

PRELIMINARY RESULTS ABOUT MORPHOLOGICAL AND DEMOGRAPHIC TRAITS OF ROMAGNOLO DONKEY⁽¹⁾

Beretti V., Zanon A., Soffiantini C.S., Sabbioni A.⁽²⁾

Key words: *Romagnolo donkey morphology, body measures, inbreeding.*

Parole chiave: Asino Romagnolo, morfologia, misure somatiche, consanguineità.

INTRODUCTION

In the past, donkey breeding was spread and blooming in Italy. A census taken in 1918 counted 949162 heads, putting Italy at the second place in the Western Europe after Spain. The progressive mechanization of the agricultural activity, the depopulation of rural districts and the consequent reduction of request of working donkeys and mules of burden, caused a gradual decrease of consistence since the end of the Second World War, with a strong accentuation from 1970s onwards. The fifth Italian Agricultural census (ISTAT, 2006) reports an ass population of 19325 heads in the year 2000.

Nowadays, the donkey breeds officially standardized in Italy are: Amiata, Asinara, Martina Franca, Ragusano and Sardo. However, many other breeds are spread on the national territory, for example Grigio Siciliano, Pantelleria and Romagnolo.

Originally, from the phylogenetic point of view, Italian donkeys were divided into four ancestral breeds: Pugliese, Siciliana, Pantelleria and Sarda (Marchi et al., 1925). Besides, within these breeds it was possible to recognize some subdivisions or local breeds; for example, Siciliana breed was divided into two populations, one of the West and the other of the East of the island. The Pugliese breed, the most diffused in Italy in the past, included the populations of Calabrese, Basilicata, Leccese, Martina Franca, Marchigiana and Romagnolo. Then, the Romagnolo stock is related to the Pugliese breed.

As reported in the General Catalogue of Horses Stallions and Jacks of Regio Deposito of Reggio Emilia, in the 1941 forty-six jacks of Romagnolo breed were registered for reproduction in Emilia Romagna and Marche countries. Afterwards, Romagnolo stallions were utilized in the Tosco-Emiliano Apennines; it seems undoubted the correlation between the Amiata breed (more recently formed) and the Romagnolo breed (A.A.V.V.,1952; Arzilli, 2002).

The Italian Catalogue of stallions horses and jacks, drawn up by Italian Ministry of Agriculture in the 1978, didn't point out any Romagnolo jackass stallion

¹ Research funded by FIL project – University of Parma.

² Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti, Sezione di Scienze Zootecniche e Qualità delle Produzioni Animali. Corresponding Author: valentino.beretti1@unipr.it

used for breeding in the stud farms. From 1996, the local Breeders' Association of Forlì-Cesena-Rimini area promoted the recovery of the breed and started a project in order to recognize the breed in the National Stud Book. During 2005, the Central Technical Committee of Italian Breeders' Association expressed a positive verdict to admit the breed into the Register. The registered heads are actually less than one hundred, distributed in farms of Forlì-Cesena, Rimini, Ravenna, Bologna and Reggio Emilia areas and monitored by the local Breeders' Associations. The animals which gave rise to the breed, derive from stocks used for burden in the old traditional sheep-breeding during the transhumance. The FAO Institution (<http://dad.fao.org/en/Home.htm>) classifies the population with a strong risk of extinction, considering it a critic situation.

Here is reported a synthetic breed standard of Romagnolo ass.

TYPE – Strong constitution and proportionate diameters with good general development. Good carriage.

HEIGHT – High size; males: from cm 135 to 145; females: from cm 132 to 140.

COAT COLOUR – Grey-dun and dark bay. Black is rare.

TEMPERAMENT – Lively, willing and reliable disposition.

MOVEMENTS – Agile and steady trot, kept for long distances.

APTITUDE – Strong for burden and draught.

HEAD - Well proportioned, of medium length. Rectilinear profile, slightly sub-concave, with slightly prominent eyebrows. The eyes elliptical in shape, big and alive. The ears are of medium length.

NECK - of medium length, the junction between head and neck is harmonious, the neck is deep in the base and well inserted between the shoulders, rising up from the withers.

WITHERS - Well defined and long, with a smooth transition from the back to the neck. Always higher than the croup.

