



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

**Sezione III**

**1983**

**Volume XXX**

# ANNALI



DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
\_\_\_\_\_ SASSARI \_\_\_\_\_

*DIRETTORE:* G. RIVOIRA

*COMITATO DI REDAZIONE:* M. DATILO - S. DE MONTIS - F. FATICHENTI  
C. GESSA - L. IDDA - F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA  
R. PROTA - G. TORRE - A. VODRET

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Zootecnica dell'Università di Sassari  
(Direttore: Prof. M. Dattilo)

Cattedra di Zootecnica Speciale  
(Titolare: Prof. P. Brandano)

Istituto di Zootecnica dell'Università di Milano  
(Direttore: Prof. G. Rognoni)

Cattedra di Zootecnica Speciale  
(Titolare: Prof. C. Crimella)

P. BRANDANO<sup>2</sup> · P. ASARA<sup>3</sup> · G. PULINA<sup>3</sup> · P. BOLLA<sup>4</sup> · C. CRIMELLA<sup>5</sup>

## LA RAZZA BOVINA MODICANA DELLA SARDEGNA<sup>1</sup> I - Le caratteristiche morfologiche e biologiche

### RIASSUNTO

Gli autori illustrano i risultati di un'indagine condotta sulla razza bovina modicana della Sardegna della quale hanno preso in considerazione le caratteristiche morfologiche (dimensioni e indici somatici) e biologiche (gruppi sanguigni e polimorfismi ematici) per mezzo di rilievi effettuati su vacche di 20 allevamenti tipo delle 2 zone di maggior diffusione della razza nell'Isola.

### SUMMARY

**The Modicano Cattle of Sardinia.** I - Morphological and biological characters.

The Authors report on the results of a study concerning the modicano cattle of Sardinia; they have surveyed the morphological (body measurements and somatic indexes) and biological (blood groups and ematic polymorphisms) characteristics. These results were obtained with cows of 20 herds from 2 Sardinian typical areas (Italy).

<sup>1</sup> Lavoro eseguito con il contributo finanziario del CNR (Progetto finalizzato: Difesa delle risorse genetiche delle popolazioni animali, Direttore Prof. G. Rognoni; Sub progetto: Interazione genotipo-ambiente, Coordinatore Prof. B. Ferrara; Unità operativa: Indagine sulle popolazioni rustiche della Sardegna, Responsabile Prof. P. Brandano; Unità operativa: Polimorfismi immunologici e biochimici nei bovini ed equini, Responsabile Prof. C. Crimella); Contratti n. 78.01434.80-79.00212.80-80.00160.80-81.00135.80.

<sup>2</sup> Professore straordinario di Zootecnica Speciale della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari.

<sup>3</sup> Laureato in Scienze Agrarie - Collaboratore esterno.

<sup>4</sup> Ricercatore dell'Istituto di Zootecnica Speciale della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Milano.

<sup>5</sup> Professore straordinario di Zootecnica Speciale della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Milano.

*Gli Autori ringraziano gli allevatori delle 2 zone di indagine, la cui preziosa collaborazione ha reso possibile il presente lavoro.*

## 1. PREMESSA

La razza bovina Modicana della Sardegna o Modicano-Sarda, detta impropriamente Sardo-Modicana, deriva dall'incrocio di assorbimento e successivo meticciamento selettivo fra tori di razza Modicana, la cui importazione dalla Sicilia ebbe inizio nel secolo scorso, e vacche della popolazione autoctona della Sardegna centro-meridionale, effettuato soprattutto per migliorare l'attitudine dinamica, in particolare la taglia e la robustezza, dei buoi da lavoro, particolarmente richiesti sino alla diffusione della meccanizzazione in agricoltura, ossia sino a 30-35 anni fa.

Allo scopo appunto di migliorare l'attitudine dinamica della originaria popolazione bovina sarda, che presentava una scarsa attitudine al lavoro in terreni pesanti a prevalente coltivazione cerealicola (Campidani) soprattutto a causa della taglia ridotta e dello scarso sviluppo toracico, fu individuata nella Modicana della Sicilia, dopo diversi tentativi, tutti falliti, di incrocio con razze della Penisola (Maremma, Romagnola, Marchigiana e Chianina), la razza ad attitudine dinamica che, per oltre mezzo secolo, avrebbe risolto il problema.

Con tori di questa razza, importati (2) nel Montiferro (Oristano) per la prima volta nel 1880, è stato praticato infatti sistematicamente, per oltre un cinquantennio, l'incrocio di assorbimento che ha comportato la trasformazione della originaria popolazione di pianura e di collina della Sardegna sud-occidentale in razza Modicano-Sarda, molto simile alla Modicana della Sicilia.

L'istituzione, sotto il controllo dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Cagliari (allora Cattedra Ambulante), del Libro Geneologico di razza nel 1927 (diventato operante però soltanto nel 1935) ed il successo riscosso nelle due mostre zootecniche regionali di Macomer del 1931 e del 1935 sono la dimostrazione dell'importanza raggiunta dalla razza in Sardegna nel periodo compreso fra le due guerre mondiali (5). Questo processo di assorbimento, attuato con incrocio di sostituzione associato a meticciamento selettivo, della vecchia razza indigena da parte della Modicana si è protratto, ad eccezione delle zone più difficili del territorio in cui la razza Sarda è sempre stata allevata in purezza o quasi, per un settantennio sino al 1950, ossia finché l'attitudine al lavoro ha esplicato una funzione economicamente valida. Nel periodo di maggiore espansione della razza (decennio 1940-1950) l'area di allevamento si estendeva al Montiferro (che per i continui scambi con la Sicilia ha rappresentato sempre la zona tradizionale di rifornimento dei riproduttori e dei buoi da lavoro per le altre zone della Sardegna), alla Planargia, alla Trexenta, alla Marmilla ed al Campidano e quella di influenza al Sarcidano, al Gerrei, al Sarrabus, al Sulcis, all'Iglesiente e persino alla Nurra; la sua consistenza veniva stimata (2) in circa 60.000 capi pari al 70% dei bovini della Provincia ed al 32, 5% di quelli dell'Isola.

