

A SURVEY OF RECENT MAMMAL COLLECTIONS IN ITALY

ANNA M. DE MARINIS¹, MARA CAGNIN², LUIGI CAGNOLARO³

¹ Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Via Cà Fornacetta 9, Ozzano Emilia,
40064 Bologna; e-mail: annamaria.demarinis@infs.it

² Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Via P. Bucci s.n.,
87036 Rende, Cosenza; e-mail: cagnin@unical.it

³ Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Received 1 December 2006; accepted 21 November 2007

ABSTRACT - A survey was designed to assess the status of the collections of recent mammals in Italy through 79 questionnaires mailed to the main University institutions, municipal, provincial or regional museums and other institutions (including some private collections). We received 58 questionnaires (return rate of 73%). The minimum number of specimens in recent mammal collections in Italy is 161,268 (70% are in Italian collections and 30% in exotic ones). Most of these specimens are concentrated in a quarter of the collections. Taxidermy is the main preservation technique, above all in exotic collections (84%). 82% of the exotic collections date back to the 19th century, while specimens collected after 1950 form 91% of the Italian ones. During the 20th century the Italian collections progressively increased in number and spread through the peninsula and in Sicily. Insectivora, Rodentia, Carnivora, Lagomorpha, Artiodactyla and Primates are represented in more than 80% of the collections. Research results the primary goal both in Italian (70%) and exotic (57%) collections.

Key words: recent mammals, collections, Italy

RIASSUNTO - *Le collezioni di mammiferi attuali in Italia.* Per delineare lo status delle collezioni museali di mammiferi attuali in Italia è stata condotta un'indagine mediante 79 questionari inviati a istituzioni universitarie, musei civici, provinciali e regionali ed altre istituzioni (comprese alcune collezioni private). Abbiamo ricevuto 58 questionari (73%). In Italia il numero minimo di esemplari di mammiferi attuali presenti nelle collezioni è risultato 161.268 (il 70% in collezioni italiane, il rimanente 30% in collezioni esotiche). La maggior parte degli esemplari è concentrata in un quarto del totale delle collezioni indagate. La tassidermia costituisce la principale tecnica di conservazione, soprattutto nelle collezioni esotiche (84%). L'82% delle collezioni esotiche risale al XIX secolo, gli esemplari raccolti dopo il 1950 formano, invece, il 91% delle collezioni italiane. Durante il XX secolo le collezioni italiane hanno mostrato un progressivo incremento numerico insieme ad una crescente diffusione su gran parte del territorio nazionale ed in Sicilia. Insectivora, Rodentia, Carnivora, Lagomorpha, Artiodactyla e Primates si trovano in più dell'80% delle collezioni. La ricerca risulta la principale destinazione di uso sia per le collezioni italiane (70%) sia per le esotiche (57%).

Parole chiave: Mammiferi attuali, collezioni, Italia

INTRODUCTION

The Italian collections of recent mammals are particularly rich and diversified and play an important role in scientific research and education. Several works in systematics, morphology, ecology, genetics and other branches of biology are based on a great part of these collections which represent also a useful tool in management and conservation of mammals. If these collections have to be exploited to the outmost by the scientific community, it is essential that information about the extent and nature of holdings in various collections is readily available. Therefore the Associazione Teriologica Italiana (hereafter A.T.It.) designed a survey in order to provide quanti-qualitative data on collections of recent mammals in Italy. These data can help the researcher to find materials, otherwise known only at local scale or to single researcher, and assure a less time-consuming data collection. Currently only surveys on the collections of Mustelids (De Marinis and Lapini, 1994), Cetaceans (Cagnolaro, 1996) and Primates (Bruner and Gippoliti, 2006a) are available.

METHODS

The study was carried out through questionnaires mailed to the main University institutions (hereafter UNIV), municipal, provincial or regional museums (hereafter MPRM) and other Italian institutions (hereafter others) between June 2004 and November 2006. We included in this survey also private collections open to any researchers and with a considerable

amount of specimens. The Associazione Nazionale Musei Scientifici, Orti Botanici ed Acquari (ANMS) provided the mailing list that was after extended by the Authors and some members of A.T.It. The geographic distribution of the Italian public and private collections involved in our survey is showed in Figure 1.

The questionnaire was planned to assess the status of the mammal collections and to record their size (<50, 51-1,000, 1001-10,000, >10,001 specimens) and taxonomic composition at order level, collecting data (locality: region for Italian collections and continent for exotic ones; period: before 1850, 1850-1900; 1901-1950, after 1950) on preparation techniques (liquid preserved specimens, skulls and skeletons, study skins and mounted specimens) and uses (research, education and exhibition). A section of the questionnaire concerned the cataloguing form (written or computerized), data access and availability of published catalogues. The reference list gathered during this study was expanded through the journal *Museologia scientifica* from 1984, year of publication of the first issue, to 2006.

The classification and nomenclature at order level adopted in the questionnaire followed the criteria used in the past century, because they are still applied in organizing the collections.

Italian collections were defined "at national scale" if including specimens collected throughout Italy, or "at local scale" when including specimens gathered from the same region where the collection is located and/or from neighbouring ones.

The questionnaire, the address and contacts of both institutions and privates included in this survey and several data about the collections are available on the web site of *Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy* (<http://www.italian-journal-of-mammalogy.it>).

Mammal collection survey in Italy

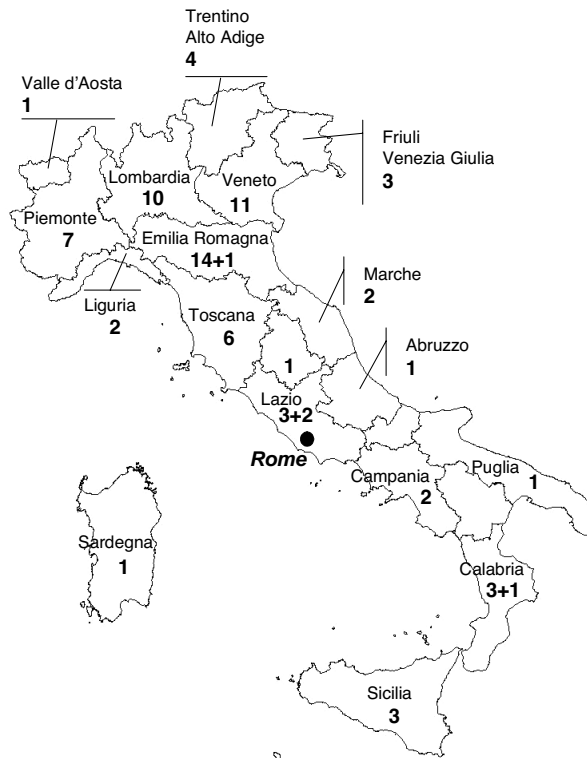


Figure 1 - Geographic distribution and number per region of public + private collections included in this survey.

RESULTS AND DISCUSSION

In total, 58 out of 79 questionnaires (73%) were mailed back. This high rate of return was largely due to several follow-up contacts to encourage collection curators to return their questionnaires.

The surveyed collections are kept in 14 UNIV, 37 MPRM and 7 others. The minimum number of specimens is 161,268, of which 37% in UNIV, 39% in MPRM and 24% in others.