CHEST - Of medium size, deep and muscular.

RIBCAGE - Well developed, long and deep with the ribs obliquely arched into the joint with the spinal column which promotes a short and full flank.

SHOULDERS - Long, slanting and well muscled.

BACK - Well defined and tending towards the horizontal making a smooth union between the withers and loins.

LOINS - Short, wide, muscular, slightly convex, well connected with the back and croup with which they form a continuous harmonious line.

CROUP - Strong and rounded, well balanced, slightly slanting, the profile is convex and harmonious.

TAIL - Emerges from the same line as the croup and is high attached, with long, silky and abundant hair.

LEGS - Well defined and proportioned without being too open, of medium length. Hooves are rounded, with a strong horn of hoof.

The aim of this paper, related to other research studies about autochthonous breeds of the Emilia-Romagna country (Sabbioni et al., 2005), is to describe the morphological traits of recorded animals and to analyze the main demographic parameters.

MATERIALS AND METHODS

The body measures and the genealogical data contained in the individual cards of the whole population of Romagnolo donkey, were supplied by the local Breeders' Association of Forlì-Cesena-Rimini, Ravenna, Bologna and Reggio Emilia. The complete dataset consisted of 92 animals, of which 22 males and 70 females.

Data concerning the linear measures (height at withers, chest circumference and cannon circumference), from which the anamorphosis index (chest circumference² / height at withers) and the dactylo-thoracic index (cannon circumference * 100 / chest circumference) have been then calculated, were submitted to analysis of the variance following a model with age, sex and province of breeding as fixed factors (SAS, 2002-2003). Also the coat colour has been considered, when reported on the individual cards.

Genealogical data were elaborated with the program Minbreed v.1.0 (Gandini and De Filippi, 1998), in order to obtain the main demographic parameters, such as the inbreeding and the number of equivalent and absolute founders (f_e and f_f).

The effective population size, using the formula of Falconer and McKay (1996) [$N_e = 4 * M * F / (M + F)$, in which M and F are the living males and females, and $M < F$], and the variation of the inbreeding by generation ($\Delta F = 1 / 2N_e$) and year ($\Delta F_{\text{year}} = \Delta F / L$, where L = generation's interval) have been calculated (Pagnacco, 2004).

RESULTS AND DISCUSSION

Average (\pm SD) body measures and morphologic indexes of the whole population is reported in table 1. Data are rather variable, and prevent us to derive useful conclusions. Instead, data shown in table 2 report body measures and morphologic indexes in adults (age \geq 3 years; 47 donkeys, 11 males and 36 females). Height at withers, cannon circumference and dactylo-thoracic index were significantly different ($P < 0.05$) between males and females. Compared to Amiata donkey (Orlandi et al., 1997), Romagnolo donkey is slightly higher, both in males (cm 137 vs 135.5), and in females (cm 131.6 vs 130); dactylo-thoracic index is lower, both in males (11.9 vs 12) and in females (11 vs 11.6), so denoting, beside a higher size, a lighter skeletal structure in Romagnolo than in Amiata donkey. That is in agreement to literature about the origin of the two breeds. In fact, according to some Authors (A.A.V.V., 1952; Arzilli, 2002), Amiata donkey derives from Romagnolo donkey after crosses with local donkeys, characterized by a smaller size, due to environmental conditions.

With reference to coat colour, data reported in morphological cards were analyzed and results are reported in table 3. About 75% of population showed the typical grey-dun colour, as 4% was bay; however about 20% of the population coat colour had not been reported.

Pedigree was 5 generations deep and generation interval resulted 4.8 years. Effective population size (N_e) was 53.55 and N_e/N ratio was 0.669. So ΔF

resulted 0.934% and annual ΔF 0.19%. Table 4 refers mean inbreeding values ($\pm SD$), calculated from the whole pedigree and from living males and females. The inbreeding coefficients resulted very low in absolute, especially if compared to those deriving from analogous studies on different donkey breeds (Gutiérrez et al., 2005), probably due to the low population size and to the lack of some pedigree registrations.