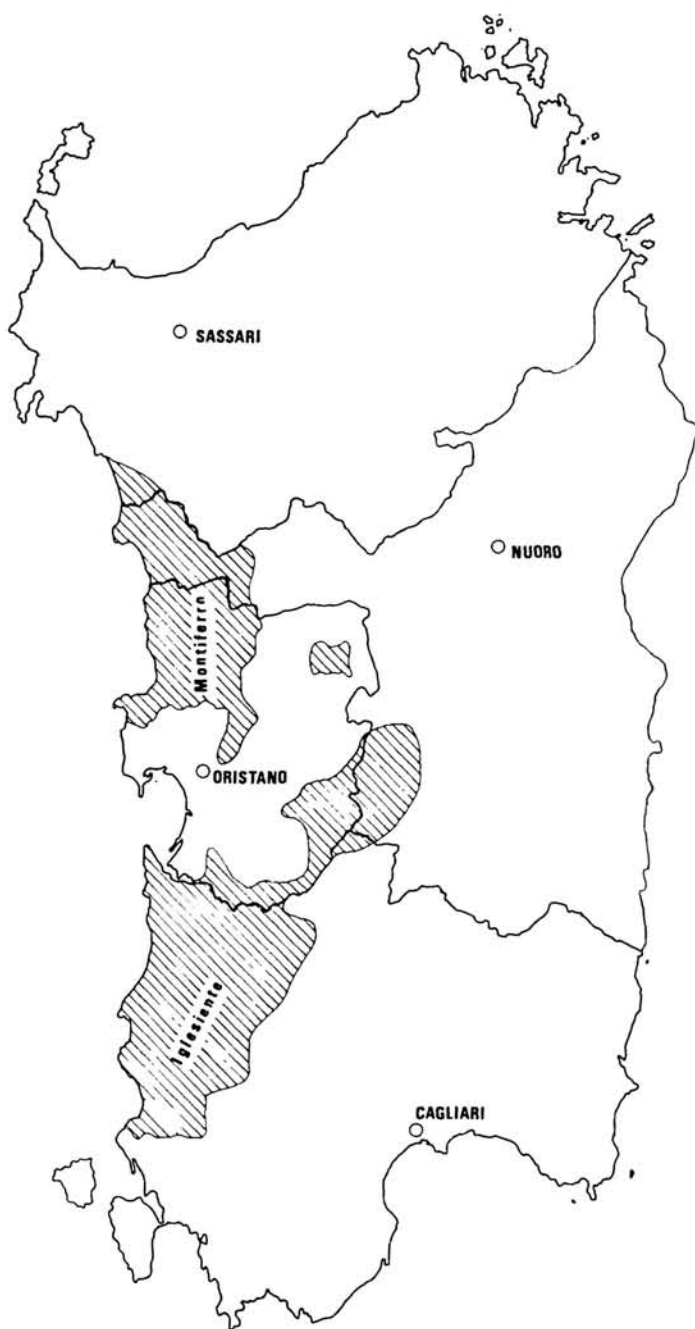


Fig. 1 - Area di allevamento (▨)  
Breeding area

Nell'ultimo trentennio, venuta a cessare del tutto la richiesta dei buoi da lavoro per effetto del processo di trasformazione fondiaria e dello sviluppo della meccanizzazione agricola, tale espansione della razza non solo si è arrestata, ma ha presentato un'inversione di tendenza con una contrazione territoriale ed una riduzione numerica (circa 33.000 capi, pari all'11, 5% del patrimonio dell'Isola, nel 1966 (9)), protrattasi sino al 1975. Ciò è dovuto anche all'uso indiscriminato ed irrazionale della tecnica dell'incrocio industriale con la razza Bruna alpina dal 1950 al 1975 e con la razza Charollaise dal 1975 in poi, cui la Modicana è stata ed è tuttora sottoposta nel tentativo di trovare una funzione economicamente valida ad un tipo di bovino la cui attitudine produttiva principale (il lavoro) ha ormai perduto del tutto la sua importanza.

Attualmente essa è allevata principalmente attorno ai massici montuosi del Montiferro (Montiferro e Planargia) e del Linas (Iglesiente e Sulcis); la sua consistenza è stimata intorno ai 25.000 capi, pari al 7, 4% dell'intero patrimonio bovino isolano.

Nella convinzione che questa razza, grazie alla sua elevata rusticità, alla estrema facilità di parto ed alla ottima attitudine materna, rappresenti, assieme alla altra razza rustica dell'Isola — la Sarda —, l'unico strumento di valorizzazione zootecnica, oltretutto di mantenimento di un determinato equilibrio biologico, di vaste zone della Sardegna economicamente non diversamente utilizzabili, è stato condotto uno studio sia sulle caratteristiche morfologiche e biologiche, di cui questa nota riporta i risultati, sia su quelle demografiche, tecniche ed economiche del suo allevamento, che verranno trattate in una nota successiva.

## 2. MATERIALE E METODO

Per studiare i più importanti caratteri morfologici e biologici della razza, sono stati effettuati i rilievi delle principali misure somatiche, di alcuni altri caratteri morfologici (colore del mantello e conformazione della mammella) e delle principali caratteristiche biologiche (marcatori genetici e gruppi sanguigni) su campioni rappresentativi della popolazione.

Dopo un'indagine preliminare tendente ad individuare le aree di maggiore diffusione della razza nell'Isola, sono state delimitate due zone, geograficamente separate fra loro e diverse per caratteristiche ambientali e di allevamento: la prima attorno al massiccio montuoso del Montiferro in provincia di Nuoro e di Oristano, la seconda attorno a quello del Linas (Iglesiente) in provincia di Cagliari.

