

## A CHECKLIST OF THE MAMMALS OF SMALL ITALIAN ISLANDS

FRANCESCO M. ANGELICI<sup>1\*</sup>, ALBERTO LAURENTI<sup>2</sup>, ARMANDO NAPPI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Università della Tuscia, Dipartimento di Scienze Ambientali, largo dell'Università s.n.c., 01100 Viterbo, Italy; \*Corresponding author: e-mail, frangema@tiscali.it

<sup>2</sup>Via Picco dei Tre Signori, 45, 00141 Roma, Italy; e-mail: alberto.laurenti@gmail.com

<sup>3</sup>Associazione Vivara Amici delle Piccole Isole, Piazza Riario Sforza 159, I-80139 Napoli, Italy; e-mail: armnappi@tin.it

Received 9 March 2009; accepted 30 June 2009

**ABSTRACT** - Present knowledge on mammals of small Italian islands consists mainly of episodic records. In this paper we collect all available information about the distribution of wild mammals on 47 small Italian islands. A total of 37-38 species was found, including: 1 Erinaceomorpha, 4 Soricomorpha, 16-17 Chiroptera, 3 Lagomorpha, 7 Rodentia, 2 Carnivora and 4 Artiodactyla. The subspecific level has been identified whenever possible. The mammal fauna of the Isle of Elba (Tuscan Archipelago) is the richest, with 24 species, while the most common species are *Rattus rattus* present on 47 islands *Oryctolagus cuniculus* (34), and *Mus musculus* (33). With the exception of *Crocidura sicula*, the current mammal fauna on small Italian islands originated from introductions.

*Key words*: mammals, distribution, small isles, Italy, Mediterranean Sea

**RIASSUNTO** - **Checklist dei mammiferi delle piccole isole italiane.** Lo stato attuale delle conoscenze sui mammiferi delle piccole isole del territorio italiano è frutto, perlopiù, di segnalazioni episodiche. Abbiamo raccolto le informazioni disponibili riguardo i mammiferi selvatici. Sono state prese in esame 47 isole, sulle quali è stata segnalata la presenza di un totale di 37-38 specie così ripartite: 1 Erinaceomorpha, 4 Soricomorpha, 16-17 Chiroptera, 3 Lagomorpha, 7 Rodentia, 2 Carnivora e 4 Artiodactyla. Quando possibile è stato identificato anche il livello subspecifico. In base ai dati finora disponibili, la teriofauna dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano) risulta quella più diversificata (24 specie), mentre le specie più diffuse sono *Rattus rattus*, presente su 47 isole, *Oryctolagus cuniculus* (34) e *Mus musculus* (33). Con l'eccezione di *Crocidura sicula*, i popolamenti attuali di mammiferi selvatici nelle piccole isole italiane sono originati da introduzioni operate dall'uomo.

*Parole chiave*: mammiferi, distribuzione, piccole isole, Italia, Mediterraneo

### INTRODUCTION

Knowledge on the mammal fauna of small Italian islands comes from episodic research done on single islands (e.g. Zavattari, 1953-54; Fanfani and

Groppali, 1979; Rinaldi and Milone, 1979-80; Vesmanis and Vesmanis, 1980, 1982) or from multidisciplinary investigations often carried out on entire archipelagoes (e.g. Toschi, 1960; Krapp, 1969; Messina, 1984; Racheli,

1987; Amori *et al.*, 1988; Giusti, 1995; De Marinis *et al.*, 1996; Nappi and Masseti, 2005; Nappi *et al.*, 2007).