Mean relationship between living males and females (80 donkeys, of which 17 males and 63 females), calculated taking into account all the possible combinations, was equal to 1.4%; in theory, therefore, in the next generation, if the matings will be casual, the expected coefficient of inbreeding would be of 0.7%, slightly lower than that calculated from the effective number, and strongly greater than that actually calculated in the living population, that is attested on 0.1%. Such difference finds its justification in the number of males, that theoretically would be corrected, but that in truth is overestimated, because only few are used for the reproduction; this fact allows a strong increase of inbreeding from one generation to the following. The reported inbreeding coefficients are lower if compared to those calculated for other donkey populations (Gutierrez et al., 2005); in the Catalan ass the living population shows an inbreeding coefficient of 4.71%, with a population size of 336 donkeys. In the Romagnolo ass the number of equivalent founders (f_e) was equal to 17.9, and the number of absolute founders (f_a) was of 28, with a relationship $f_e/f_a = 0.6389$: a value lower than 1 can mean that the contribution of the founders has not been balanced, having some of them contributed very small or in some cases for nothing to the actual population.

CONCLUSIONS

Though the low population size, at the moment problems related to inbreeding seem to be negligible in Romagnolo donkey population; however it is possible that in future high relationship coefficients among the living population will be achieved; so it is important to plan accurately all matings and to increase the size of population to avoid the risk of high inbreeding.

Body measures show that current population meets the breed standards, also if a small increase of body size could be desirable.

In this phase it is important to point out that the aim of the breeding is to maintain the variability and to increase the population size, rather than to select toward an improvement of morphological traits. In future it will be important that breeders' associations harmonize the measuring procedures and the registration cards and that matings are exactly registered, so to obtain complete pedigrees, useful to monitor the genetic parameters of the population.

BIBLIOGRAPHY

- A.A.V.V. (1952) Enciclopedia Agraria Italiana. Ed. R.E.D.A., Roma, Italy
A.A.V.V. (1960) Enciclopedia dell'Agricoltura. Ed. UTET., Torino, Italy

- ARZILLI L. (2002) Risorse genetiche animali autoctone della Toscana Ed. A.R.S.I.A. Firenze Italy
- FALCONER D.S., McKAY T.F.C. (1996) Introduction to quantitative genetics, 4th Ed., Longman S&T, Harlow, UK.
- GANDINI G., De FILIPPI P. (1998) Proc. VI Congr. Genetics Applied to Livestock Prod.
- GUTIERREZ J. P., MARMI J., GOUACHE F., JORDANA. J. (2005) Pedigree information reveals moderate to high levels of inbreeding and a weak population structure in the endangered Catalanian donkey breed. J. Anim. Breed. Genet. 122, 378-386.
- LACY R.C. 1989. Analysis of founder representation in Pedigrees. Zoo Biology, 8, 111-123.
- MARCHI E., MASCHERONI E., (1925) Zootechnia Speciale Ed. UTET, Torino, Italy
- ORLANDI M., BERNI P., BENEDETTI R., CURADI M.C. (1997a) Indici Morfologici nell'asino Amiatino Ann. Facol. Med. Vet. di Pisa 50, 39-46.
- ORLANDI M., CURADI M.C., LEOTTA R., IMPEDUGLIA R., BENEDETTI R. (1997b) Morpho-physiological characterization of Amiatan donkey. Proc. 48th EAAP Congr., 392.
- PAGNACCO G. (2004) Genetica Animale Applicata, Ed. CEA, Milano.
- SABBIONI A., BERETTI V., ZANON A., PAGANI G.P., SUPERCHI P., BONOMI A., FILIPPINI S., CATALANO A.L. 2005 Demographic Characterization and genetic variability of Bardigiano horse breed from genealogical data. Proc. 59th SISVET Congr. 451-452.
- SAS (2002-2003) SAS User's Guide ver. 9.1, Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Summary

The Authors refer the results of a study about the morphological and demographic traits of Romagnolo donkey by means of the analysis of individual cards supplied by Breeders' Organization. Body measurements and morphological indexes of the whole population (92 donkeys, 22 males and 70 females) were considered, beside genealogical data. Body measures are rather variable; height at withers, cannon circumference and dactylo-thoracic index are higher in males than in females ($P < 0.05$). Mean inbreeding coefficient in living population was 0.1% (range 0-6.2%); mean relatedness between living males and females was 1.4%; number of equivalent founders (f_e) was 17.9, number of absolute founders (f_a) was 28 and f_e/f_a ratio was 0.6389.

