

(\*) Sezione di Zootecnica e Nutrizione Animale, Dip. MO.BI.FI.P.A., Facoltà di Medicina Veterinaria, Messina  
 (\*\*) Sezione di Produzione Animale, Dip. S.EN.FI.MI.ZO, Facoltà di Agraria, Palermo

Zumbo A.(\*), Di Rosa A.(\*), Rundo Sotera A. (\*), Portolano B.(\*\*)

## CARATTERIZZAZIONE DEMOGRAFICA, MORFOLOGICA E GENETICA DELL'ASINO DI PANTELLERIA DEMOGRAPHIC, GENEALOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISATION OF PANTELLERIA DONKEY

### SUMMARY

*A demographic, genetic and morphological evaluation on Pantelleria donkey's population was carried out to give a contribution for the exploitation of this old donkey breed.*

*Genealogical data were analysed by the software Minbreed v1.0. Pedigree is composed by 4 generations. The inbreeding of the population ( $F_{\text{whole population}} = 0,4 \%$ ) resulted very low than the expectations; therefore, the inbreeding coefficients resulted low in the males  $F_{\text{males}} = 0,9 \%$  and in the females  $F_{\text{females}} = 0,0 \%$ . On the other hand, the mean relationship among the 378 couplings resulted very high  $a_{ij} = 15,1 \%$ . The morphological study was carried out on 20 subjects. For each animal the most important morphological parameters and bio-metric indices were studied.*

*Lateral conformation body index, in males was 104.84 vs 97.71 of females, in accor-*

*dance with the values of dolichomorphic type equides; this tendency to dolichomorphism put in evidence morphological elegance and the high speed of these donkeys.*

*Interesting was also volume index value, used to estimate the skeletal strength.*

### Key words:

**Pantelleria Donkey, genetics study, morphology, autochthonous race**

### INTRODUZIONE

La Sicilia è culla di un numero rilevante di tipi genetici, frutto della diversità del territorio, i quali, nel corso degli anni, hanno subito numerose perdite. Per alcuni di essi, tra cui la popolazione asinina di Pantelleria, sono in corso azioni di recupero, sostenute anche dall'Unione Europea, per mezzo di provvedimenti legislativi il

cui obiettivo è la prevenzione e la lotta alle cause di scomparsa e riduzione della biodiversità.

### L'Isola di Pantelleria e il suo asino

Dell'asino di Pantelleria troviamo notizia nei più prestigiosi testi e trattati di Zootecnia di fine '800 e inizio del '900, come il Chiari (1897), il Dechambre (1899), il Mascheroni (1927) e altri.

Nel periodo di maggiore espansione coloniale araba a Pantelleria, isola a Sud Ovest della Sicilia, furono introdotti degli asini, che vennero impiegati come mezzo da soma e di locomozione. In quest'ambiente, geo-morfologicamente poco idoneo all'allevamento del bestiame, ha trovato la sua culla d'origine una tra le più pregiate e apprezzate razze asinine del bacino del Mediterraneo, l'asino di Pantelleria, i cui stalloni, un tempo, erano molto richiesti dagli allevatori di Sicilia, Tunisia, Libia, sia per l'allevamento e utilizzazione diretta sia per la produzione mulina.

L'asino di Pantelleria è stato definito il riproduttore ideale per ottenere muli vigorosi e nello stesso tempo molto energici, utili e necessari per l'esercito, ma ancor di più per le truppe di montagna.

I pregi che hanno fatto di quest'asino un elemento molto richiesto e ricercato si trovano chiaramente manifesti nel suo temperamento sanguigno e nevrile, nelle sue doti di velocità, rusticità, resistenza ai climi caldi e alle condizioni alimentari più disagiate, nella sua tipica e caratteristica andatura ad ambio.

La consistenza numerica è sempre stata un problema, già nel 1927 il Tortorelli lodando la razza, ne lamenta l'esiguità dei capi

esistenti, di poco superiore al migliaio e appena sufficiente per i bisogni locali.

### La produzione asinina in Italia

L'Italia, nel primo dopoguerra, occupava il secondo posto in Europa, dopo la Spagna nella produzione di asini. Il loro valore economico, all'epoca, era stimato in circa un miliardo di lire.