Several studies have also been carried out, for either small islands or larger geographical areas, on taxonomy, systematics, morphometrics, (e.g. Kahmann, 1960; Capanna and Civitelli, 1971; Cristaldi and Canipari, 1976; Vesmanis, 1976; Capanna *et al.*, 1977; Gropp *et al.*, 1977; Amori *et al.*, 1983; Cristaldi, 1983; Contoli *et al.*, 1984; Cristaldi *et al.*, 1984, 1985; Amori and Contoli, 1986; Amori *et al.*, 1988; Vogel *et al.*, 1989; Granjon and Cheylan, 1990; Hutterer, 1990; Sarà *et al.*, 1990; Hutterer, 1991; Filippucci, 1992; Sage *et al.*, 1993; Amori and Contoli, 1994; Sarà and Casamento, 1995; Sarà, 1995; Sarà and Vitturi, 1996; Sarà and Vogel, 1996; Sarà *et al.*, 1997; Cheylan *et al.*, 1998; Michaux *et al.*, 1998; Solano *et al.*, 2007), paleontology, archeozoology (e.g. Azzaroli, 1961, 1971; AA.VV., 1985; Caloi *et al.*, 1986; Cinque *et al.*, 1986; Gliozzi, 1988; Randi *et al.*, 1989, 1990; Caloi and Palombo, 1990; Masseti and Vianello, 1991; Albarella, 1992; Barbera *et al.*, 1993; Masseti, 1993; Gliozzi, 1995; Capasso Barbato and Gliozzi, 1995, 1998; Cavarretta *et al.*, 2001; Masseti and Zava, 2002b, 2002b; Nappi and Carannante, 2003; Carannante *et al.*, 2005) parasitology and ecology (e.g. Guberti and Giovannini, 1990; Guberti *et al.*, 1990; Ieradi *et al.*, 1992; Amori and Masseti, 1996; Ribas *et al.*, 2003).

In this article we have tried to collect the available information on mammals from small Italian islands (except for Cetacea and Phocidae) by improving

the knowledge acquired in a previous survey (Angelici and Laurenti, 1994).

## STUDY AREA AND METHODS

The study area includes most of the small islands of Italy. The simplest way to define a small island is on the basis of area. La Greca and Sacchi (1957) considered also the diversity of insular environments and classified “small islands” as those “with limited surface and lack of environmental diversity”.

Our choice (Figg. 1, 2) was based essentially on area (up to 223 km<sup>2</sup>, the Isle of Elba) and availability of reliable data. Sicily, Sardinia and the islands connected to them or to the mainland by natural or artificial isthmuses were excluded.

It should be noted that: i) La Maddalena and Caprera islands (next to Sardinia) are connected by a bridge, ii) Isola dei Conigli and Lampedusa (Pelagie Islands) are periodically joined by a sandy isthmus, while iii) Vivara and Procida islands (Gulf of Naples) are connected by a pedestrian bridge. This probably allows migration between connected islands.

Data came from available bibliographies as well as from personal observations. In particular, the authors carried out surveys on Favignana Island (Egadi Islands), Capri, Ischia, Procida (Gulf of Naples), Ponza, Palmarola, Ventotene, S. Stefano (Ponziane Islands), Giglio, Giannutri, Montecristo, Elba, Capraia (Tuscan archipelago), Tavolara, La Maddalena, Caprera, S. Pietro, S. Stefano (islands around Sardinia), Linosa, Lampedusa (Pelagie Islands). Mammal records were collected from direct observations, discovery of carcasses, observation of reliable signs of presence, museum research, interviews with local people and, sometimes, small mammals trapping with Longworth and Sherman traps or snap-traps.

For the nomenclature and systematic categories we referred to Wilson and Reeder (2005).

## RESULTS

Out of a total of 47 islands considered, it has been possible to ascertain the occurrence of 37-38 species, including: 1 Erinaceomorpha, 4 Soricomorpha, 16-17 Chiroptera, 3 Lagomorpha, 7 Rodentia, 2 Carnivora and 4 Artiodactyla. The mammal fauna of the Tuscan Archipelago is the richest, with 31 species (24 species for the Isle of Elba) followed by the Sardinian isles with 16 species (11 species for the Isle of Asi-

nara) (Fig. 3 and Appendix). The most common species are *Rattus rattus*, present on 47 islands, *Oryctolagus cuniculus* (34), and *Mus musculus* (33) (see Appendix).