All'interno di ciascuna zona sono stati individuati dieci allevamenti tipo di adeguate dimensioni, scelti fra quelli i cui animali morfologicamente presentano più

spiccate le caratteristiche di razza. All'interno di ciascun allevamento è stato individuato, con campionamento casuale, un congruo numero (mediamente 15) di femmine che avessero partorito almeno 1 volta, sulle quali sono stati eseguiti i rilievi previsti: misure somatiche e prelievi di sangue.<sup>6</sup>

La rilevazione ha presentato grandi difficoltà per la vastità del territorio (4.000 Km<sup>2</sup>), per la sua costituzione orografica prevalentemente montagnosa, per la viabilità insufficiente e talvolta assente, per il sistema di allevamento completamente brado praticato su superfici in genere di grande estensione e di difficile accesso, ma, soprattutto, per la difficoltà di raduno, di cattura e di contenimento degli animali da sottoporre alle misurazioni ed ai prelievi; quest'ultima difficoltà è dovuta oltreché alla carenza di strutture aziendali, alla eccessiva vivacità di indole e di carattere della razza ed è accentuata negli allevamenti in cui non viene praticata la mungitura dalla scarsa domesticità degli animali con l'uomo.

### 2.1. *Le misure e gli indici somatici*

Sono state rilevate le principali 18 misure somatiche e calcolati 8 indici somatici (tabella 1): di ognuno di questi parametri è stata eseguita l'analisi statistica di base (calcolo della media  $\bar{x}$  e della deviazione standard  $s$ ).

Successivamente ciascun parametro è stato sottoposto, previo saggio di omoscedasticità, all'analisi gerarchica della varianza per evidenziare eventuali differenze significative ( $P \leq 0,05$  e  $P \leq 0,01$ ) fra allevamenti entro zone e fra zone. Infine, per aggregare i gruppi non diversi e disaggregare quelli diversi fra loro, è stato eseguito il test di Scheffé.

### 2.2. *Altri caratteri morfologici*

È stato rilevato il colore del mantello e la conformazione della mammella. Purtroppo non è stato invece possibile rilevare il peso vivo, carattere di fondamentale importanza, per l'impossibilità di trasporto di una bilancia nei singoli allevamenti.

### 2.3. *I caratteri biologici*

L'aspetto genetico e le relazioni intercorrenti fra i due gruppi di vacche allevate nelle due zone di indagine sono stati valutati mediante l'uso di alcuni marcatori genetici, il cui impiego trova in questi ultimi anni vasta e crescente possibilità di applicazione anche in campo zootecnico (6) (12) (8). I marcatori utilizzati sono stati

<sup>6</sup> I prelievi, eseguiti sempre in doppio, sono stati effettuati dai Veterinari Dott. A. Fadda, R. Uleri, S. Idda. I campioni di sangue sono stati inviati, per le analisi, all'Istituto di Zootechnica Veterinaria di Milano.

**Tab. 1 Misure somatiche rilevate ed indici somatici calcolati**  
**Body measurements and somatic lists.**

N.	Simbolo	Denominazione e descrizione
1	HG	<i>Altezza al garrese</i> : distanza fra la sommità del garrese e il suolo
2	HD	<i>Altezza al dorso</i> : distanza fra l'ultima vertebra dorsale e il suolo
3	HL	<i>Altezza ai lombi</i> : distanza fra l'intersezione dell'asse vertebrale con gli ilei ed il suolo
4	HC	<i>Altezza alla coda</i> : distanza fra l'innesto della coda al sacro ed il suolo
5	ht	<i>Altezza del torace</i> : distanza fra la sommità del garrese e lo sterno
6	LT	<i>Lunghezza del tronco</i> : distanza fra la punta della spalla e la punta della natica
7	LI	<i>Lunghezza dei lombi</i> : distanza fra l'ultima vertebra dorsale e l'ultima vertebra lombare
8	Lt	<i>Lunghezza del torace</i> : distanza fra la punta della spalla ed il terzo medio dell'ultima costola
9	Lg	<i>Lunghezza della groppa</i> : distanza fra la punta dell'anca e la punta della natica
10	lt	<i>Larghezza del torace</i> : distanza fra i costati presa dietro le spalle
11	lp	<i>Larghezza del petto</i> : distanza fra le punte delle spalle
12	lga	<i>Larghezza anteriore della groppa</i> : distanza fra le tuberosità iliache
13	lgm	<i>Larghezza media della groppa</i> : distanza fra i trocanteri
14	lgp	<i>Larghezza posteriore della groppa</i> : distanza fra le tuberosità ischiatiche
15	ll	<i>Larghezza dei lombi</i> : distanza fra i processi trasversi della 3 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup> vertebra lombare
16	Ct	<i>Circonferenza toracica</i> : circonferenza del torace presa dietro i gomiti
17	cs	<i>Circonferenza dello stinco</i> : presa al terzo medio dello stinco anteriore
18	cn	<i>Circonferenza delle natiche</i> : perimetro orizzontale delle cosce e delle natiche presa fra le rotule
19	LT/HG	<i>Lunghezza relativa del tronco</i> : rapporto fra la lunghezza del tronco e l'altezza al garrese
20	lga/Lg	<i>Indice di larghezza della groppa</i> : rapporto fra la larghezza anteriore e la lunghezza della groppa
21	cn/HG	<i>Indice di Gregorj</i> : rapporto fra la circonferenza delle natiche e l'altezza al garrese
22	cs/Ct	<i>Indice dattilo-toracico</i> : rapporto fra le circonferenze dello stinco e del torace
23	lt/ht	<i>Indice toracico</i> : rapporto fra la larghezza e l'altezza del torace
24	ht/HG	<i>Indice di altezza toracica</i> : rapporto fra le altezze del torace e al garrese
25	LT/Ct	<i>Indice corporale</i> : rapporto fra la lunghezza del tronco e la circonferenza del torace
26	Ct/HG	<i>Circonferenza relativa del tronco</i> : rapporto fra la circonferenza toracica e l'altezza al garrese

**Tab. 2 Metodiche di rilevamento dei marcatori genetici**  
**Survey methods of genetic markers.**

Locus	Tampone ponte (pH 8,7)	Amido %	Tampone gel	Autore
Hb	Tris 0,16 M; E.D.T.A. 0,006M; Ac. Borico 0,024 M	12	Diluzione Tampone Ponte 30%	4
CA	Ac. Borico 0,3 M; NaOH 0,1M	12	Ac. Citrico 0,0047 M; Tris 0,014 M; pH 6,8	14
Alb	Ac. Borico 0,3 M; NaOH 0,1M	12	Ac. Citrico 0,0038 M; Tris 0,010 M; pH 6,3	14
Tf,Am	Ac. Borico 0,3 M; NaOH 0,1M	12,5	Ac. Citrico 0,004 M; Tris 0,0148 M; pH 7,6	7



i polimorfismi ematici (emoglobina Hb e carbonidraasi CA) e sierici (transferrine Tf, albumine Alb ed amilasi Am) che sono stati studiati mediante elettroforesi su gel d'amido: le metodiche per la evidenziazione di ciascun locus sono riportate nella tabella 2, che prevede, secondo le esigenze di laboratorio, modifiche al metodo originale.