Most collections (72%) keep specimens gathered in Italy ("Italian collections") as well in other countries ("exotic", Fig. 2). The contribution of specimens

collected in Italy, Europe or extra-European countries to the composition of the holding of a single institution is extremely variable (Fig. 3).

The remaining collections (28%), mainly belonging to recently founded institutions (except for Museo Tridentino di Scienze Naturali and Museo Civico "G. Zannato", which foundation dates from the first half of 20th century) keep specimens gathered only throughout the Italian peninsula and major islands, Sicily and Sardinia (Tab. 1 and Fig. 2).

The parameters describing Italian and exotic collections are analysed separately.



Figure 2 - Geographic distribution of Italian collections (black dots) and Italian as well exotic collections (grey dots).

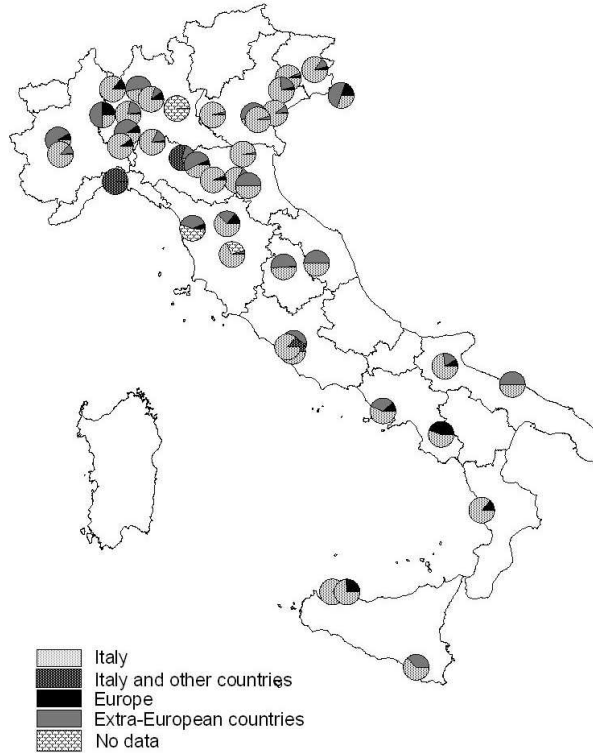


Figure 3 - Composition (%) of the public and private collections in relation to the collecting site.

Table 1 - Institutions and privates keeping only specimens collected in Italy (M.: museum. A: Artiodactyla; C: Carnivora; Ch = Chiroptera; Ct = Cetacea; I = Insectivora; L = Lagomorpha; R = Rodentia; * specimens are without labels).

Collection	Seat [City (Region)]	Collecting site (Region)	N. specimens	Order level
M. Regionale di Scienze Naturali	St. Pierre (Valle d' Aosta)	Valle d' Aosta, Piemonte	about 100	I, Ch, R, L, C, A
M. Civico di Storia Naturale	Morbegno (Lombardia)	Valle d' Aosta, Piemonte, Lombardia	1,000	I, Ch, R, L, C, A
M. Tridentino di Scienze Naturali	Trento (Trentino Alto Adige)	Veneto, Liguria, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia	1,800	I, Ch, R, L, C, A
M. di Scienze Naturali Alto Adige	Bolzano (Trentino Alto Adige)	Trentino Alto Adige	200	I, R
M. Civico G. Zannato	Montecchio Maggiore (Veneto)	*	44	I, R, L, A
M. Naturalistico Archeologico	Vicenza (Veneto)	Veneto	200	I, Ch, R, L, C, A
M. Civico Scienze Naturali	Faenza (Emilia Romagna)	Emilia Romagna	about 60	I, R, L, C, A
M. Ornitologico F. Foschi	Forlì (Emilia Romagna)	Emilia Romagna, Sardegna	25	L, C, A
Collezione D. Scaravelli	Forlì (Emilia Romagna)	Tutte le regioni tranne la Val d' Aosta	10,000	I, Ch, R, L, C, A
M. di Ecologia	Meldola (Emilia Romagna)	Piemonte, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna	50	I, R, L, C
Museo ravennate di Scienze Naturali A. Brandolini	S. Alberto (Emilia Romagna)	Emilia Romagna	45	I, R, L, C
M. di Storia Naturale della Lunigiana	Aulla (Toscana)	Liguria, Toscana	About 60	R
M. di Storia Naturale della Maremma	Grosseto (Toscana)	Toscana	200	I, R, C, A
Collezione L. Contoli	Roma (Lazio)	Tutte le regioni tranne Val d' Aosta, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Molise	About 20,000	I, Ch, R, L
M. di Biologia Marina Pietro Parenzan	Porto Cesareo (Puglia)	Puglia	3	Ct
Dip.to di Ecologia, Univ. Calabria	Rende (Calabria)	Basilicata, Calabria, Sicilia	17,500	I, Ch, R, C, A

1. Number of specimens

Some museums (Museo Civico di Storia Naturale “G. Doria”, Genova; Museo Civico di Zoologia, Roma; Museo di Storia Naturale, Università di Parma) did not distinguish Italian from exotic collections. Their total minimum number of specimens is 20,807. These collections are not included in this section.

A total of 113,322 specimens were recorded for Italian collections, 90% of these specimens being concentrated in only a quarter of the collections (of

which 50% MPRM, 29% others and 21% UNIV). These collections contain 1,001-10,000 specimens (79%) or more than 10,000 specimens (21%). Few universities hold more than 50% of the specimens. Large collections are mainly grouped in north-eastern Italy, even if the largest ones are located in Tuscany (Museo di Storia Naturale, Sezione di Zoologia, Università di Firenze), Latium (L. Contoli’s private collection) and Calabria (Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria) (Fig. 4).

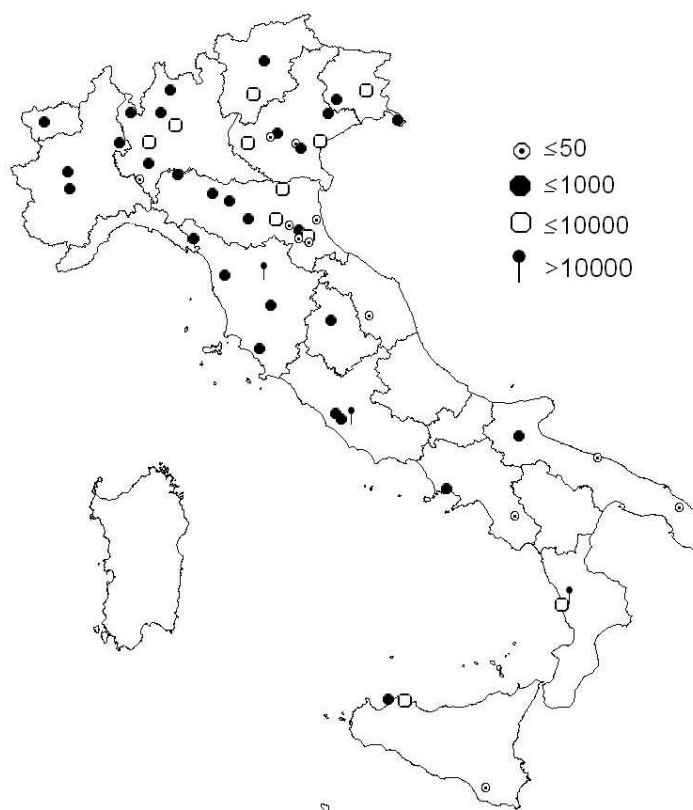


Figure 4 - Geographic distribution of small (≤ 50 specimens), medium ($\leq 1,000$), large ($\leq 10,000$) and huge ($>10,000$) Italian collections.