La popolazione asinina comprendeva le seguenti razze: pugliese, siciliana, di Pantelleria e sarda. Gli asini erano distribuiti diversamente nelle varie regioni d'Italia, anche se la Sicilia da sola copriva 1/5 del numero complessivo (Tortorelli, 1927).

### Piano di recupero dell'asino Pantesco

Nel 1989 la Regione Sicilia con l'Azienda Foreste Demaniali ha avviato un progetto di ricostituzione della razza, recuperando, in seguito ad accurate ricerche, 8 soggetti con una percentuale di sangue pantesco compresa tra l'80 e il 90%. Questo progetto prevede tramite piani di riproduzione, di raggiungere la consistenza necessaria di almeno 50 capi per costituire un Registro Anagrafico, scongiurando il pericolo di estinzione. Lo scopo è quello di evitare la dispersione di un patrimonio genetico di grande valore storico e biologico, proprio della Sicilia, ma esportato in passato in Europa e in Asia.

Un'altra ambiziosa, ma quanto mai utile, iniziativa dell'Azienda Foreste Demaniali di Trapani è quella di utilizzare il latte d'asina per bambini affetti da allergie e intolleranze al latte. Dal 1999 ad oggi, alcune fattrici hanno contribuito, con il loro latte, all'alimentazione di un elevato numero di bambini.

## OBIETTIVI

Scopo della  
tuare un'inc  
(tramite l'an  
gica, (media  
zione estern  
contributo, a  
zazione e s  
razza asinina  
I dati geneal  
ricostruzione  
soggetti fonc  
remoti.  
Per l'indagine  
mento, tra i  
determinazio  
degli anima  
espressione c  
parti diverse

## MATERIALI

I dati geneal  
il software M  
Filippi, 1998  
razioni, calco  
coefficienti c  
l'intera popo

Tabella 1- Ped

Genera
1
2
3
4
Tota

## OBIETTIVO

Scopo della ricerca è stato quello di effettuare un'indagine demografica, genetica (tramite l'analisi del pedigree) e morfologica, (mediante l'esame della conformazione esterna) al fine di dare un ulteriore contributo, ai lavori intrapresi, di valorizzazione e salvaguardia di quest'antica razza asinina.

I dati genealogici sono stati utilizzati per la ricostruzione del pedigree, a partire dai soggetti fondatori, ossia gli ascendenti più remoti.

Per l'indagine morfologica si è fatto riferimento, tra i metodi somatometrici per la determinazione del valore morfologico degli animali, agli indici biometrici, espressione del rapporto che intercorre tra parti diverse e misurabili del corpo.

## MATERIALI E METODI

I dati genealogici sono stati analizzati con il software Minbreed v1.0. (Gandini e De Filippi, 1998). Sono state separate le generazioni, calcolati la matrice di parentela e i coefficienti di consanguineità medi nell'intera popolazione, nei maschi e nelle

femmine, il coefficiente di parentela media tra tutti i possibili accoppiamenti ed è stata inoltre condotta l'analisi dei fondatori.

Lo studio morfologico è stato effettuato su 20 soggetti, campione molto rappresentativo se si pensa che nel complesso l'attuale popolazione asinina pantasca è costituita da meno di 40 capi. Per ciascun soggetto sono state considerate le misure relative ai tratti morfologici inerenti i diametri longitudinali e trasversali. Le misurazioni sono state eseguite sul soggetto "piazzato", rispettando il metodo indicato per ciascuna di esse (Magliano, 1950), utilizzando il bastone misuratore di Lyditin, il compasso misuratore e il nastro flessibile. In seguito si è proceduto al calcolo di alcuni indici zoometrici.

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad elaborazione matematico-statistica mediante il pacchetto SAS (2001).

## RISULTATI

Complessivamente il pedigree si compone di 4 generazioni (Tab 1).

Va specificato che la prima generazione è costituita dai soggetti reperiti in Sicilia e nelle Egadi, i cui ascendenti erano sconosciuti agli stessi proprietari.

**Tabella 1-** Pedigree dell'attuale popolazione Pantasca.

Generazione	Maschi	Femmine	Totale
1	3	4	7
2	2	2	4
3	5	2	7
4	10	11	21
Totale	20	19	39



Tabella 2 - Media e deviazione standard ( $\pm$  ds) dei parametri morfologici.