Sono stati eseguiti inoltre tests per la determinazione dei gruppi sanguigni utilizzando (11) reagenti isoimmuno-specifici antieritrocitari per i sistemi A, B, C, F/V, SU, Z, R/S': le informazioni ottenute non si sono prestate, per le caratteristiche intrinseche della metodica immunologica, alle consuete elaborazioni statistiche; neanche l'analisi dell'assetto genetico della popolazione rispetto al sistema B, per il quale poteva essere previsto uno studio analogo a quello relativo ai loci identificabili elettroforeticamente, ha potuto essere eseguita a causa della ridotta dimensione del campione e dell'elevata variabilità interna.

Con la tipizzazione elettroforetica sono state ricavate invece, mediante conta genica, le frequenze relative ai loci Hb, CA, Tf, Am, Alb, dei quali è stato valutato l'equilibrio genetico all'interno di ciascuna zona e successivamente è stata saggiata, con il metodo del  $\chi^2$ , la conformità al modello di Hardy-Weinberg. Infine sono stati verificati sia il livello di omozigosi che quello di omogeneità rispettivamente per mezzo del calcolo della probabilità di estrazione casuale di due geni uguali ( $\Sigma i q^2$ ) e di due genotipi uguali [ $\Sigma (p^4 + 4 p^2 q^2 + q^4)$ ].

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

#### 3.1. Le misure e gli indici somatici

Le vacche di razza Modicana della Sardegna nel complesso sono caratterizzate (tabella 3):

- da un elevato sviluppo scheletrico (HG = cm 137, 4  $\pm$  4, 9; LT = cm 157, 6  $\pm$  7, 0; Ct = cm 185, 0  $\pm$  8, 6; Lg = cm 54, 1  $\pm$  2, 6; lga = cm 51,8  $\pm$  3, 0);
- da una elevata statura (HG = cm 137,4  $\pm$  4, 9) associata ad un profilo non rettilineo dovuto alla prominenza lombo-sacrale (HL = cm 140, 9  $\pm$  4, 9) che comporta un'accentuata spiovenza della groppa e l'inclinazione del tratto dorso-lombare;
- da un limitato sviluppo dei diametri trasversali (lp = cm 37, 8  $\pm$  2, 5; lt = cm 35, 1  $\pm$  2, 7);
- da uno scarso sviluppo muscolare (lgm = cm 47, 3  $\pm$  2, 5; cn = cm 102, 7  $\pm$  6, 8);
- da un proporzionato sviluppo longitudinale delle diverse parti del corpo (LT = cm 157, 6  $\pm$  7, 0; Lt = cm 81, 9  $\pm$  5, 1; Lg = cm 54, 1  $\pm$  2, 6);

— dall'appartenenza, grazie anche alla taglia ed alla mole, al tipico bovino da lavoro (LT/HG = 114, 7%  $\pm$  4, 4%; LT/Ct = 85, 0%  $\pm$  3, 9%; lt/ht = 48, 6  $\pm$  3, 5%).

Tab. 3 Misure somatiche (cm) e Indici somatici (%)  
Body measurements (cm) and somatic indexes (%).

Zona	1 <sup>a</sup> - (n. = 150)			2 <sup>a</sup> (n. = 151)			Complesso (n. = 307)		
	$\bar{x}$	s	c.v.	$\bar{x}$	s	c.v.	$\bar{x}$	s	c.v.
1 HG	137,6	4,5	3,3	137,3	5,3	3,8	137,4	4,9	3,5
2 HD	133,5	5,1	3,8	133,8	5,6	4,2	133,6	5,4	4,0
3 HL	141,0	4,6	3,3	140,8	5,2	3,7	140,9	4,3	3,5
4 HC	134,5	4,5	3,4	133,2	5,2	3,9	133,9	4,9	3,7
5 ht	72,4	3,2	4,4	72,3	3,6	5,0	72,3	3,4	4,7
6 LT	158,2	6,2	3,9	157,0	7,7	4,9	157,6	7,0	4,4
7 Li	36,8	2,1	5,7	36,1	2,0	5,5	36,4	2,1	5,6
8 Lt	81,7	4,3	5,3	82,1	5,9	7,1	81,9	5,1	6,3
9 Lg	54,4	2,3	4,1	53,7	2,9	5,3	54,1	2,6	4,8
10 lt	35,1	2,8	7,9	35,1	2,7	7,6	35,1	2,7	7,8
11 lp	37,3	2,2	5,9	38,3	2,6	6,8	37,8	2,5	6,6
12 lga	52,4	2,8	5,3	51,2	3,2	6,3	51,8	3,0	5,9
13 lgm	47,8	2,3	4,8	46,9	2,7	5,7	47,3	2,5	5,4
14 lgp	15,9	1,7	10,4	15,4	1,6	10,1	15,7	1,6	10,4
15 ll	34,8	2,1	6,1	34,9	1,9	5,6	34,9	2,0	5,9
16 Ct	186,2	8,0	4,3	183,8	9,0	4,9	185,0	8,6	4,6
17 cs	19,3	0,9	4,6	19,3	1,1	5,7	19,3	1,0	5,2
18 cn	104,4	6,1	5,9	101,0	7,0	6,9	102,7	6,8	6,6
19 LT/HG	115,0	4,4	3,8	114,5	4,4	3,8	114,7	4,4	3,8
20 lga/Lg	96,3	3,4	3,5	95,4	5,0	5,2	95,8	4,3	4,5
21 cn/HG	75,9	4,4	5,8	73,6	4,6	6,2	74,8	4,6	6,2
22 cs/Ct	10,4	0,4	4,2	10,5	0,5	5,1	10,4	0,5	4,8
23 lt/ht	48,5	3,4	7,1	48,6	3,5	7,3	48,6	3,5	7,2
24 ht/HG	52,7	1,8	3,4	52,7	2,1	4,0	52,7	2,0	3,7
25 LT/Ct	84,7	3,7	4,3	85,2	4,1	4,8	85,0	3,9	4,6
26 Ct/HG	135,3	5,1	3,7	133,9	6,2	4,6	134,6	5,7	4,2