Mammal collection survey in Italy

The remaining 10% of the total number of specimens is distributed in 74% of the collections (66% MPRM, 27% UNIV and 7% others). These collections contain less than 50 specimens (29%) or 51-1,000 specimens (71%) and are distributed throughout the peninsula and in Sicily (Fig. 4).

Lacking quantitative data, 7% of the institutions (Museo delle Scienze, Pordenone; Museo di Anatomia Comparata, Università di Roma "La Sapienza"; Museo Civico Scienze Naturali, Brescia) could not be included in our analysis of exotic collections.

A total of 25,645 specimens were recorded, 79% of which are concentrated in only a quarter of the collections (44%

UNIV, holding 61% of the specimens, 44% MPRM and just one private collection, holding 5% of the specimens). These collections contain 1,001-10,000 specimens and are grouped in north-western Italy, apart from Museo Civico di Zoologia, Rome and Museo di Zoologia "P. Doderlein", Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo (Fig. 5). The remaining 21% of the total number of specimens is distributed in 76% of the collections (64% MPRM, 25% UNIV and 11% others). These collections contain ≤ 50 specimens (36%) or 51-1,000 specimens (64%) and are scattered throughout the peninsula and in Sicily (Fig. 5).

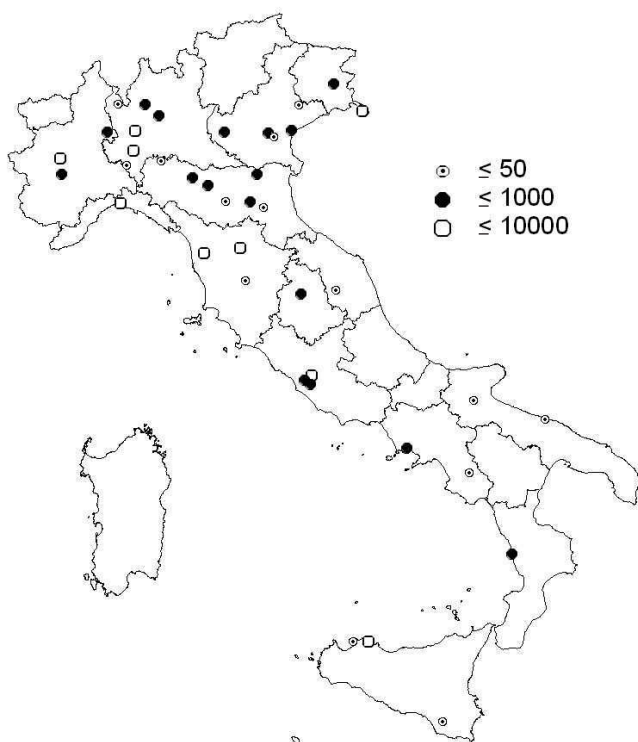


Figure 5 - Geographic distribution of small (≤ 50 specimens), medium ($\leq 1,000$) and large ($\leq 10,000$) exotic collections.

2. Taxonomic composition

Seventy per cent of the Italian collections (62% MPRM, 28% UNIV, and 10% others) keep specimens belonging to 6-7 orders, i.e. all the orders of Italian mammal fauna according to the traditional taxonomy. Most of them (69%) are collections at national scale. Specimens belonging to 4-5 orders are kept by 23% of the collections (62% MPRM, 15% UNIV, and 23% others). The remaining collections contain specimens of 2-3 orders or even 1 (Cetacea) and are in general at local scale (75%).

Insectivora, Rodentia and Carnivora are represented in 93-95% of the collections, Lagomorpha, Chiroptera and Artiodactyla in 77-89%, whilst Cetacea only in 46%. This taxonomic bias was expected, considering that Cetacea are hard to collect and prepare, and relatively expensive to store and/or exhibit because of their large size. Therefore Cetacea are usually represented in a collection by several species with few specimens for each species, unlike other mammal orders. Museums at national scale (69%) generally hold specimens of Cetacea.

Thirty-five per cent of the exotic collections (57% MPRM, 43% UNIV) contains specimens belonging to almost all orders of extant mammals (15-20), whilst 40% (19% UNIV, 50% MPRM and 31% others) include only a few orders (1-6).

Primates, Carnivora, Artiodactyla and Rodentia are represented in 81% of the collections, as a result of several exploratory voyages made in the past and of their worldwide distribution. Scandentia, Dermoptera, Sirenia and

Macroscelidea are only scantily represented (24%) probably because of their rather restricted distribution, low species number and relatively scarce abundance. These orders include several species regarded as endangered or vulnerable (cf. www.iucnredlist.org).

3. Preservation techniques

Taxidermy mounts, skeletons, study skins and fluid-preserved specimens were the main preservation technique recorded in, respectively, 45%, 34% 21% and 8.5% of the Italian collections. In several collections (10%) there was not a preservation technique used for more than 50% of specimens. Data were not provided only for few collections (5%).

Taxidermy was to a large extent the main preservation techniques (84%) in exotic collections. We got no data for 21% of collections, whilst for 6% of them there was not a preservation technique used for more than 50% of specimens.

4. Uses of collections

Research was reported as the main goal in 70% of the Italian collections (75% of UNIV and 60% of MPRM). This high percentage could be partly explained by the fact that several MPRM, whose foundation dates to the second half of 20th century, concentrated their efforts on the study of local fauna distribution rather than on the spread of knowledge about biology, conservation and management of mammals through exhibition and education.

Research (57%) and exhibition (41%) were the main goals in exotic collections. Particularly, Universities mainly use collections for research (75%), whilst MPRM use them for both research (52%) and exhibition (48%).

5. Collecting period

More than one half (58%) of the surveyed institutions keep collections dating back to the 19th century; about one half (51%) contains specimens collected during the 1901-1950 period, whilst most of them (91%) include specimens collected after 1950.

During the last decades, in particular after the two World Wars, the total number of the Italian collections has trebled (Fig. 6). This marked growth has mainly concerned MPRM.

The analysis of the geographic distribution of the collections during 20th century showed a progressive spread of the institutions east- and southwards (Fig. 7).

A total of 25 institutions hold only specimens collected after 1951; more

than one half of them (58%) keep only specimens collected in Italy, demonstrating the increasing role of these institutions in local context.

Most of the surveyed institutions (82%) keep exotic collections dating back to the 19th century, 71% contains specimens collected during the period 1901-1950, and 63% is formed by specimens collected after 1950. Considering the important role played by museums during the exploratory voyages carried out in the 18th and 19th centuries, exotic collections have an important historical value. As expected, during the last decades, the total number of these collections has progressively decreased (Fig. 6).