Misura	Media	ds
Altezza al garrese	126,18	4,11
Altezza a metà del dorso	120,83	2,86
Altezza alla groppa	132,81	5,28
Altezza toracica	52,89	3,25
Altezza sterno-terra	72,23	6,68
Altezza alla base della coda	118,60	5,05
Lunghezza del tronco	125,78	9,22
Lunghezza della testa	53,04	2,98
Lunghezza della groppa	31,97	3,89
Lunghezza del torace	83,34	6,08
Lunghezza della spalla	40,5	2,60
Lunghezza del collo	50,28	4,02
Lunghezza dorso-lombare	59,73	6,16
Lunghezza dello stinco	24	1,50
Lunghezza della pastoia	10,89	1,30
Larghezza della testa	22,84	1,13
Larghezza intermascellare	14,36	1,90
Larghezza del petto	30,13	2,55
Larghezza bisiliaca	39,21	4,04
Larghezza bisischiatica	23,81	2,67
Larghezza bistrocanterica	33,47	3,85
Larghezza della spalla	27,18	3,58
Circonferenza del torace	146,57	10,37
Circonferenza dello stinco	16,68	1,60

Questa tendenza al dolicomorfismo, depone positivamente per l'eleganza delle forme e per le eccezionali doti di velocità, che consentono a questi animali di raggiungere 25 km/h su percorso piano e 15 km/h a tiro leggero.

In tabella 6, dove sono riportati gli indici relativi ad altre due razze asinine, si può notare come il Pantesco, rispetto all'Asino Ragusano e all'Asino dell'Amiata, mostri il valore più alto di indice di conformazione laterale del corpo, evidenziando una maggiore agilità.

Gli indici di formato (tab. 5) e in particolare modo l'indice toracico di profilo, (rapporto tra l'altezza del torace e la lunghezza del tronco), che presenta un valore medio di 42,28 nei maschi e 42 nelle femmine, forniscono una valida indicazione sulla buona resistenza di questo animale al lavoro. Nel dettaglio quest'indice è risultato (Tab. 6) di poco inferiore a quello riscontrato nell'Asino dell'Amiata, che presenta un valore pari a 46,4 (Orlandi et al. 1987), ma maggiore di quello riportato negli asini stalloni di razza Ragusana.

Gli indici organici o di costituzione, che esprimono indicazioni sulla struttura delle diverse regioni del corpo, sono minori rispetto all'Asino dell'Amiata, in particolare modo l'indice di lunghezza testa, con un valore di 40,84 nel pantesco è espressione di una testa leggera e gentile nelle forme, come riferito da diversi autori rispettando lo standard di quest'asino. L'indice di lunghezza del bacino (Tab. 5), così come le larghezze bisiliaca, bisischiatica e bistrocanterica (Tab. 3) sono risultati di poco superiori nelle femmine, indicando in esse una buona attitudine per la carriera riproduttiva.

Interessante è anche il valore dell'indice di volume (Tab. 4), e cioè il dattilo-toracico, utilizzato per valutare la compattezza dell'animale. Questo indice mette in relazione il perimetro dello stinco con la circonferenza toracica, indicando nel nostro animale una buona solidità strutturale. Il suo

valore è quasi s...  
femmine, e ne...  
dell'Amiata e i...  
mente inferiore...  
Infine dall'esam...  
ci (Tab. 3 e 5)...  
femmine non...  
dimorfismo ses...