La variabilità delle singole dimensioni, sempre abbastanza ampia (> 3, 5%), oscilla in genere intorno al 4% nelle misure di altezza, intorno al 5% in quelle di lunghezza, intorno al 6% in quelle di larghezza e fra il 4, 5% ed il 6, 5% in quelle di circonferenza nelle quali, ad eccezione della circonferenza dello stinco, è maggiore l'influenza dello stato nutrizionale dell'animale; andamento analogo presentano gli indici somatici. Questa variabilità è meno accentuata nei bovini della 1<sup>a</sup> zona (Montiferro) rispetto a quelli della 2<sup>a</sup> zona (Iglesiente) per effetto, oltretutto di una maggiore omogeneità delle condizioni di allevamento, soprattutto di una più efficace azione selettiva: come s'è detto, il Montiferro ha costituito, nel passato, la zona tradizionale di miglioramento della razza per la produzione di animali prevalentemente da lavoro che venivano impiegati principalmente nel Campidano e nell'Iglesiente.

L'analisi della varianza ha messo in evidenza ( $P \leq 0,05$ ) che fra le due zone di allevamento esistono differenze significative (tabella 4) per quanto riguarda l'altezza alla coda, la lunghezza dei lombi, tutte le misure della groppa, la circonferenza del torace e delle natiche: i bovini della 1ª zona presentano rispetto a quelli della 2ª zona uno sviluppo nel complesso maggiore, come è messo in evidenza anche dai relativi indici somatici.

Tab. 4 Significatività delle differenze delle diverse misure e indici fra le due zone  
Significative differences between areas.

Altezze e Lunghezze			Larghezze e Circonferenze			Indici		
1	HG	—	10	lt	—	19	LT/HG	—
2	HD	—	11	lp	* *	20	lga/Lg	—
3	HL	—	12	lga	* *	21	cn/HG	* *
4	HC	*	13	lgm	* *	22	cs/Ct	*
5	Ht	—	14	lgp	* *	23	lt/ht	—
6	LT	—	15	ll	—	24	ht/HG	—
7	LI	* *	16	Ct	*	25	LT/Ct	—
8	Lt	—	17	cs	—	26	Ct/HG	*
9	Lg	*	18	cn	* *			

\*  $P \leq 0,05$     \*\*  $P \leq 0,01$

All'interno delle 2 zone (tabelle 5 e 6) esistono differenze fra gli allevamenti che sono meno accentuate fra quelli della 1ª (5° allevamento) rispetto a quelli della 2ª (1° e 5° allevamento) e sono dovute soprattutto alle differenti condizioni di allevamento e di alimentazione.

Le vacche modicane attualmente allevate in Sardegna sono nel complesso di statura e sviluppo minori di quelle Siciliane (13) (15) ed hanno subito, nell'ultimo trentennio (1) (3) (9), una leggera riduzione di taglia e di mole conseguente alla cessazione della loro utilizzazione come animali da lavoro ed alla tendenza alla conversione, anche nelle zone tradizionali di allevamento, della vecchia razza da lavoro in razza adatta alla produzione della carne per mezzo dell'incrocio industriale.

### 3.2. Altri caratteri morfologici

Il mantello, che costituisce carattere tipico di razza, varia dal fromentino scuro quasi uniforme soprattutto nelle femmine al rosso vinoso, particolarmente accentuato nelle regioni del collo e della testa, soprattutto nei maschi.

La mammella, per effetto della selezione, praticata sistematicamente nel passato, a favore anche della produzione lattea e della mungitura manuale, si presenta molto sviluppata con capezzoli eccessivamente grossi e lunghi. L'eccessiva dimensione di questi, rendendo più difficile l'allattamento spontaneo del vitello al-

Tab. 5 Misure somatiche (cm) e indici somatici (%) delle vacche della 1<sup>a</sup> zona (Montiferro)  
Body measurements (cm) and somatic indexes (%) of 1<sup>st</sup> area cows.