## Erinaceomorpha

The only species of this order found, until now, on Italian islands is *Erinaceus europaeus* (Erinaceidae). It is present on Alicudi, where it was introduced in the second half of the 20<sup>th</sup> century (Cristaldi *et al.*, 1987). Occasional presence was also recorded on Favignana, Egadi Islands, with a specimen found dead in 1989 (Sarà, 1998) and



Figure 1 - **Sardinian isles:** 1 = Santa Maria; 2 = Razzoli; 3 = Budelli; 4 = Spargi; 5 = La Maddalena; 6 = Caprera; 7 = Santo Stefano; 8 = Tavolara; 9 = Molara; 10 = San Pietro; 11 = Mal di Ventre; 12 = Asinara. **Eolie islands:** 1 = Alicudi; 2 = Filicudi; 3 = Salina; 4 = Lipari; 5 = Vulcano; 6 = Panarea; 7 = Stromboli. **Egadi islands:** 1 = Marettimo; 2 = Favignana; 3 = Levanzo. **Pelagie islands:** 1 = Lampedusa and Isola dei Conigli; 2 = Linosa.



Figure 2 - **Tuscan archipelago**: 1 = Gorgona; 2 = Capraia; 3 = Elba; 4 = Pianosa; 5 = Montecristo; 6 = Giglio; 7 = Giannutri. **Tremiti islands**: 1 = San Domino; 2 = Caprara; 3 = San Nicola; 4 = Pianosa. **Isles of the gulf of Naples (Napolitan Is.)**: 1 = Ischia; 2 = Procida; 3 = Vivara; 4 = Capri. **Ponziane islands**: 1 = Palmarola; 2 = Ponza; 3 = Zannone; 4 = Ventotene; 5 = Santo Stefano.

on Ustica, where an individual was observed for a few months in 1994 (Sarà, 1998).

Recently, it has also been found on Procida, in the Gulf of Naples (Nappi and Masseti, 2005; Nappi *et al.*, 2007), while the available data for the nearby Vivara Island are not sufficient to confirm the existence of a stable population (Nappi *et al.*, 2007).

On the Tuscan Archipelago *E. europaeus* occurs on Elba and Capraia islands (cf. Vesmanis and Hutteter, 1980; De Marinis *et al.*, 1996).

On Caprera and Asinara islands, *E. eu-*

*ropaeus italicus* has been recently introduced (Cossu *et al.*, 1994).

### Soricomorpha

This order is represented only by the family Soricidae. The real number of species of this *taxon* could be underestimated, due to the lack of specific research; in particular, no information is available for the Tremiti and Ponziane islands.

The only soricid on the Pelagie Islands is *Suncus etruscus*, recorded on Lampedusa (Felten and Storch 1970).

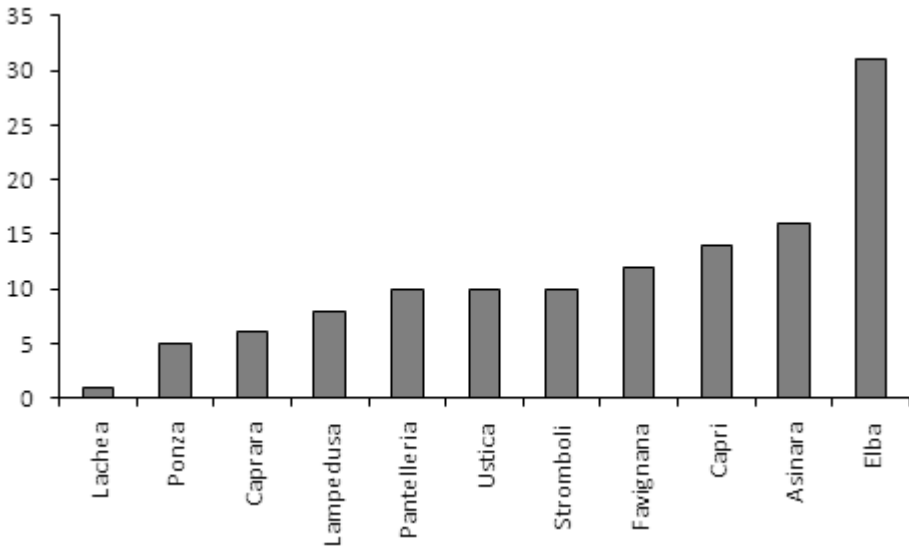


Figure 3 - Number of species reported for group of islands. The name of the most representative island is indicated.