RIASSUNTO – *Risultati preliminari sui caratteri morfologici e demografici dell'asino Romagnolo*

Gli Autori espongono i risultati di un indagine condotta al fine di valutare la morfologia, ed i caratteri demografici dell'Asino Romagnolo attraverso l'impiego

delle informazioni contenute nelle schede individuali fornite dalle Associazioni Allevatori. Sono stati presi in considerazione le misure lineari e gli indici morfologici di tutta la popolazione (92 animali, di cui 22 maschi e 70 femmine), nonché i dati genealogici. I dati morfologici manifestano una certa variabilità; per quanto riguarda l'altezza al garrese, la circonferenza dello stinco e l'indice dattilo-toracico sono state riscontrate differenze significative fra maschi e femmine ($P < 0,05$). Il coefficiente di consanguineità medio della popolazione vivente è pari allo 0,1% (range 0-6,2%); il coefficiente di parentela medio di maschi e femmine viventi è risultato pari all'1,4%, il numero di fondatori equivalenti (f_e) è stato pari a 17,9, e il numero di fondatori assoluti (f_a) è risultato di 28, con un rapporto $f_e/f_a = 0,6389$.

Table 1 – Body measures and morphological indexes in Romagnolo donkey population.

Parameter		Mean	± SD	Minimum	Maximum	Coefficient
						of variability
Height at withers	cm	132.2	4.6	117	145	3.5
Chest circumference	cm	149.3	10.1	119	178	6.7
Cannon circumference	cm	17.0	1.3	14	21	7.5
Dactylo-thoracic index (*)		11.4	0.9	9.7	12.9	7.5
Anamorphosis index (**)		168.8	19.1	121.0	220.3	11.3

(*) : Cannon circumference * 100 / Chest circumference

(**) : Chest circumference² / Height at withers

Table 2 – Body measures and morphological indexes in adult animals (age ≥ 3 years) by sex.

Parameter		Males	Females	RSD
		(n = 11)	(n = 36)	
Height at withers	cm	137.0 b	131.6 a	3.5
Chest circumference	cm	155.6	151.3	8.6
Cannon circumference	cm	18.4 b	16.7 a	1.0
Dactylo-thoracic index (*)		11.9 b	11.0 a	0.6
Anamorphosis index (**)		177.3	174.2	17.3

(*) : Cannon circumference * 100 / Chest circumference

(**) : Chest circumference² / Height at withers

a,b different ($P < 0.05$)

Table 3 – Coat color frequencies in Romagnolo donkeys population.

Provinces	Forli-Cesena-Rimini	Ravenna	Bologna	Reggio Emilia	Overall
Gery-dun	64.7	83.3	90.9	70.6	74.9
Bay	5.9	11.1	0	0	3.8
Unknown	29.4	5.6	9.1	29.4	21.3

Table 4 – Population parameters in Romagnolo donkey.

	n	Mean (\pm SD)	range
Whole population	92	0.001 \pm 0.007	0-0.062
Living males	17	0.000 \pm 0.000	0-0
Living females	63	0.001 \pm 0.008	0-0.062
Living population	80	0.001 \pm 0.007	0-0.062
Relationship between living males and females	1071	0.014 \pm 0.070	0-0.5

RISULTATI PRELIMINARI SUI CARATTERI MORFOLOGICI E DEMOGRAFICI DELL'ASINO ROMAGNOLO⁽¹⁾

Beretti V., Zanon A., Soffiantini C.S., Sabbioni A.⁽²⁾

Parole chiave: Asino Romagnolo, morfologia, misure somatiche, consanguineità.

Key words: *Romagnolo donkey, morphology, body measures, inbreeding.*

INTRODUZIONE

L'allevamento asinino era in passato diffuso e fiorente in Italia. Un censimento svolto nel 1918 contava ben 949.162 capi, posizionando l'Italia al secondo posto dopo la sola Spagna in tutta l'Europa occidentale. La progressiva meccanizzazione che ha interessato l'attività agricola, lo spopolamento delle zone rurali e la conseguente riduzione della richiesta di asini e muli da lavoro, hanno determinato un declino progressivo della consistenza di tali animali a partire dal secondo dopoguerra, con una forte accentuazione del fenomeno dagli anni '70 in poi. Il V censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2006) riporta per l'anno 2000 in Italia una popolazione asinina di 19325 capi.