The analysis of the geographic distribution of the collections during 20th century showed a limited spread of the institutions north- and southwards, along the peninsula and in Sicily (Fig. 8). In fact, while new institutions were founded, others did not increase anymore the number of their specimens, unlike what we found for Italian collections.

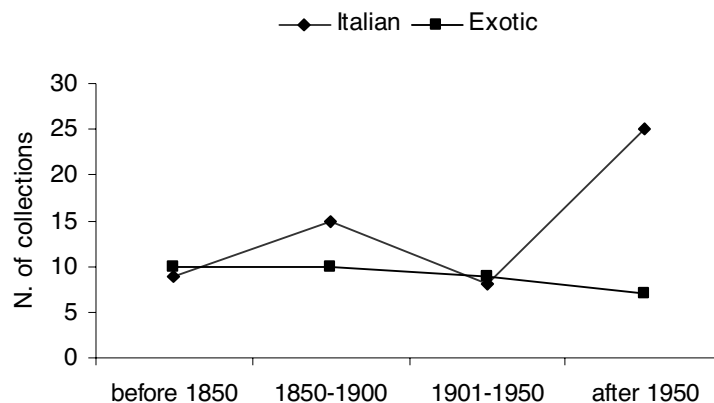


Figure 6 - Historical trend of Italian (A) and exotic (B) collections of recent mammals.

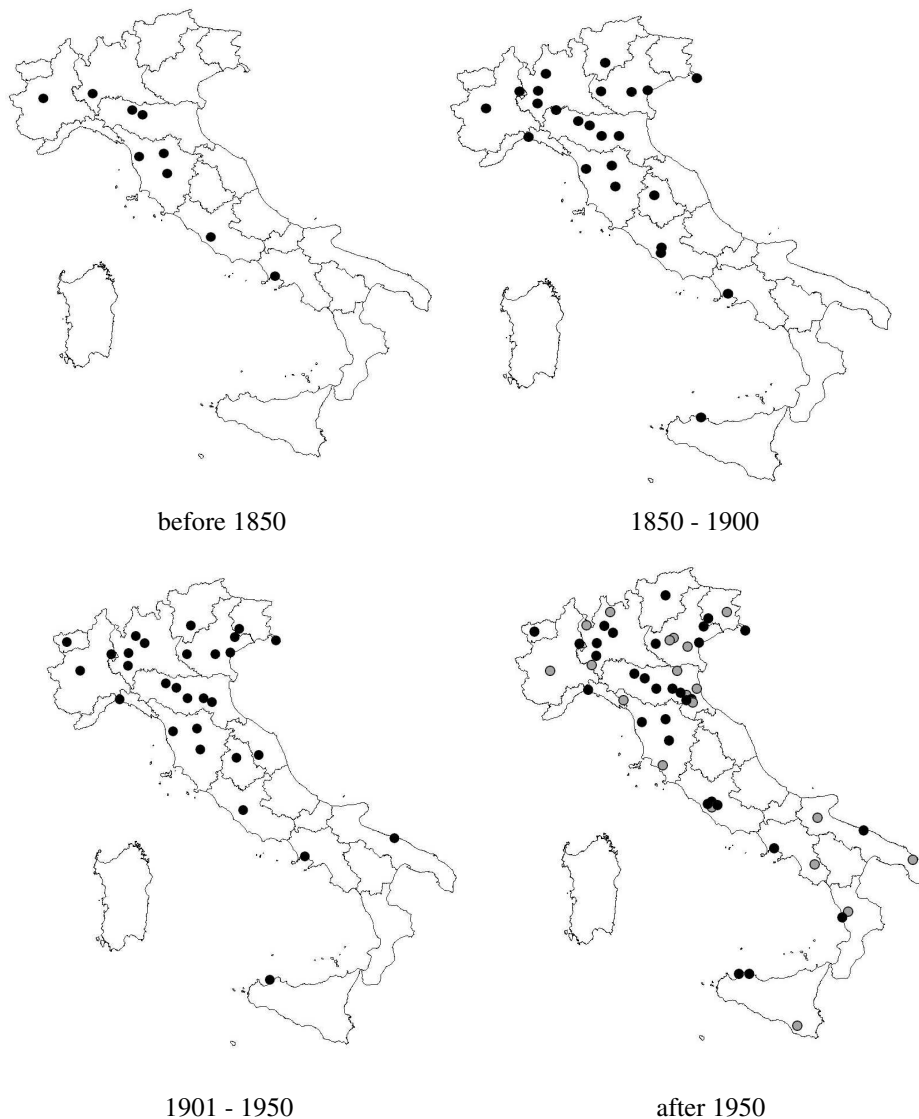


Figure 7 - Variation in the geographic distribution of Italian collections during 19th and 20th century. Collections with specimens gathered only after 1951 are marked in grey.

6. Geographic representation of specimens in the collections

The collecting site was not available for the whole collection in 9% of the cases. More than one half of the Italian

collections (57%) is at national scale (61% MPRM, 21% UNIV and 18% others), the remaining is at local scale (Fig. 9). These two kinds of collections differ in relation to collecting period, preservation technique, primary use