*Crocidura sicula* had been probably introduced inadvertently on Ustica, where, as an adaptation to the dark lavic ground, melanic populations are currently found (Sarà *et al.*, 1990; Sarà, 1995; Sarà and Vitturi, 1996; Sarà *et al.*, 1997). In contrast, the presence of lesser white-toothed shrews on the Egadi Islands (Sarà *et al.*, 1990; Hutterer, 1991; Sarà, 1995; Sarà and Vitturi, 1996; Sarà *et al.*, 1997) has been interpreted as a result of the expansion of Sicilian populations during the lowering of the sea level in the Pleistocene (Hutterer, 1991; Sarà, 1995; Sarà *et al.*, 1997). The small size of the individuals have suggested a subspecific status, *C. s. aegatensis* (Hutterer, 1991), not unanimously agreed on by other authors (Sarà, 1995).

A large-sized subspecies of *C. pachyura*, namely *C. p. cossyrensis*, is present on Pantelleria (Vogel *et al.*, 1992, 2004). *Suncus etruscus* has recently been

found, on Lipari, Eolie Islands (Lo Cascio and Masseti, 2004, 2007).

Of the islands in the Gulf of Naples, the only Soricidae reported until now, are *Suncus etruscus*, on Capri (Aprea, 1999; Nappi and Maio, 2002) and *Procidia* (Nappi *et al.*, 2007), and *Crocidura suaveolens*, on Ischia (Contoli, 2002).

On the Tuscan Archipelago, *C. suaveolens* is reported for the islands of Elba and Capraia (cf. Vesmanis and Hutterer, 1980; De Marinis *et al.*, 1996; De Marinis and Masseti, 1996). Furthermore, remains of *C. suaveolens* have been found in barn owl (*Tyto alba*) pellets from the Island of Giglio (Amori and Masseti, 1996), although these could refer to individuals preyed on elsewhere during migration or erratic movements. Recently, *S. etruscus* was found on the Isle of Elba (Szpunar *et al.*, 2006).

Finally, *C. pachyura* is present on Capre-

ra and Asinara islands, while *S. etruscus* is reported from Asinara (Thibault *et al.*, 1988; Torre and Monbailliu, 1993).

### Chiroptera

All the families present in the Italian mainland, i.e. Rhinolophidae, Vespertilionidae, Miniopteridae and Molossidae, also dwell on small islands.

The highest number of bat species (15-16) has been reported for the Tuscan Archipelago (see Appendix; Gulino and Dal Piaz, 1939; Lanza, 1959; Kahmann and Botzeler, 1955; Kahmann and Goerner, 1956; Felten *et al.*, 1977; Pezzo *et al.*, 1995; Agnelli, 1998; Vergari and Dondini, 1998; Fornasari *et al.*, 1999; Lanza and Agnelli, 1999a, 1999b); among them, *R. euryale* (Pezzo *et al.*, 1995) and *P. nathusii* (Lanza and Agnelli, 1999b) on Montecristo, *N. lasiopterus* on Giglio Island (Gulino and Dal Piaz, 1939), *N. leisleri*, *E. serotinus* (Vergari and Dondini, 1998) and *Barbastella barbastellus* (Kahmann and Botzeler, 1955) on Elba are worthy of further studies. Next to Sicily, *R. ferrumequinum*, *P. kuhli*, *H. savii* and *T. teniotis* have been documented on the Eolie Islands (Kahmann, 1958, Crucitti and Tringali, 1985; Fiore *et al.*, 1992; Zava *et al.*, 1994), *P. kuhli* and *T. teniotis* on Ustica (Zava *et al.*, 1994; Fornasari *et al.*, 1997), for which the presence of *P. pipistrellus/pygmaeus*, *H. savii* and *E. serotinus* was recorded at the end of the 19<sup>th</sup> century (CKmap); *P. kuhli* (CKmap, recorded in 1955) and *T. teniotis* (Zava *et al.*, 1994) have been reported from the Egadi Islands, *R. hipposideros minimus*, *P. kuhli* and *P. austriacus* on