Le razze asinine riconosciute ufficialmente nel nostro Paese sono oggi rappresentate dall'asino dell'Amiata, dell'Asinara, di Martina Franca, Ragusano e Sardo. Molte altre razze e popolazioni locali sono tuttavia presenti sul territorio nazionale, quali il Grigio Siciliano, l'asino di Pantelleria ed il Romagnolo.

Dal punto di vista filogenetico le razze asinine Italiane erano in origine fondamentalmente quattro: Pugliese, Siciliana, di Pantelleria e Sarda (Marchi et al., 1925). In seno a queste era poi possibile riconoscere alcune sottorazze o popolazioni locali; così era facile identificare in seno alla razza Siciliana due tipi, uno con diffusione nella zona occidentale ed uno in quella orientale dell'isola. La razza Pugliese, considerata quella con la maggior diffusione sul territorio nazionale, comprendeva le sottorazze Calabrese, di Basilicata, Leccese, di Martina Franca, Marchigiana ed infine Romagnola. L'asino Romagnolo sarebbe quindi un prodotto della selezione dall'asino Pugliese.

Dai dati rilevati nell'Elenco Generale dei Cavalli e Asini Stalloni del Regio Deposito Stalloni di Reggio Emilia nel 1941 erano iscritti alla monta per le Regioni Emilia Romagna e Marche 46 stalloni di Razza asinina Romagnola. In seguito si ha

¹ Ricerche condotte con fondi FIL – Università di Parma.

² Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti, Sezione di Scienze Zootecniche e Qualità delle Produzioni Animali. Indirizzo per corrispondenza: valentino.beretti1@unipr.it

notizia dell'utilizzo di stalloni Romagnoli nelle zone montane dell'Appennino Tosco-Emiliano, tanto che sembra appurato che la razza dell'Amiata, di formazione più recente, sia in parte derivata dall'asino Romagnolo (A.A.V.V.,1952; Arzilli, 2002).

L'elenco stalloni redatto nell'anno 1978 ad opera del Ministero dell'Agricoltura e Foreste non rilevava ormai alcuno stallone Romagnolo iscritto alla monta pubblica. Dal 1996 l'Associazione Provinciale Allevatori di Forlì-Cesena-Rimini, ha favorito il recupero della razza ed ha avviato un progetto di costituzione di Registro Anagrafico, che ha già ricevuto un parere positivo da parte della Commissione Tecnica Centrale nell'anno appena trascorso. Meno di un centinaio sono gli esemplari attualmente registrati, distribuiti in allevamenti delle province di Forlì-Cesena, Rimini, Ravenna, Bologna e Reggio Emilia e controllati dalle relative APA. Gli animali fondatori derivano per lo più da nuclei mantenuti da pastori transumanti che utilizzavano gli asini per il trasporto degli agnelli lattanti al seguito dei greggi. Si tratta quindi attualmente di una popolazione "reliquia" a forte rischio di estinzione, considerata dalla FAO come critica (<http://dad.fao.org/en/Home.htm>).

Viene qui riportato uno Standard sintetico di razza dell'asino Romagnolo:

1. TIPO - costituzione robusta e diametri proporzionati a un buon sviluppo generale. Grande portamento e distinzione.
2. ALTEZZA – Sopra la media, - Maschi: Statura da 135 a 145 cm; Femmine: Statura da 132 a 140 cm.
3. MANTELLO – grigio sorcino, baio scuro (descritti anche il baio e il morello). Pelo corto e liscio.
4. TEMPERAMENTO - Carattere vivace, volenteroso e affidabile.
5. ANDATURE - possiede un trotto vivace e sostenuto che mantiene per lunghe distanze.
6. ATTITUDINE – Potente nel traino e tiro leggero.
7. TESTA – ben proporzionata di media lunghezza con profilo rettilineo tendente al concavilineo, ben portata e distinta, fronte larga, narici piccole e asciutte. Occhi grandi a fior di testa con arcate orbitali prominenti. Orecchie diritte e frangiate di moderata lunghezza.
8. COLLO – di media lunghezza, la giunzione tra la testa e il collo è armoniosa, il collo è profondo alla base e ben inserito tra le spalle, originando dal garrese.
9. GARRESE – Ben definito e lungo, con una passaggio graduale da collo a dorso. Sempre più alto della groppa.
10. TORACE - Petto ampio e profondo, torace molto sviluppato.
11. COSTATO – Ben sviluppato, lungo e profondo con costole oblique arquate in prossimità della colonna vertebrale, in modo di avere fianchi corti e forti.
12. SPALLE – Lunghe, definite e ben muscolose.
13. DORSO – Ben definito e tendente all'orizzontale con un graduale passaggio tra garrese e lombi.
14. LOMBI – Corti, ampi, muscolosi, leggermente convessi, ben connessi con il dorso e la groppa a formare una linea continua e armoniosa.
15. GROPPA – Forte e arrotondata, ben bilanciata, leggermente inclinata; il profilo è convesso ed armonioso.

16. CODA.-. Emerge dalla linea della groppa ed è attaccata alta, con lunghi, setosi ed abbondanti crini.

17. ARTI - Arti proporzionati senza essere troppo aperti, di media lunghezza, zoccoli solidi e ben conformati.

Scopo del presente lavoro, che si inserisce in un filone di ricerca relativo allo studio delle razze autoctone della Regione Emilia-Romagna (Sabbioni et al., 2005), è quello di descrivere le caratteristiche morfologiche degli animali attualmente inquadrati nel Registro Anagrafico e di analizzarne i principali parametri demografici.

MATERIALI E METODI

Sono stati utilizzati le misure somatiche e i dati anagrafici contenuti nelle schede individuali, fornite dalle Associazioni Provinciali Allevatori di Forlì-Cesena-Rimini, Ravenna, Bologna e Reggio Emilia, dell'intera popolazione di asino Romagnolo; il dataset completo consisteva di 92 animali, di cui 22 maschi e 70 femmine.

I dati riguardanti le misure somatiche (altezza al garrese, circonferenza toracica e circonferenza dello stinco), dai quali sono stati poi calcolati l'indice di anamorfosi ($\text{circonferenza toracica}^2/\text{altezza al garrese}$) e l'indice dattilo-toracico ($\text{circonferenza dello stinco} * 100/\text{circonferenza toracica}$), sono stati sottoposti ad analisi della varianza secondo un modello che prevedeva come fattori fissi l'età, il sesso, e la provincia di allevamento (SAS, 2002-2003). È anche stato preso in esame il colore del mantello dei soggetti, ove riportato sulle schede individuali.

I dati genealogici sono stati analizzati con il programma Minbreed v.1.0 (Gandini e De Filippi, 1998), per ottenere i principali parametri relativi alla consanguineità e al numero di fondatori equivalenti ed assoluti (f_e e f_i). Sono stati quindi calcolati la numerosità effettiva della popolazione, utilizzando la formula di Falconer e McKay (1996) [$N_e = 4 * M * F / (M + F)$], in cui M e F sono i maschi e le femmine viventi e $M < F$, e la variazione della consanguineità per generazione ($\Delta F = 1/2N_e$) e per anno ($\Delta F_{\text{annuo}} = \Delta F/L$, ove L=intervallo di generazione) (Pagnacco, 2004).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 sono riportate le medie (\pm DS) delle misure lineari e degli indici morfologici di tutta la popolazione. Come è possibile rilevare, i dati sono caratterizzati da una certa variabilità, che non permette di trarre considerazioni utili circa la morfologia degli animali. Più interessante al riguardo è la tabella 2, che mette in evidenza le misure somatiche e gli indici morfologici nei soggetti adulti (età ≥ 3 anni; 47 soggetti di cui 11 maschi e 36 femmine). Per quanto riguarda l'altezza al garrese, la circonferenza dello stinco, e l'indice dattilo-toracico sono state riscontrate differenze significative fra maschi e femmine ($P < 0,05$). Rispetto all'asino dell'Amiata