Mammal collection survey in Italy

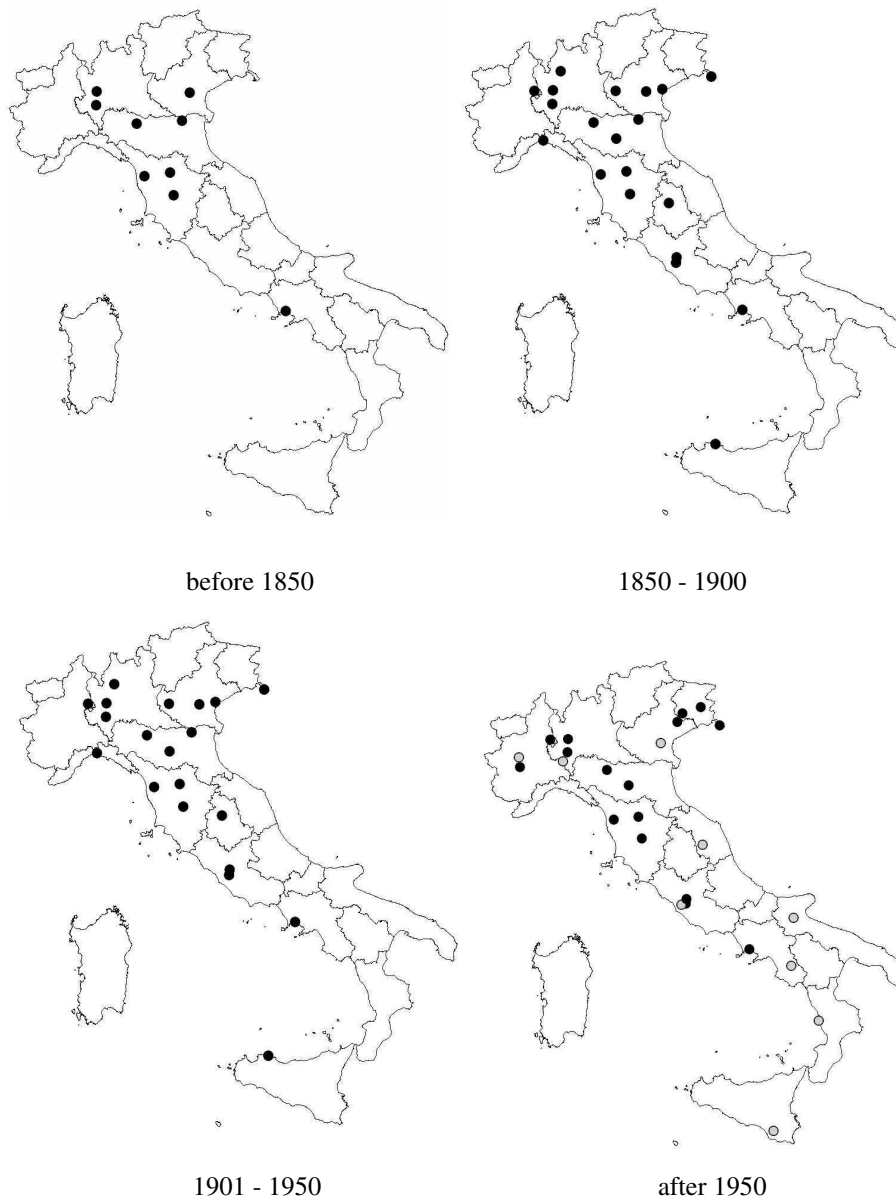


Figure 8 - Variation in the geographic distribution of exotic collections during 19th and 20th century. Collections with specimens gathered only after 1951 are marked in grey.

and taxonomic composition (Tab. 2).
Most of the exotic collections are formed by specimens coming from all

over the world: European countries (78%), Africa and America (57%), Asia (48%) and Australia (26%).

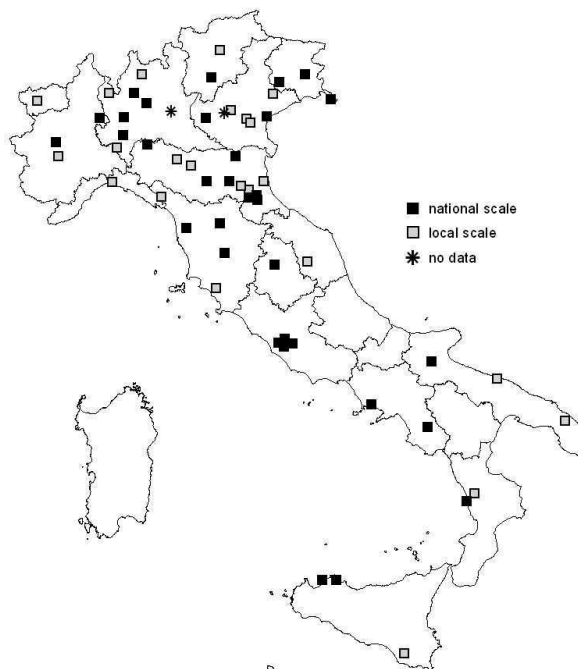


Figure 9 - Distribution of Italian collections. National and local scale: see text.

Table 2 - Collecting period, main preservation technique, primary use and taxonomic composition at order level for Italian collections at local or national scale. Main = it refers to the technique or use reported for $\geq 50\%$ of specimens of each collection (A: Artiodactyla; C: Carnivora; Ch: Chiroptera; Ct: Cetacea; I: Insectivora; L: Lagomorpha; R: Rodentia).

Scale	Collecting period (%)			Main preservation technique (%)	Primary use (%)	Taxonomic composition (%)
	Before 1900	1900 -1950	After 1950			
Local	26	39	91	65 mounted specimens	63 research	91 I, R 87 C 74 Ch, L 70 A 35 Ct
National	82	61	91	33 skulls and skeletons 41 mounted specimens	79 research	100 L 97 I, R, C 91 Ch 82 A 54 Ct

A few institutions hold only specimens collected in Europe (7%) or in extra-European countries (9%). These collections contain less than 100 specimens apart from a private collection of 1,000 specimens of Rodentia and Insectivora coming from Greece and Spain. Data were not reported in 9% of questionnaires, whilst in a further 14% of cases collecting sites were not available for the whole collections or just for some specimens.

7. Catalogues

Most of Italian and exotic collections has both written (75% and 88%, respectively) and computerized (64% and 78%) catalogues. Few collections have a catalogue on the web (5% and 8% for Italian and exotic collections, respectively).

Due to questionnaires partially filled in, we could not estimate how many specimens per collection were catalogued as well as the proportion between written and computerized catalogues per collection. These data could be very helpful to any researcher working on mammalian collections.

The published catalogues are included in the reference list. In order to provide a useful tool for researchers, many catalogues have been arranged per museum, while for other ones a references list is added (Tab. 3).

CONCLUSIONS

Although the present survey cannot be considered exhaustive, it revealed a large amount of mammals housed in several Italian institutions. These collections are potentially available to

answer a wide range of conservation and research questions. Unfortunately there are several problems with the use of this huge amount of data that have accumulated over long periods. Some problems are inherent to the data themselves (for example geographic gaps), someone depend from data access (for example the lacking of catalogues). In this context researchers can hardly relate collection data to various data sets (land-use, meteorology, geology etc) to perform multivariate analyses. A standardized data collection and the production of complete and detailed catalogues, both in hard copy and electronically, are recommended.

Historical collections can play a relevant role in many biological disciplines and in the conservation and management of mammals. To re-evaluate completely the key role of these collections in mammalian studies it is necessary to re-examine the history of each collection, arrange the sparse data currently available and revise old catalogues.

The new institutions should promote the knowledge of the local mammal fauna and produce a positive public attitude toward the conservation and management of wildlife.

We hope that mammal collections can be periodically surveyed to provide updates of their status and to monitor changing trends in collection management and collecting activities. This information is essential to plan the future use of the collections themselves. Moreover periodic surveys could be an effective tool to promote collaboration among institutions both for museum activities and biological research.

Table 3 - List of published catalogues per museum (M.) and other important references to the subject.

Collection	Seat [City (Region)]	Reference number
Centro Interdipartimentale M. di Storia Naturale e del Territorio, Università di Pisa	Calci (Toscana)	13, 41, 76
M. Naturalistico degli Albumi	Corteto Monforte (Campania)	42
M. di Storia Naturale, Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola"	Firenze (Toscana)	1, 74
M. Civico di Storia Naturale "G. Doria"	Genova (Liguria)	2, 32, 33, 48, 61, 62
M. di Storia Naturale	Lecco (Lombardia)	65
Dipartimento di Agronomia, gruppo di Entomologia e Zoologia Forestale	Legnaro (Veneto)	57
M. Civico di Storia Naturale	Milano (Lombardia)	7, 17, 19, 20, 39, 52, 53
M. Civico di Storia Naturale	Morbegno (Lombardia)	21
M. Zoologico, Università di Napoli Federico II	Napoli (Campania)	43, 44, 45, 46, 47, 50, 64, 72, 75
M. di Storia Naturale "Faraggiana Ferrandi"	Novara (Piemonte)	10
M. di Zoologia "P. Doderlein", Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo	Palermo (Sicilia)	24, 69
M. di Storia Naturale, Università di Parma	Parma (Emilia Romagna)	29, 30, 59
M. di Storia Naturale, Università di Pavia	Pavia (Lombardia)	34
Centro di Ateneo per i Musei Scientifici, Università di Perugia	Perugia (Umbria)	8, 58
M. Civici di Reggio Emilia	Reggio Emilia (Emilia Romagna)	36
M. Civico di Zoologia	Roma (Lazio)	22, 23, 73