Allevamento Parametro	1°		2°		3°		4°		5°		6°		7°		8°		9°		10°	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1 HG	139,4	4,6	138,8	4,2	140,6	5,1	139,1	3,6	133,7	4,0	136,6	4,6	137,1	4,2	138,1	3,4	138,0	4,7	135,4	2,6
2 HD	139,0	5,8	135,8	3,7	136,2	4,9	134,9	3,3	129,1	3,5	132,0	5,2	131,7	4,9	132,6	3,7	133,4	5,4	131,0	2,8
3 HL	143,2	5,2	142,2	3,1	143,9	4,6	143,2	2,7	136,6	3,4	140,0	5,2	140,0	4,4	140,9	4,1	141,9	5,3	138,7	2,8
4 HC	136,9	4,9	134,8	3,8	137,3	4,2	136,1	3,8	131,3	3,9	133,3	5,9	134,9	3,8	134,9	4,3	134,8	4,4	131,7	2,5
5 ht	73,5	3,6	75,4	2,3	74,2	3,7	74,3	2,8	69,4	2,5	71,9	2,5	71,1	2,2	72,1	1,7	71,8	3,0	70,2	2,3
6 LT	156,7	7,0	156,4	6,7	161,5	6,2	160,0	5,1	155,7	6,7	157,2	5,6	158,2	5,7	162,6	5,7	158,8	4,3	155,7	6,4
7 LI	39,8	2,5	37,7	1,7	37,1	1,5	36,1	1,2	34,5	1,3	35,3	0,9	35,8	1,2	37,3	1,6	37,9	1,9	36,7	1,3
8 Lt	82,0	3,9	84,2	5,0	83,6	4,9	83,8	4,5	79,1	3,5	81,4	5,0	80,6	3,9	83,1	2,9	81,3	3,9	79,2	2,4
9 Lg	55,1	2,5	54,1	1,6	56,0	2,4	54,9	1,9	53,1	2,2	54,2	1,9	53,6	2,6	55,4	1,8	54,8	1,3	53,3	2,6
10 lt	39,0	3,2	36,1	3,3	35,2	2,1	34,9	2,2	31,7	1,9	35,3	1,8	33,9	1,5	36,0	1,8	35,0	1,6	34,6	2,0
11 lp	39,4	2,4	39,1	2,9	37,9	1,8	36,0	1,3	35,0	1,1	37,0	2,2	36,3	1,5	37,1	1,2	38,0	1,6	37,4	1,8
12 lga	52,5	3,2	51,8	2,4	54,8	3,3	53,8	1,7	49,9	2,2	51,8	2,3	51,6	2,4	53,0	2,3	52,5	2,2	53,0	2,7
13 lgm	48,5	2,9	49,3	1,9	49,2	2,5	49,1	1,5	45,4	2,1	46,7	2,0	47,8	2,3	47,9	1,0	47,8	1,2	46,5	1,5
14 lgp	17,1	1,8	17,3	1,6	16,0	2,7	15,9	1,1	14,7	1,0	16,2	1,0	15,1	1,3	16,4	1,5	15,9	1,4	15,2	1,2
15 ll	36,8	2,5	36,3	2,2	35,9	1,8	35,1	2,0	32,9	1,8	34,0	0,9	33,9	2,0	34,8	2,0	35,0	1,6	34,2	1,6
16 Ct	190,0	10,2	183,7	6,8	186,5	8,8	180,3	7,9	177,8	6,3	187,8	4,6	183,9	5,6	191,1	5,2	187,3	7,9	184,7	7,4
17 cs	19,8	0,9	19,0	0,7	19,4	0,8	19,4	0,9	18,7	0,7	18,9	0,9	19,6	1,1	19,7	0,7	19,6	0,5	19,2	0,6
18 cn	105,5	6,4	97,4	3,8	103,8	5,4	105,4	5,4	99,3	4,5	102,5	4,7	108,8	5,0	109,6	5,2	108,7	3,9	104,7	4,7
19 LT/HG	112,5	4,5	112,2	5,0	114,8	2,3	115,0	3,5	116,4	5,0	114,8	4,2	115,3	4,0	117,8	3,9	115,3	4,4	115,1	4,5
20 lga/Lg	95,3	4,0	95,8	3,2	97,8	3,2	98,0	2,6	94,0	3,6	95,5	2,8	96,3	2,7	95,6	3,6	95,7	2,5	99,4	2,9
21 cni/HG	75,7	4,8	69,9	2,2	73,9	3,2	75,8	3,4	74,3	3,1	75,4	3,1	79,4	3,4	79,4	3,2	78,8	3,6	77,0	3,9
22 cni/Ct	10,4	0,4	10,3	0,3	10,4	0,3	10,2	0,4	10,5	0,1	10,1	0,5	10,6	0,6	10,3	0,4	10,5	0,6	10,4	0,4
23 li/ht	53,1	3,2	47,9	4,6	47,5	3,0	47,0	3,2	45,9	3,2	49,0	2,0	47,6	1,9	50,1	2,9	48,9	2,8	48,9	2,0
24 hi/HG	52,7	2,0	54,1	1,7	53,0	1,9	53,4	1,7	51,9	1,0	53,1	1,4	52,0	1,4	52,3	1,6	52,1	2,5	52,3	2,0
25 LT/Ct	82,6	4,1	82,1	3,8	86,3	3,1	84,2	3,5	87,6	3,6	83,8	3,4	85,7	2,5	85,1	3,1	84,9	3,0	84,7	3,6
26 Ct/HG	136,4	6,4	131,8	4,2	133,3	4,0	136,8	4,3	133,7	4,5	137,5	3,6	134,1	3,6	138,4	3,5	135,2	6,7	136,4	5,8

Tab. 6 Misure somatiche (cm) e indici (%) delle vacche della 2<sup>a</sup> zona (Iglesiente)  
Body measurements (cm) and somatic indexes (%) of 2<sup>nd</sup> area cows.