Pantelleria (Felten and Storch, 1970; Zava and Lo Valvo, 1990), *R. ferrumequinum*, *M. myotis*, *P. kuhli*, and *M. schreibersi* on Lampedusa (Felten and Storch, 1970; Zava and Catalano, 1983; Kock, 1989) and *P. kuhli* on Linosa (Fornasari *et al.*, 1997). Data concerning other islands are very fragmented: *R. ferrumequinum* on Capri (CKmap, recorded in 1878); *R. hipposideros* on the Island of San Pietro (Zava and Violani, 1992); *P. kuhli* on Maddalena (CKmap, recorded in 1987), Ponza (CKmap, recorded in 1878), Capri (Monticelli, 1886; A. Montemaggiori, pers. comm.), Ischia (Museum of Ecology and Natural History of Marano sul Panaro, n. cat. 545, collected 13-05-1993), Procida (A. Nappi, pers. obs. 05-06-2006), Vivara (Rinaldi and Milone, 1979-80), and Tremiti Islands (Capraia, San Domino and San Nicola; AA.VV., 1995); *P. pipistrellus/pygmaeus* on S. Pietro (Mocci Demartis and Secci, 1997) and Capri (A. Montemaggiori, pers. comm.); *N. leisleri* on S. Domino (AA.VV., 1995); *E. serotinus* on Capri (La Cava *et al.*, 1940) and Vivara (Rinaldi and Milone, 1979-80); *Plecotus auritus* on Capri (A. Montemaggiori, pers. comm.); *M. schreibersi* on the Tremiti Islands (Monticelli, 1886); *T. teniotis* on S. Pietro (Zava and Violani, 1992) and on the nearby islet of Cala Vinagra, used as a refuge by a colony (Fornasari *et al.*, 1997). Regarding the Island of Capri, records of *R. hipposideros*, *Myotis bechsteini* and *B. barbastellus* (Federico, 1992) need to be confirmed.

### Lagomorpha

As on the mainland, lagomorphs are re-

presented by the family Leporidae, with *Oryctolagus cuniculus* being the most widespread species. The subspecies *O. c. huxleyi* has been documented from only Montecristo (Toschi, 1965) and Capraia (Miller, 1912), and is considered extinct on Capri (Flux and Fullagar, 1992). On some islands, e.g. Linosa, Giglio and Gorgona, rabbits were introduced only in the 20<sup>th</sup> century (Flux and Fullagar, 1992). Introductions and/or restocking have spread myxomatosis, which, especially in microinsular environments, may lead to the extinction of rabbit populations (Flux, 1994). For example, on Vivara, wild rabbits, previously recorded by Scaramella *et al.* (1976) and Scaramella (1981), have recently disappeared, and been successively replaced by illegally introduced rabbits from Ischia Island (R. Gabriele, pers. comm.).

Finally, domestic populations that have become wild again are reported for the islands of S. Stefano (A. Montemaggiore, pers. comm.) and Capri (Federico, 1992). Regarding hares, Palacios (1996) assigned to *Lepus corsicanus* some specimens captured on Elba in 1877. Currently the species seems to have disappeared from this island, where, in contrast, *Lepus europaeus* ssp. has been introduced from central-eastern Europe for hunting (Angelici and Spagnesi, 2008).

On Pianosa (Tuscan archipelago) the hare has been present since the 19<sup>th</sup> century (Zuccagni-Orlandini, 1842). Since no official introduction has been carried out since the establishment of the prison in 1856, the species present on Pianosa could be *L. corsicanus*, originally widespread in central-

southern Italy and in Sicily (Palacios, 1996; Amori *et al.*, 1999).

The Sardinian hare, *Lepus capensis mediterraneus*, is present only on Asinara (Segala, 1991).

#### Rodentia

Rodents are represented by the Gliridae, Muridae and Hystricidae.