**Tabella 3 - Medie  $\pm$  ds e significatività delle misurazioni relative a maschi e femmine.**

Misura	Femmine	Maschi	P
Altezza al garrese	124,13 $\pm$ 4,15	129 $\pm$ 1,77	**
Altezza a metà del dorso	122,13 $\pm$ 3,62	122,26 $\pm$ 4	n.s.
Altezza alla groppa	130,5 $\pm$ 4,38	133,42 $\pm$ 4,58	n.s.
Altezza toracica	53,45 $\pm$ 3,75	52,12 $\pm$ 2,41	n.s.
Altezza sterno-terra	68,86 $\pm$ 6,92	76,87 $\pm$ 1,95	**
Altezza alla base della coda	119,22 $\pm$ 3,81	117,75 $\pm$ 6,59	n.s.
Lunghezza del tronco	127,5 $\pm$ 10,21	123,43 $\pm$ 7,67	n.s.
Lunghezza della testa	53,36 $\pm$ 3,21	52,68 $\pm$ 2,80	n.s.
Lunghezza della groppa	33,09 $\pm$ 4,70	30,43 $\pm$ 1,65	n.s.
Lunghezza del torace	85,13 $\pm$ 5,89	80,87 $\pm$ 5,79	n.s.
Lunghezza della spalla	40,40 $\pm$ 2,93	40,65 $\pm$ 2,24	n.s.
Lunghezza del collo	50 $\pm$ 4,58	50,68 $\pm$ 3,34	n.s.
Lunghezza dorso-lombare	60,63 $\pm$ 5,59	58,5 $\pm$ 7,07	n.s.
Lunghezza dello stinco	23,72 $\pm$ 1,58	24,37 $\pm$ 1,40	n.s.
Lunghezza della pastoia	10,90 $\pm$ 1,06	10,87 $\pm$ 1,66	n.s.
Larghezza della testa	22,54 $\pm$ 1,05	23,25 $\pm$ 1,16	n.s.
Larghezza intermascellare	13,59 $\pm$ 1,89	15,43 $\pm$ 1,39	**
Larghezza del petto	29,77 $\pm$ 2,48	30,62 $\pm$ 2,73	n.s.
Larghezza bisiliaca	40,09 $\pm$ 4,22	38 $\pm$ 3,69	n.s.
Larghezza bisischiatica	24,95 $\pm$ 2,72	22,25 $\pm$ 1,73	*
Larghezza bistrocanterica	33,95 $\pm$ 4,13	32,81 $\pm$ 3,59	n.s.
Larghezza della spalla	27,09 $\pm$ 3,82	27,31 $\pm$ 3,47	n.s.
Circonferenza del torace	148,31 $\pm$ 11,73	144,18 $\pm$ 8,28	n.s.
Circonferenza dello stinco	16,77 $\pm$ 1,32	16,56 $\pm$ 2,02	n.s.

(\* = P < 0,05; \*\* = P < 0,01)

**Tabella 4 - Media**

Conforma
Indice
I
Indice
Indice d
Indice c
Indice
Indi

**Tabella 5 - Media**

Inc
Conformazione
Indice toraci
Indice c
Indice di alte
Indice di lung
Indice di lung
Indice di lun
Indice datt

valore è quasi sovrapponibile tra maschi e femmine, e nel confronto con l'asino dell'Amiata e il Ragusano, risulta leggermente inferiore (Tab. 6).

Infine dall'esame delle misure e degli indici (Tab. 3 e 5) si evince che tra maschi e femmine non esiste un vero e proprio dimorfismo sessuale, dal momento che si

sono avute differenze statisticamente significative ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) solo per alcuni parametri quali l'altezza al garrese, l'altezza sterno-terra, la larghezza intermascellare, la larghezza bis-ischiatica, l'indice di conformazione laterale del corpo e l'indice di lunghezza della testa.

**Tabella 4** - Media e  $\pm$  ds degli indici morfologici calcolati.

Indice	Media	d.s.
Conformazione laterale del corpo	100,71	6,53
Indice toracico di profilo	42,12	1,88
Indice corporale	85,84	2,82
Indice di altezza del torace	36,12	1,32
Indice di lunghezza del bacino	25,38	2,04
Indice di lunghezza del torace	56,50	3,11
Indice di lunghezza testa	42,07	2,11
Indice dattilo-toracico	11,38	0,76

**Tabella 5** - Media,  $\pm$  ds e significatività degli indici morfologici calcolati per maschi e femmine.

Indice	Femmine	Maschi	P
Conformazione laterale del corpo	97,71 $\pm$ 5,01	104,84 $\pm$ 6,35	0,007
Indice toracico di profilo	42 $\pm$ 2,09	42,28 $\pm$ 1,68	n.s
Indice corporale	85,98 $\pm$ 2,49	85,64 $\pm$ 3,39	n.s
Indice di altezza del torace	36,09 $\pm$ 1,60	36,17 $\pm$ 0,90	n.s
Indice di lunghezza del bacino	25,87 $\pm$ 2,16	24,72 $\pm$ 1,79	n.s
Indice di lunghezza del torace	56,69 $\pm$ 3,17	56,23 $\pm$ 3,22	n.s
Indice di lunghezza testa	42,97 $\pm$ 1,74	40,84 $\pm$ 2,04	0,01
Indice dattilo-toracico	11,31 $\pm$ 0,44	11,47 $\pm$ 1,09	n.s

**Tabella 6** - Confronto degli indici morfologici (valori medi) con la razza Ragusana<sup>(1)</sup> e dell'Amiata<sup>(2)</sup>.