Allevamento	1°		2°		3°		4°		5°		6°		7°		8°		9°		10°	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1 HG	132,5	4,8	137,1	3,5	136,6	5,0	135,0	4,4	142,1	7,1	142,2	3,8	139,8	4,8	137,0	3,7	134,4	3,5	135,9	3,9
2 HD	129,5	5,9	133,4	4,0	135,2	5,3	131,1	4,7	140,2	5,8	139,0	4,7	137,2	4,9	131,4	3,4	130,4	3,2	131,0	2,7
3 HL	135,6	5,0	139,7	3,9	141,5	5,1	138,7	4,9	146,7	5,3	144,2	4,1	143,1	4,3	139,2	3,7	138,8	5,1	140,5	3,0
4 HC	128,7	4,3	133,1	3,6	133,1	5,0	132,3	4,5	137,6	6,8	134,9	3,7	136,0	5,6	133,6	3,9	130,6	5,4	131,5	4,2
5 ht	68,6	2,6	71,9	3,1	72,0	4,0	73,3	2,3	75,6	3,5	74,4	2,9	74,4	4,2	72,6	2,5	69,3	2,3	70,3	1,8
6 LT	147,4	5,2	158,1	8,8	155,1	6,2	160,1	4,6	162,3	7,4	161,3	6,5	156,1	8,6	160,8	4,3	150,3	4,8	155,4	7,4
7 LI	34,5	1,7	35,8	1,4	36,1	1,6	35,6	2,0	37,1	1,7	36,7	1,7	36,1	2,9	36,4	2,5	36,4	1,8	36,1	1,4
8 LI	75,4	4,0	80,6	3,2	82,8	4,3	84,6	4,5	83,1	5,9	84,9	2,8	86,3	8,8	85,6	4,5	75,9	4,3	79,3	2,3
9 Lg	48,5	2,6	53,0	1,7	53,1	2,1	54,2	1,3	56,1	3,0	54,5	1,6	53,1	3,9	55,0	1,9	53,3	2,7	54,4	2,4
10 lt	31,2	4,4	35,8	1,8	35,4	1,9	35,6	2,5	36,7	3,0	34,9	2,3	36,7	2,1	35,2	2,5	33,2	1,3	35,4	1,3
11 lp	35,0	3,0	39,6	2,4	39,4	2,2	39,4	2,4	40,4	2,1	38,4	2,1	39,9	1,8	37,0	2,1	36,1	1,4	36,8	1,0
12 lga	46,3	2,8	50,8	2,5	51,6	1,8	50,9	2,7	52,2	3,1	52,5	2,5	51,2	5,1	52,9	3,3	50,2	1,9	51,8	2,0
13 lgm	42,7	2,2	46,2	1,7	47,1	1,9	46,6	1,9	48,1	2,7	48,5	1,9	47,5	4,7	47,6	2,0	46,2	1,8	46,7	1,7
14 lgp	16,5	2,5	14,6	1,6	15,0	1,2	15,2	1,4	15,4	1,2	15,7	0,9	15,7	1,5	16,1	1,4	14,7	1,8	15,9	1,6
15 ll	33,7	2,0	35,1	1,4	36,3	1,4	34,5	1,8	35,6	2,3	35,3	1,3	35,3	1,7	35,5	1,6	32,8	2,3	35,1	1,6
16 Ct	172,4	7,0	178,7	6,6	178,2	8,2	184,4	5,3	191,1	11,2	182,7	6,0	190,4	10,4	187,2	9,2	182,3	5,3	187,0	4,0
17 cs	17,7	0,8	19,3	0,7	18,8	0,7	19,3	0,8	20,1	1,2	19,8	0,4	19,7	1,3	19,8	1,0	18,7	0,7	19,1	1,0
18 cn	90,5	4,4	93,1	4,4	97,2	4,5	101,2	4,9	104,3	6,6	100,2	5,0	105,7	6,6	104,2	4,7	103,3	5,9	106,6	4,5
19 LT/HG	111,7	4,3	114,8	4,2	113,9	5,0	118,6	3,8	114,4	3,9	114,0	3,4	111,7	4,2	117,3	2,7	115,5	2,3	114,7	4,1
20 lga/Lg	95,5	4,0	95,9	4,9	97,2	4,8	94,0	4,8	93,2	5,3	96,4	3,6	96,7	9,2	96,2	5,5	94,2	2,9	95,3	3,2
21 cn/HG	68,4	3,6	67,9	1,8	71,2	2,8	75,0	3,5	73,4	2,5	70,3	2,8	75,5	3,8	76,1	2,4	76,7	3,4	78,5	3,9
22 cs/Ct	10,3	0,7	10,8	0,4	10,6	0,6	10,5	0,5	10,5	0,5	10,8	0,3	10,3	0,5	10,6	0,6	10,3	0,4	10,2	0,6
23 lvt/ht	45,6	6,5	49,9	2,7	49,9	3,1	48,6	3,6	48,6	4,3	46,7	3,5	49,3	2,7	48,4	3,2	48,1	2,1	50,0	8,2
24 ht/HG	51,8	2,0	52,5	2,0	52,8	3,7	54,3	1,9	53,3	1,2	52,3	1,4	53,2	1,8	53,1	1,4	51,5	1,5	51,7	1,9
25 LT/Ct	85,8	3,2	88,0	3,7	85,8	3,1	86,8	2,5	84,9	3,3	88,7	3,3	81,4	4,9	85,9	3,8	82,6	2,2	82,4	3,8
26 Ct/HG	130,2	5,2	130,4	4,7	132,4	5,1	136,7	4,0	134,9	4,8	128,6	3,3	135,5	4,5	135,3	5,2	135,7	3,1	137,7	4,9

meno nei primissimi giorni di vita, comporta per l'allevatore la necessità di un più accurato controllo immediatamente dopo il parto con conseguente aumento della manodopera che è in contrasto con l'attuale tendenza alla estensivizzazione dell'allevamento per la sola produzione della carne.

Il peso vivo, la cui rilevazione diretta non è stata purtroppo possibile per le difficoltà di cui si è detto, presenta una elevata variabilità sia fra soggetti che fra stagioni in funzione soprattutto del diverso stato nutrizionale dell'animale. Esso oscilla, negli animali in buono stato di ingrassamento (1) (2) (3) (9), fra Kg 450-550 nelle adulte, fra Kg 400-450 nelle giovenche, fra Kg 200-250 nelle manze, fra Kg 30-35 nelle vitelle alla nascita.

### 3.3. *I caratteri biologici*

La valutazione dell'assetto genetico della popolazione sembra confermare (tabella 7), limitatamente ai marcatori genetici impiegati, una sostanziale identità fra gli allevamenti delle 2 zone. Infatti anche se per loci differenti (Alb e Hb) i due gruppi studiati (Montiferro e Iglesiente) hanno presentato aspetti monomorfici; per altri pattern elettroforetici (Am e Tf) quando è stato rilevato polimorfismo, questo è ad un livello di frequenza genica estremamente modesta. A questo comportamento, che non si discosta sostanzialmente da quanto riscontrato in altre popolazioni bovine, fa eccezione il locus CA per il quale è stato evidenziato, limitatamente agli allevamenti della 1<sup>a</sup> zona (Montiferro), un eccesso di omozigoti FF che determina, nel complesso della popolazione, una non corrispondenza ( $\chi^2 = 10, 3705^{***}$ ) alla legge di Hardy-Weinberg; ciò è chiaramente in contrasto con quanto osservato per tutti gli altri loci ed è da addebitare o alla non perfetta casualità di campionamento (per altro da escludere per il normale comportamento degli altri loci) oppure, molto più probabilmente, a carenze qualitative di conservazione, in laboratorio, dei singoli campioni. L'alterazione di questi può infatti modificare la lettura del locus CA e non quella di altri loci, quali ad esempio Hb, il cui pattern elettroforetico è facilmente identificabile, con sufficiente attendibilità, in qualsiasi stato di conservazione.