(Orlandi et al, 1997), l'asino Romagnolo presenta un'altezza al garrese lievemente superiore, sia nei maschi (cm 137 vs 135,5), che nelle femmine (cm 131,6 vs 130,0) e valori leggermente inferiori per l'indice dattilo-toracico, sia nei maschi (11,9 vs 12,0) che nelle femmine (11,0 vs 11,6), denotando, quindi, accanto ad una maggior statura, una struttura scheletrica più leggera. Ciò è in accordo con la letteratura relativa all'origine delle due razze asinine. Secondo alcuni autori (A.A.V.V.,1952; Arzilli, 2002), infatti, l'asino dell'Amiata deriva dall'asino Romagnolo a seguito di incroci con soggetti locali, caratterizzati da una mole inferiore, in considerazione delle caratteristiche dell'ambiente di allevamento.

Per quanto riguarda il colore del mantello, i dati ottenuti dalle schede morfologiche dei soggetti sono stati raccolti ed elaborati ed i risultati sono riportati in tabella 3. È stato possibile mettere in evidenza che circa il 75% dei soggetti iscritti ha il mantello sorcino che è tipico della razza, e il 4% dei soggetti ha il mantello baio; tuttavia, più del 20% dei soggetti non ha la registrazione di questo carattere.

La profondità del pedigree è risultata pari a 5 generazioni, con un intervallo medio di generazione di 4,8 anni. La numerosità effettiva della popolazione (N_e), è stata calcolata pari a 53,55, con un rapporto N_e/N di 0,669. Il ΔF è quindi risultato di 0,934% ($\Delta F_{\text{annuo}} = 0,19\%$). La tabella 4 riporta i valori medi di consanguineità (\pm DS) calcolati sull'intero pedigree, oppure solo su maschi e femmine viventi, nonché i relativi range. I valori risultano in assoluto molto bassi, specialmente se confrontati con quelli derivanti da ricerche analoghe effettuate su altre razze asinine (Gutiérrez et al., 2005), probabilmente a causa della ridotta numerosità dei soggetti monitorati e della mancanza di alcune registrazioni genealogiche.

Il coefficiente di parentela medio di maschi e femmine viventi (80 soggetti di cui 17 maschi e 63 femmine), calcolato tenendo conto di tutte le possibili combinazioni, è risultato pari all'1,4%; in teoria, quindi, nella prossima generazione, se gli accoppiamenti fossero casuali, il coefficiente di consanguineità medio atteso sarebbe dello 0,7%, lievemente inferiore a quello calcolato a partire dalla numerosità effettiva, e di molto superiore a quello attuale della popolazione vivente che si attesta sullo 0,1%. Tale differenza trova la sua giustificazione nel numero di maschi, che teoricamente sarebbe corretto, ma che nella realtà risulta sovrastimato, dal momento che solo pochi sono usati per la riproduzione: ciò favorisce un forte aumento di consanguineità da una generazione all'altra. Il valore riscontrato risulta invece inferiore se lo si paragona a quello di altre popolazioni asinine (Gutierrez et al., 2005); nell'asino Catalano la popolazione vivente presenta un coefficiente di consanguineità medio del 4,71%, con una numerosità pari a 336 soggetti.

Nell'asino romagnolo il numero di fondatori equivalenti (f_e) è stato pari a 17,9, e il numero di fondatori assoluti (f_i) è risultato di 28, con un rapporto $f_e/f_i = 0,6389$: il valore inferiore a 1 può significare che il contributo dei fondatori all'attuale popolazione non è stato bilanciato, avendo alcuni di essi contribuito in maniera molto piccola o in alcuni casi per niente.

CONCLUSIONI

Nonostante la numerosità limitata non sembrano esistere attualmente problemi di consanguineità nell'asino Romagnolo, anche se è presumibile che vista la ridotta numerosità della popolazione nel prossimo futuro si possano raggiungere livelli di parentela molto elevati fra i soggetti, ed è quindi indispensabile a livello locale pianificare gli accoppiamenti ed incentivare l'allevamento di soggetti di questa razza per scongiurare tale rischio.

Le misurazioni somatiche indicano che la popolazione attuale rientra negli standard di razza proposti, anche se è auspicabile un lieve aumento della statura senza spingere eccessivamente con la selezione per evitare di ridurre la numerosità effettiva della popolazione che è già molto esigua e che porterebbe inevitabilmente ad una perdita di variabilità genetica nella popolazione.