Table 3 - continues

Collection	Seat [City (Region)]	Reference number
M. Civico di Zoologia	Roma (Lazio)	22, 23, 73
M. di Anatomia Comparata, Università di Roma "La Sapienza"	Roma (Lazio)	15, 35
Società Romana di Scienze Naturali	Roma (Lazio)	28
NaturaRa, M. Ravennate di Scienze Naturali "A. Brandolini"	S. Alberto (Emilia Romagna)	55
M. di Storia Naturale, Accademia dei Fisiocritici Onlus	Siena (Toscana)	60, 63
M. Regionale di Storia Naturale e Mostra permanente del Carretto Siciliano	Terrasini (Sicilia)	25
M. Regionale di Scienze Naturali	Torino (Piemonte)	4
M. Friulano di Storia Naturale	Udine (Venezia Giulia)	37, 38
M. Civico di Storia Naturale	Venezia (Veneto)	12, 66
M. Civico di Storia Naturale	Verona (Veneto)	56

I Agnelli, 2006; **2** Arbocco, 1969; **4** Ardito and Bigatti, 2006; **7** Bardelli *et al.*, 2006; **8** Barili *et al.*, (in press); **10** Bellani, 1983; **12** Bon, 1996; **13** Braschi *et al.*, (in press); **15** Bruner and Gippoliti, 2006b; **17** Cagnolaro, 1976; **19** Cagnolaro and Chiozzi, 1994 (1995); **20** Cagnolaro and Violani, 1988; **21** Cantini, 1990; **22** Carlini, 1990; **23** Carlini *et al.*, 1999; **24** Catalano and Sineo, 2006; **25** Catalisano *et al.*, 2003; **28** Crucitti *et al.*, 2007; **29** Del Prato, 1891; **30** Del Prato, 1894; **32** Doria and Gippoliti, 2006; **33** Feen van der, 1962; **34** Formenti *et al.*, 2006; **35** Iannelli and Capanna, 1997; **36** Jona, 1888; **37** Lapini, 1988; **38** Lapini *et al.*, 1995; **39** Leonardini *et al.*, 1995; **41** Lunardini and Palagi, 2001; **42** Maio *et al.*, 1999; **43** Maio and Nappi, 2001; **44** Maio and Nappi, 2005; **45** Maio and Picariello, 2000; **46** Maio *et al.*, 2001; **47** Maio and Esposito, 2006; **48** Menchinelli, 1970; **50** Nappi and Maio, 2002; **52** Oriani and Castiglioni, 2003; **53** Oriani and Guffanti, 1991; **55** Ortali, 1973; **56** Osella *et al.*, 1985; **57** Paolucci, 1994; **58** Papagno, 1994; **59** Parisi, 1997; **60** Pezzo *et al.*, 1995; **61** Poggi, 1982; **62** Poggi, 1986; **63** Pezzo *et al.*, 1995; **64** Picariello, 2000; **65** Poma, 1994; **66** Rallo, 1999; **69** Sarà, 2000; **72** Scillitani *et al.*, 1997; **73** Svampa and Gippoliti, 2003; **74** Vanni *et al.*, 1991; **75** Viggiano and Passiatore, 2002; **76** Zuffi, 1993.

References of other published catalogues: Ardito, 1980; Armanini, 1995; Aspes, 1999; Belcastro *et al.*, 2006; Blasetti and Magnoni, 1997; Bruner and Manzi, 2001; Cignini and D'Alessandro, 1991 (1992); Crovella *et al.*, 1990; Lombardo and Lorenzi, 2003 (2005); Moggi-Cecchi and Mogani, 2006; Nicolosi and Roselli, 1994; Orlando, 1994; Repetti, 1924; Rossi *et al.*, 2006; Scaravelli and Bonfitto, 1994; Simeone, 1993.

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to thank the Directors and the staves of the institutions involved in our study with special reference to P. Agnelli, Firenze; G. Aloise, Rende; A. Ambrogio, Piacenza; A. Ariani and N. Maio, Napoli; N. Baccetti and M. Zenatello, Ozzano dell'Emilia; C. Bertarelli, Marano sul Panaro; G. Boano, Carmagnola; M. Bon, Venezia; F. Cancelli, Siena; E. Capanna, Roma; R. Carlini and G. Svampa, Roma; S. Chicchi, Reggio Emilia; L. Contoli, Roma; G.P. Costa, Faenza; P. Crucitti, Roma; A. Dal Lago, Vicenza; G.L. Daccò, Lecco; G. Danini, Induno Olona; S. Dolce and N. Bressi, Trieste; Gavetti and R. Toffoli, Torino; S. Gellini, Forlì; R. Ghiotto and V. Frisone, Montecchio Maggiore; M. Gioiosa, Foggia; I. Grimod, Saint Pierre; S. Guioli and S. Re, Voghera; G. Insacco, Comiso; E. Insom, M.L. Magnoni and A. Blasetti, Camerino; L. Latella and R. Salmaso, Verona; V.P. Li Vigni, Terrasini; L. Mazzini, Imola; S. Mazzotti, Ferrara; M.G. Mezzadri and S. Bulla, Parma; A.M. Miglietta, Porto Cesareo; C. Morandini, M.M. Giovannelli e L. Lapini, Udine; R. Nardelli, Aulla; P. Nicolosi, Padova; E. Palagi, Calci; P. Paolucci, Legnaro; K. Parolin, Pordenone; P. Pedrini, Trento; F. Penati, Morbegno; C. Pignataro, Corleto Monforte; M. Podestà, Milano; R. Poggi and G. Doria, Genova; G. Rasola, Bolzano; B. Romano, Perugia; C. Rovati and E. Razzetti, Pavia; M. Sarà, Palermo; D. Scaravelli, Forlì; G. Scillitani, Bari; A. Sforzi, Grosseto; S.T.E.R.N.A., Forlì; G. Tedaldi, Meldola; G. Timossi, Oderzo; M.L. Tomea Gavazzoli and G.G. Bellani,

Novara; M. Tonon and D. Vailati, Brescia; M. Valle, Bergamo.

We are particularly grateful to Dr. M. Lanzinger, President of ANMS till 2005 and to the present one Prof. G. Giacobini for their helpful support to our study.

Special thanks to E. Merli, A.T.It., for his invaluable help, and to all members of the society which have contributed to the developing of our project.