Indice	Panteschi	Ragusani	Amiata
Conformazione laterale del corpo	104,84	95,89	93,1
Indice toracico di profilo	42,28	37,67	44,6
Indice corporale	85,64	91,25	92,5
Indice di altezza del torace	36,17	34,37	49,8
Indice di lunghezza del bacino	24,72	—	29,3
Indice di lunghezza del torace	56,23	—	60,8
Indice di lunghezza testa	40,84	—	48,3
Indice dattilo-toracico	11,47	11,87	12

(1) Calcolati da Girmenia A.M., 1981-82; (2) Orlandi et al. 1997.

## CONCLUSIONI

Una volta raggiunta un'adeguata consistenza numerica, scongiurato il pericolo di estinzione, è in programma di riportare gli asini nel loro habitat naturale, ossia nell'isola di Pantelleria.

Potrebbero essere impiegati in aziende agrituristiche per passeggiate o escursioni, inoltre è da valutare il loro impiego per la riabilitazione equestre di soggetti portatori di handicap (onoterapia).

Di particolare importanza ai fini terapeutici è la produzione e l'uso del latte di asina, da destinare ai neonati con intolleranza o allergie al latte materno o ad altri latti.

Ma al di là di tutto ciò occorre sottolineare il grande valore di un patrimonio storico, culturale e genetico che con l'estinzione di questa popolazione asinina verrebbe a mancare per Pantelleria, la Sicilia e per l'Europa che si è fatta paladina del recupero delle biodiversità.

## Riassunto

È stata effettuata un'indagine demografica,

genetica e morfologica, per dare un ulteriore contributo ai lavori, già intrapresi di ricostituzione e di salvaguardia dall'estinzione dell'antica razza asinina di Pantelleria.

I dati anagrafici sono stati analizzati con il software Minbreed v1.0.

Complessivamente il pedigree si compone di 39 individui ripartiti in 4 generazioni. L'inbreeding nell'intera popolazione ( $F_{\text{intera popolazione}} = 0,4\%$ ) è risultato molto basso rispetto alle attese, di conseguenza bassi sono risultati i coefficienti di inbreeding nei maschi  $F_{\text{maschi}} = 0,9\%$  e nelle femmine  $F_{\text{femmine}} = 0,0\%$ .

Al contrario la parentela media tra i possibili 378 accoppiamenti è risultata essere molto elevata  $a_{ij} = 15,1\%$ .

Lo studio morfologico è stato effettuato su 20 soggetti. Per ciascun soggetto sono state considerate le misure relative ai tratti morfologici e calcolati alcuni indici zometrici.

L'indice di conformazione laterale del corpo, nei maschi è pari a 104,84 contro 97,71 delle femmine, quasi sovrapponibile

al valore riscontrato nella razza Amiata. L'indice di conformazione laterale del corpo, nel maschio, è risultato molto più alto rispetto a quello della femmina, quasi sovrapponibile al valore riscontrato nella razza Amiata.

Interessante è anche il rapporto volume (11,47), utilizzato per valutare la conformazione dell'animale.

## Bibliografia

1. BARONCINI R., *La razza asinina di Pantelleria*, Edagricole, Bologna, 1981.
2. BONADONNA T., *La razza asinina di Pantelleria*, Edagricole, Bologna, 1981, vol. 6, UTET.
3. CHIARI E., 1897.
4. CHICOLI N., *La razza asinina di Pantelleria*, *Annali di Agricoltura e Zootecnia*, vol. 30-31, fasc. 30-31.
5. CHICOLI N., *La razza asinina di Pantelleria*, *Annali di Agricoltura e Zootecnia*, vol. 18, *miglioramento degli asini*, Edagricole, Bologna, 1981.
6. COLLETTI A., *La razza asinina di Pantelleria*, *Supplemento alla rivista di Agricoltura e Zootecnia*, fasc. 30-31.
7. FOLCH P., *La razza asinina di Pantelleria*, *Genetic diversity in Donkey breed*, *Genet. Appl.*, Elsevier.
8. GANDINI G. C., *Software Package for the analysis of small breeds*, *Proc. Genet. Appl.*
9. GIRMENIA A.M., *La razza asinina di Pantelleria*, *Tesi di laurea*, Facoltà di Agraria, Università di Palermo.
10. MAGLIANO A., *La razza asinina di Pantelleria*, *Vallardi*, Milano.

al valore riscontrabile negli equidi di tipo dolicomorfo, questa tendenza al dolicomorfismo, mette in evidenza l'eleganza delle forme e le eccezionali doti di velocità.