La razza bovina modicana della Sardegna risulta, nel complesso, caratterizzata da:

- elevata statura e grossa mole, associata però a scarso sviluppo muscolare;
- forme eccessivamente angolose, messe in risalto in modo particolare nei periodi di carenze alimentari;
- ampia variabilità dei caratteri morfologici a causa soprattutto delle condizioni ambientali;
- elevata omogeneità genetica, almeno per i principali caratteri considerati, fra le zone di allevamento.

**Tab. 7** Frequenze fenotipiche  
Phenotypic frequencies.

Locus	1ª Zona (n. = 156)			2ª Zona (n. = 167)		
Alb	FF	SF	SS	FF	SF	SS
	156	—	—	167	6	—
Hb	AA	AB	BB	AA	AB	BB
	144	12	—	173	—	—
Am	BB	BC	CC	BB	BC	CC
	117	37	2	125	44	4
CA	SS	SF	FF	SS	SF	FF
	87	49	20	123	44	6
Tf	AA	AD <sub>1</sub>	AD <sub>2</sub>	AA	AD <sub>1</sub>	AD <sub>2</sub>
	10	5	37	9	20	38
	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub> D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub> D <sub>1</sub>
	9	36	1	26	47	4
	EE	AE	D <sub>1</sub> E	EE	AE	D <sub>1</sub> E
2	24	3	3	5	3	
	D <sub>2</sub> E		D <sub>2</sub> E			
	29		18			

**Tab. 8** Frequenze geniche  
Gene frequencies.

Locus	1ª Zona		2ª Zona	
	Allele		Allele	
Alb	F = 1,0000	S = —	F = 0,9826	S = 0,0173
Hb	A = 0,9615	B = 0,0384	A = 1,0000	B = —
Am	B = 0,8600	C = 0,1300	B = 0,8400	C = 0,1500
CA	S = 0,7147	F = 0,2852	S = 0,8381	F = 0,1618
Tf	A = 0,2756	D <sub>1</sub> = 0,0008	A = 0,2341	D <sub>1</sub> = 0,1647
	D <sub>2</sub> = 0,4711	E = 0,1923	D <sub>2</sub> = 0,5086	E = 0,0924

**Tab. 9** Analisi di conformità alla legge di Hardy-Weinberg (A) e probabilità di estrazione casuale di 2 geni (B) e di 2 genotipi (C) uguali  
Hardy-Weinberg law conformity (A) and casual drawing probability of 2 equal genes (B) and genotypes (C).

Locus	1ª zona			2ª zona		
	A	B	C	A	B	C
Alb	0,0000	1,0000	1,0000	0,9200	0,9658	0,9226
Hb	0,4408	0,9260	0,8526	0,0000	1,0000	1,0000
Am	0,2326	0,7716	0,6242	0,0034	0,7445	0,5870
CA	8,2417 **	0,5921	0,4182	0,6876	0,7024	0,5456
Tf	8,8310	0,3386	0,1750	7,6900	0,3490	0,1729

\*  $P \leq 0,05$     \*\*  $P \leq 0,01$     \*\*\*  $P \leq 0,001$



Foto n. 1 - Toro modicano  
Modicano bull

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor



Foto n. 2 - Vacca modicana  
Modicano cow

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor





Foto n. 3 - Vacca modicana con vitello  
Modicano cow with calf

*Allevatore*  
Muscas R.

*Fotografo*  
Olivetti



Foto n. 4 - Vitello modicano  
Modicano calf

*Allevatore*  
Carla F.

*Fotografo*  
Marcor



Foto n. 5 - Giovenca modicana  
Modicano heifer

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor



Foto n. 6 - Testa tipica di vacca modicana  
Typical head of modicano cow

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor



Foto n. 7 - Posteriore di vacca modicana  
Rear view of modicano cow

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor



Foto n. 8 - Mammella tipica di vacca modicana  
Typical udder of modicano cow

*Allevatore*  
Carta F.

*Fotografo*  
Marcor

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BENZONI C. (1948) - Zoot. e Vet. 1948, 3 (7, 8, 9): 425-36, 492, 502, 453-9.
- 2) BONELLI P. (1949) - Riv. Zoot. 1949, 22 (3): 81-4.
- 3) BONELLI P. (1952) - Allev. Mon. 1952 (3, 6).
- 4) BRAEND M., STORMONT C. (1963) - Nature 1963, 197: 910-1.
- 5) CAMPUS S. (1937) - It. Agr. 1937, 74 (12): 925-34.
- 6) CARENZI C., CASATI M., CRIMELLA C. (1973) - Fol. Vet. Lat. 1973, 3: 438-52.
- 7) CAROLI A., NORSI C. (1981) - Atti Soc. It. Sci. Vet. 1981, 35: 569-70.
- 8) CRIMELLA C., PAGNACCO G., CERUTTI F., CAROLI A., (1979) - Atti Con. Naz. Salv. Gen. Rec. Patr. Zoot. Ita., Folligno (I) 1979: 53-71.
- 9) DATTILO M., BRANDANO P. (1966) - Stud. Sass. Ann. Fac. Agr. Univ. Sass. 1967, 15 (3): 59-80.
- 10) KRISTJANSSON F.K. (1963) - Genetics 1963, 48: 1059-63.
- 11) ROGNONI G. (1962) - Clin. Vet. 1962, 85 (8): 301.
- 12) ROGNONI G., SARTORE G. (1974) - Atti 4° Con. Naz. Soc. It. Bui. 1974: 114-41.
- 13) SANTACROCE L., ZAGO E. (1953) - La razza bovina modicana. Isp. Agr. Reg. Sic. 1953.
- 14) SARTORE G. (1966) - Atti Ass. Gen. It. 1966, 11: 217: 22.
- 15) SICILIA G. (1970) - La razza bovina modicana in Sicilia. Ass. Reg. Cons. Prov. Allev. Sicilia. Ed. Don Orione, Palermo.

Gli estratti del lavoro potranno essere richiesti a:

For reprints apply to:

Paolo Brandano, Istituto di Zootecnica, Facoltà di Agraria, Via E. De Nicola, 07100 Sassari, tel. 079/218001.