REFERENCES

- Agnelli P. 2006. La collezione primatologica del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze (Sezione di Zoologia "La Specola"). In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), *Le collezioni Primatologiche italiane*. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 111-122.
- Arbocco G. 1969. I Pinnipedi, Cetacei e Sirenni del Museo di Storia Naturale di Genova. *Annali Mus. civ. St. nat. "G. Doria"*, Genova, 77: 658 - 670.
- Ardito G. 1980. Elenco del materiale primatologico italiano. *Antropol. Contemp.*, 3: 301-308.
- Ardito G. and Bigatti M.P. 2006. Le collezioni primatologiche torinesi. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), *Le collezioni Primatologiche italiane*. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 191-205.
- Armanini B. 1995. La collezione naturalistica di Giuseppe Sigismondo Ala Ponzone (1761-1842). *Museol. sci.*, 12 (1-2): 37-44.
- Aspes A. 1999. *Musei naturalisti del Veneto*. Mondadori Electa, Milano. 112 pp.
- Bardelli G., Podestà M. and Cagnolaro L. 2006. I Primati del museo civico di storia naturale di Milano. In: E. Bruner e S. Gippoliti (eds), *Le collezioni Primatologiche italiane* Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 227-245.

Mammal collection survey in Italy

- Barili A., Gentili S., Paci A.M. and Romano C. (in press). La collezione zoologica di Mons. Giulio Cicioni di Perugia: un recupero per la scienza. *Museol. Sci.*
- Belcastro M.G., Maiotti V. and Micella M. 2006. Le collezioni dei primati non umani del museo di antropologia dell'Università di Bologna. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), *Le collezioni Primatologiche italiane*. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 171-180.
- Bellani G.G. 1983. La collezione naturalistica del Museo Faraggiana di Novara, in AA.VV. 1983 - Ricerche e ipotesi per i nuovi musei civici (2^a parte), Comune di Novara, Novara.
- Blasetti A. and Magnoni M.L. 1997. Censimento e valutazione dello stato di conservazione delle raccolte naturalistiche ospitate presso gli Istituti ed i Musei delle Marche. *Museol. sci.*, 14 (1): 89-91.
- Bon M. 1996. Catalogo della collezione teriologica del Museo civico di Storia naturale di Venezia (Mammalia). *Boll. Mus. Civ. St. nat.*, Venezia, 45 (1994): 145-187.
- Braschi S., Cagnolaro L. and Nicolosi P. (in press). Catalogo dei Cetacei del Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università di Pisa alla Certosa di Calci. Note osteometriche e ricerca storica. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem. B.*, vol. 114.
- Bruner E. and Gippoliti S. (eds) 2006a. *Le Collezioni Primatologiche Italiane*. Istituto Italiano di Antropologia, Roma.
- Bruner E. and Gippoliti S. 2006b. Le collezioni e le ricerche primatologiche del dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università "La Sapienza" di Roma. In: E. Bruner e S. Gippoliti (eds), *Le collezioni Primatologiche italiane* Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 207-226.
- Bruner E. and Manzi G. 2001. The Primates collection of the museum of Anthropology "G. Sergi", Rome (with some notes on taxonomy and systematics). *Riv. Antrop.*, 79: 229-242.
- Cagnolaro L. 1976. Catalogo dei tipi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. III. I tipi dei Mammiferi con un profilo storico sulla collezione mammalogica. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat.*, Milano, 117: 85-108.
- Cagnolaro L. 1996. Profilo sistematico e tipologico delle raccolte di cetacei attuali dei Musei Italiani. *Museol. sci* 13, Suppl. Atti 10° Congresso A.N.M.S., Bologna 1994: 193-212.
- Cagnolaro L. and Chiozzi G. 1994 (1995). Le sale dei parchi e della riserve naturali d'Italia nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano. *Museol. sci.*, 11 (Suppl.) Atti 9° Congresso A.N.M.S., Trento 1992: 97-112.
- Cagnolaro L. and Violani C. 1988. Introduction to the anastatic reprint of "Vertebratorum synopsis..." by E. Cornalia (1849). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 129 (4): 433-452.
- Cantini M. 1990. Catalogo della collezione Teriologica del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno. *Il Naturalista Valtellinese* (Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno), 1: 19-42.
- Carlini R. 1990 (1991). I Cetacei del Museo Civico di Zoologia di Roma (1899-1989). *Museol. sci.*, 7 (3-4): 187-194.
- Carlini R., Ceccarelli A. and Marangoni G. 1999 (2001). Il recupero e la valorizzazione della collezione di Primati del Museo Civico di Zoologia di Roma. *Museol. sci.*, 16 (2): 183-194.
- Catalano G. and Sineo L. 2006. La collezione primatologica dell'Università di Palermo. In: E. Bruner e S.

- Gippoliti (eds), Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 89-96.
- Catalisano A., Fiore M., Iacopelli P., Orlando V.E., Romano M. and Viviano G. 2003 (2005). Il Museo Regionale di Terrasini (Palermo). Le collezioni naturalistiche. *Museol. sci.*, 20 (2): 375-390.
- Cignini B. and D'Alessandro A. 1991 (1992). Lo zoo di Roma e le sue collezioni al 1989. *Museol. sci.*, 8: 97-119.
- Crovella S., Androne F. and Moggi-Cecchi J. 1990. La collezione primatologica del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino. Atti VI Convegno Nazionale Ass. "Alessandro Ghigi", 275-278.
- Crucitti P., Buccedi S. and Malori M. 2007. SRSN - Catalogo delle collezioni zoologiche. Subphylum Vertebrata "Collezione vertebratologica Benedetto Lanza". 4th ed.
- Del Prato A. 1891. I Vertebrati raccolti nella colonia eritrea dal capitano Vittorio Bottego. Tipografia Cenniniana, Firenze.
- Del Prato A. 1894. Vertebrati eritrei. Aggiunta al catalogo della collezione eritrea Bottego. *Atti della Soc. Italiana di Scienze Naturali*, XXXIV, Tip. Bernardoni, Milano.
- De Marinis A.M. and Lapini L. 1994. Collections of Italian Mustelidae (Mammalia, Carnivora) housed in Italian Museums. *Boll. Mus. Reg. Sci. nat.* Torino, 12 (1): 255-325.
- Doria G. and Gippoliti S. 2006. La collezione primatologica del museo civico di storia naturale G. Doria di Genova. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 77-88.
- Feen van der P.J. 1962. Catalogue of the Marsupialia from New Guinea, the Moluccas and Celebes in the Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria" in Genoa. *Annali Mus. civ. St. nat.* "G. Doria", Genova, 73: 19-70.
- Formenti D., Rovati C., Maretti S. and Mazzetti E. 2006. La collezione primatologica del museo di storia naturale dell'Università degli studi di Pavia. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 97-110.
- Iannelli M.G. and Capanna E. 1997. La collezione storica di preparati microscopici del Museo di Anatomia Comparata di Roma. *Museol. sci.* 14 (1): 27-74.
- Jona A. 1888. La collezione monumentale di Lazzaro Spallanzani classificata ed ordinata secondo lo stato della scienza alla fine del secolo XVIII. Catalogo guida, Reggio Emilia.
- Lapini L. 1988. Catalogo della collezione teriologica del museo friulano di storia naturale. Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale n. 35.
- Lapini L., Dall'Asta A., Dublo L., Spoto M. and Vernier E. 1995. Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-Orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 17: 149-248.
- Leonardi M., Quaroni A., Rigato F. and Scali S. (eds.) 1995. Le collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 135/1994 (I): 3-296.
- Lombardo A. and Lorenzi C. 2003 (2005). Uno studio sulle collezioni tecnico-scientifiche nelle scuole superiori della provincia di Roma. *Museol. sci.*, 20 (2): 207-216.
- Lunardini A. and Palagi E. 2001. La collezione primatologica del Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università degli studi di Pisa. *Annali Mus. civ. St. nat.* "G. Doria", Genova, 93: 473-505.