Interessante è anche il valore dell'indice di volume (11,47), e cioè il dattilo-toracico, utilizzato per valutare la compattezza dell'animale.

### Bibliografia

1. BARONCINI R., 1987, *L'asino, il mulo, il bardotto*, Edagricole, Bologna.
2. BONADONNA T., 1976, *Trattato di scienza e tecnica delle produzioni animali, Etnologia Zootecnica*, vol. 6, UTET.
3. CHIARI E., 1897, *Trattato di ippologia*, UTET.
4. CHICOLI N., 1864, "Allevamento dei muli in Sicilia", *Annali di Agricoltura Siciliana*, X, serie II, fasc. 30-31.
5. CHICOLI N., 1870, *Riproduzione, allevamento e miglioramento degli animali domestici in Sicilia*, Stamperia di Giovanni Lorusnaider, Palermo.
6. COLLETTI A., 1998, "Gli asini di Erice", Supplemento alla rivista *Sicilia Foreste*.
7. FOLCH P., JORDANA J., 1998, "Demographic characterization, inbreeding and maintenance of genetic diversity in the endangered Catalonian Donkey breed", *Genet. Sel. Evol.*, **30**, 195-205. Inra-Elsevier.
8. GANDINI G. C., DE FILIPPI P., 1998, "Minbreed Software Package for the genetic management of small breeds", *Proc. of the 6 th World Congress Genet. Appl.*
9. GIRMENIA A.M., a.a. 1981/82, "L'asino Ragusano: cenni sulle origini e risultati di un'indagine biometrica" Tesi di laurea, Facoltà di Medicina Veterinaria.
10. MAGLIANO A., 1950, *Ezoognosia generale*, Vallardi, Milano.
11. MARQ J., LAHAYE J., 1934, *Exterieur du cheval*, Librairie agricole de la maison rustique, Parigi.
12. MASCHERONI E., 1927, *Zootecnica speciale. I, Equini*, Ed. Torinese, Torino.
13. ORLANDI M., BERNI P., BENEDETTI R., CURADI M.C., 1997, "Indici morfologici nell'asino Amiantino", *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa*, pg. 39-46.
14. ORLANDI M., CURADI M.C., LEOTTA R., IMPEDUGLIAR., BENEDETTI R., 1997, "Morphophysiological characterization of Amiatan donkey", *Book of Abstracts of the 48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, pg. 392.
15. PINNA W., VACCA G.M., LAI P., "Rilievi etno-demografici sull'asinello bianco dell'Asinara", *Atti Sis.V.E.T.*, 1990, pg. 1763-1767.
16. ROMOLOTTI A., 1931, *Briciole di zootecnica siciliana*, Ed. F.lli de Magistris, Palermo.
17. ROMOLOTTI A., 1938, *Della produzione del mulo in Sicilia*, Ramo Editoriale degli Agricoltori.
18. SANSONA., 1907, *Traité de Zootechnie*, Librairie agricole de la maison rustique, Parigi.
19. SAMMARTANO A., 1951, "Verso la rinascita della razza asinina di Pantelleria", *Rivista di Zootecnica*, anno XXIV, **3**, pg. 95.
20. SAS User's Guide: Statistics (Version 8.2), SAS Inst. Inc. Cary, NC, 2001.
21. TORTORELLI N., 1927, "Miglioriamo la nostra produzione asinina", *Rivista di Zootecnica*, anno IV, **5**, pg. 161-169.
22. TORTORELLI N., 1982, *Zootecnica Speciale*, Ed. Agricole, Bologna.
23. TUCCI F., 1902, *Il mulo e la produzione mulattiera in Italia*, Casale Monferrato.
24. ZECHNER P., ZOHMAN F., SOLKNER J., BODO I., MARTI E., BREM G., 2001, "Morphological description of the Lipizzane horse population", *Livestock production science*, **69**, pg. 163-177.