In futuro è auspicabile che le Associazioni Provinciali Allevatori armonizzino le metodiche di misurazione e le schede di valutazione degli animali e che venga effettuata una rigorosa certificazione degli accoppiamenti al fine di avere pedigree completi su cui poter effettuare un utile monitoraggio dei parametri genetici della popolazione di questa importante razza asinina autoctona.

BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V. (1952) Enciclopedia Agraria Italiana. Ed. R.E.D.A., Roma, Italy
A.A.V.V. (1960) Enciclopedia dell'Agricoltura. Ed. UTET., Torino, Italy
ARZILLI L. (2002) Risorse genetiche animali autoctone della Toscana Ed. A.R.S.I.A. Firenze Italy
FALCONER D.S., MCKAY T.F.C. (1996) Introduction to quantitative genetics, 4th Ed., Longman S&T, Harlow, UK.
GANDINI G., De FILIPPI P. (1998) Proc. VI Congr. Genetics Applied to Livestock Prod.
GUTIERREZ J. P., MARMI J., GOUACHE F., JORDANA. J. (2005) Pedigree information reveals moderate to high levels of inbreeding and a weak population structure in the endangered Catalanian donkey breed. J. Anim. Breed. Genet. 122, 378-386.
LACY R.C. 1989. Analysis of founder representation in Pedigrees. Zoo Biology, 8, 111-123.
MARCHI E., MASCHERONI E., (1925) Zootechnia Speciale Ed. UTET, Torino, Italy
ORLANDI M., BERNI P., BENEDETTI R., CURADI M.C. (1997a) Indici Morfologici nell'asino Amiatino Ann. Facol. Med. Vet. di Pisa 50, 39-46.
ORLANDI M., CURADI M.C., LEOTTA R., IMPEDUGLIA R., BENEDETTI R. (1997b) Morpho-physiological characterization of Amiatan donkey. Proc. 48th EAAP Congr., 392.
PAGNACCO G. (2004) Genetica Animale Applicata, Ed. CEA, Milano.
SABBIONI A., BERETTI V., ZANON A., PAGANI G.P., SUPERCHI P., BONOMI A., FILIPPINI S., CATALANO A.L. 2005 Demographic Characterization and

genetic variability of Bardigiano horse breed from genealogical data. Proc. 59th SISVET Congr. 451-452.
SAS (2002-2003) SAS User's Guide ver. 9.1, Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

RIASSUNTO – Gli Autori espongono i risultati di un'indagine condotta al fine di valutare la morfologia ed i caratteri demografici dell'Asino Romagnolo attraverso l'impiego delle informazioni contenute nelle schede individuali fornite dalle Associazioni Allevatori. Sono stati presi in considerazione le misure lineari e gli indici morfologici di tutta la popolazione (92 animali, di cui 22 maschi e 70 femmine), nonché i dati genealogici. I dati morfologici manifestano una certa variabilità; per quanto riguarda l'altezza al garrese, la circonferenza dello stinco e l'indice dattilo-toracico sono state riscontrate differenze significative fra maschi e femmine ($P < 0,05$). Il coefficiente di consanguineità medio della popolazione vivente è pari allo 0,1% (range 0-6,2%); il coefficiente di parentela medio di maschi e femmine viventi è risultato pari all'1,4%, il numero di fondatori equivalenti (f_e) è stato pari a 17,9, e il numero di fondatori assoluti (f_a) è risultato di 28, con un rapporto $f_e/f_a = 0,6389$.

Summary - Preliminary results about morphological and demographic traits of Romagnolo donkey.

The Authors refer the results of a study about the morphological and demographic traits of Romagnolo donkey by means of the analysis of individual cards supplied by Breeders' Organization. Body measurements and morphological indexes of the whole population (92 donkeys, 22 males and 70 females) were considered, beside genealogical data. Body measures are rather variable; height at withers, cannon circumference and dactylo-thoracic index are higher in males than in females ($P < 0.05$). Mean inbreeding coefficient in living population was 0.1% (range 0-6.2%); mean relatedness between living males and females was 1.4%; number of equivalent founders (f_e) was 17.9, number of absolute founders (f_a) was 28 and f_e/f_a ratio was 0.6389.