Mammal collection survey in Italy

- Maio N., D'Amora G., Vicidomini S. and Pignataro C. 1999 (2000). Le collezioni zoologiche del Museo Naturalistico degli Alburni di Corleto Monforte (Salerno): catalogo dei mammiferi (Mammalia). *Museol. sci.*, 16 (1): 15-25.
- Maio N. and Nappi A. 2001. I Vertebrati del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II: interesse scientifico e storico delle collezioni. Atti Convegno: "Bicentenario Real Museo Mineralogico, 1801-2001". Napoli, 4-6 aprile 2001: 101-103.
- Maio N. and Nappi A. 2005. La collezione teriologica del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), Suppl.: 138.
- Maio N. and Picariello O. 2000. I Pinnipedi ed i Sirenni del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II (Mammalia: Carnivora, Sirenia). Catalogo della collezione con note storiche ed osteometriche. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. St. nat. Milano*, 141 (1): 1-18.
- Maio N., Picariello O. and Cagnolaro L. 2001. I Cetacei del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II (Mammalia, Cetacea). Catalogo della collezione con note osteometriche. Suppl. Atti 3° Convegno Nazionale sui Cetacei. Napoli, 5-6 dicembre 1997. *Natura - Soc. it. Sci.nat. Museo civ. St. Nat. Milano*, 90 (2): 71-83.
- Maio N. and Esposito I. 2006. La collezione primatologica del museo zoologico dell'Università di Napoli Federico II. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds.) Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 181-190.
- Menchinelli R. 1970. Proboscidi, Perissodattili ed Artiodattili del Museo civico di Storia Naturale di Genova. *Annali Mus. civ. St. nat. "G. Doria"*, Genova, 78: 189-216.
- Moggi-Cecchi J. and Mogani N. 2006. Nota sulla collezione primatologica del Museo di Storia Naturale - sezione di Antropologia - dell'Università di Firenze. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 123-131.
- Nappi A. and Maio N. 2002. Gli insettivori del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II (Mammalia, Insectivora). Catalogo della collezione con note storiche. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 49: 187-201.
- Nicolosi P. and Roselli A. 1994. Catalogo della collezione dei mammiferi marini del Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno con note osteometriche. *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno*, 13: 77-88.
- Oriani A. and Castiglioni R. 2003. Gli Ungulati del Museo Civico di Storia Naturale di Milano: Perissodactyla ed Artiodactyla. *Natura*, 93 (1): 1-127.
- Oriani A. and Guffanti M.V. 1991. La collezione "Camillo Guffanti" di trofei di Ungulati donata al Museo di Storia naturale di Milano. *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 131 (25): 248-292.
- Orlando V.E. 1994. Musei naturalistici minori nel Palermitano. *Museol. sci.*, 10(1-2): 121-123.
- Ortali A. 1973. Le collezioni del Museo Brandolini. Ravenna.
- Osella G., Gioco M. and Montolli A. 1985. Le collezioni zoologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. *Museol. sci.*, 2 (1-2): 1-22.
- Paolucci P. 1994. Catalogo della collezione teriologica della cattedra di Zoologia Forestale, Venatoria e acquicoltura dell'Università di Padova. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 15: 247-272.
- Papagno F.S. 1994. Museo di Storia Naturale "G. Cicioni" di Perugia.

- Collana ME.S.A., Edizioni CUSL, Perugia.
- Parisi V. 1997. Il Museo eritreo Vittorio Bottego di Parma. In: Labanca N. (ed.), Vittorio Bottego. Il Giuba esplorato. Ugo Guanda Editore. Parma, pp. 325-328.
- Poggi R. 1982. Recenti incrementi alla collezione cetologica del Museo Civico di Storia Naturale di Genova (Mammalia, Cetacea). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 84: 8pp.
- Poggi R. 1986. I Delphinidae fatti pervenire al Museo di Genova tra il 1914 e il 1917 dal sindacato peschereccio ligure-sardo (Mammalia, Cetacea). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 86: 11pp.
- Pezzo F., Cancelli F. and Baccetti N. 1995. Catalogo della collezione teriologica (Museo Zoologico, Accademia dei Fisiocritici). *Atti Accad. Fisiocritici Siena Serie XV, suppl. tomo XIV*: 1-73.
- Picariello O. 2000. Storia della collezione di Cetacei del Museo Zoologico dell'Università di Napoli Federico II. Atti 11° Congresso A.N.M.S., Napoli, settembre 1996. *Museol. sci.*, 16/1999 (1) – Suppl. 225-258.
- Poma A., 1994 (1995). Le collezioni di mammiferi e uccelli del Museo Civico di Lecco. *Museol. sci.*, 11 (3-4): 191-203.
- Rallo G. 1999. La raccolta Africana del Conte Giuseppe De Reali al Museo civico di Storia Naturale di Venezia. *Quaderni del Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, 5.
- Repetti U. 1924. Catalogo dei cetacei del Museo di Anatomia Comparata della R. Università di Pisa. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. residente in Pisa – Processi verbali*, 33: 46-55.
- Rossi R., Barili A. and Gentili S. 2006. I primati delle collezioni scientifiche dell'Umbria. In: E. Bruner and S. Gippoliti (eds), Le collezioni Primatologiche italiane. Istituto Italiano di Antropologia, Roma, 133-170.
- Sarà M. 2000. Il museo dell'istituto di Zoologia. Guida alle collezioni. Università degli studi di Palermo.
- Scaravelli D. and Bonfitto A. 1994. I materiali della collezione Altobello del Museo di Zoologia dell'Università di Bologna. 1. Mammiferi. *Hystrix* (n.s.), 5 (1-2): 89-99.
- Simeone S. 1993. Il Museo dei mammiferi della Romagna di Ridracoli Forlì. *Museol. sci.*, X (3-4): 343-345.
- Scillitani G., Picariello O. and Maio N. 1997. Il Museo Zoologico di Napoli. Centro Stampa Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli. 232 pp.
- Svampa G. and Gippoliti S. 2003. Le collezioni di Mammiferi del Museo Civico di Zoologia di Roma: una sintesi storica. *Hystrix It. J. Mamm.*, (n.s.) suppl.: 201-202.
- Vanni S., Agnelli P. and Azzaroli M.L. 1991. Cataloghi del Museo Zoologico "La Specola" dell'Università di Firenze. IX. Mammalia: Tipi". *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 96, 1990 (97-1991): 231-238.
- Viggiano D. and Passiatore C. 2002 (2003). Il Museo di Anatomia di Napoli: catalogo aggiornato e breve storia. *Museol. sci.*, 19 (1): 1-19.
- Zuffi M.A.L. 1993 (1994). Le collezioni zoologiche del Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università di Pisa. *Museol. sci.*, 11 (Suppl.): 103-106.