Regarding the Gliridae, *Eliomys quercinus* occurs on Lipari (Eolie Islands), probably with the threatened endemic subspecies *E. q. liparensis* (Amori, 1993; Angelici, 1998; Sarà, 2000) and on Asinara (A. Torre, pers. comm.). The last observation of *E. q. liparensis* dates back to 1992 (Sarà, 2008). According to Cristaldi and Amori (1988) and Masseti (2005), these populations probably originated from introductions for feeding purposes in Roman times. The presence of *E. quercinus* on Capri reported by Barbera and Cimmino (1990) and by Federico (1992) was not confirmed in the recent years (Aprea, 1999; Nappi *et al.*, 2007). *Glis glis* occurs on Elba Island (Amori, 1993), where it had been documented at the beginning of the 19<sup>th</sup> century (Thiebaut de Bernaud, 1808), with the subspecies *G. g. italicus*, which is the *taxon* present in central-southern Italy and in Sicily (Amori *et al.*, 1999). It has also been reported for Capri (Aprea, 1999) and Salina (Cristaldi and Amori, 1982), where it was introduced in Roman times as food (Cristaldi and Amori, 1988; Carpaneto and Cristaldi, 1995).

*Microtus* gr. *savii* (Cricetidae) has been reported on Elba Island by Vesmanis and Hutterer (1980), based on the examination of one individual found

dead. Subsequent investigations (Contoli *et al.*, 1988a, 1988b; Szpunar *et al.*, 2006) have not confirmed such presence, suggesting that the only individual found by the two German authors had been casually introduced from the mainland (Amori, 1993). La Cava *et al.* (1840) reported the occurrence of *Arvicula vulgaris* on Capri; *A. vulgaris* is synonymous with *Microtus arvalis*, which is absent in southern Italy, suggesting that the record is unreliable. At present the Cricetidae are not reported on this island (cf. Nappi *et al.*, 2007).

*Mus musculus* and *Rattus rattus* (Muridae) are present almost everywhere (D'Adamo, 1991; Ieradi *et al.*, 1992; Amori, 1993). Regarding *M. musculus*, several races have been identified on the Eolie Islands (Gropp *et al.*, 1977; Amori *et al.*, 1983; Solano *et al.*, 2007). That on Lipari is particularly interesting, as it is similar to the chromosomic race of the central Apennines. Available biometric data for *R. rattus* on Vivara Island suggest a phenomenon of insular nanism (Scaramella, 1978), whilst individuals from Lachea island, in Sicily, are large-sized (Petralia *et al.*, 2008). An increase in size has also been reported for the populations on Giannutri and Lipari (Cristaldi *et al.*, 1985), while the specimens from the islands surrounding Sardinia and Corsica are bigger than those from the main nearby islands but similar to those from the continent (Granjon and Cheylan, 1990).

*Rattus norvegicus* appears to be more localized and rare on most small islands (Amori *et al.*, 1986), as it is generally linked to the presence of a continual source of fresh water or sewerage systems (Carpaneto and Vigna

Taglianti, 1995), which are rarely present on small islands. Nevertheless, *R. norvegicus* is present on Elba (Contoli *et al.*, 1988a, 1988b), Pianosa (Tuscan Archipelago; Sarà, 1998), Giglio (Sarà, 1998), Ponza (Ieradi *et al.*, 1992), Procida (Rinaldi and Milone, 1979-80), Vivara (Nappi *et al.*, 2007), Favignana (Sarà, 1998) and Pantelleria (Cristaldi, 2008; Siracusa, 2008). Further records for Palmarola and Zannone (Sarà, 1998), Asinara (Sarà, 1998), Linosa (Salvo, 1998), Ustica (Sarà, 1988) and Vulcano, (Sarà, 1998) have not, however, been confirmed by recent surveys (Cristaldi, 2008; Siracusa, 2008). On Capri, its presence is uncertain: Federico (1992) listed it among the most common species of rodents on the island, whilst Aprea (1992), reported *R. rattus* as the only species of rat present. Also its occurrence on Giannutri (Tuscan Archipelago) is uncertain: De Marinis *et al.* (1996) reported the occurrence of the only *R. rattus*, whilst, according to Rosati (1992), *R. norvegicus* would be the only rat present on the island.

*Apodemus sylvaticus* is documented on several islands. Two endemic subspecies - *A. s. ilvanus* on Elba (Kahmann and Niethammer, 1971) and *A. s. hermani* on Pantelleria (Felten and Storch, 1970) - have been recorded, although Nascetti and Filippucci (1984) found no genetic difference between *A. s. ilvanus* and *A. sylvaticus* from the Italian peninsula. On Pantelleria, the serologic analysis of two individuals showed notable affinity with the Italian and central European *A. flavicollis* (Budde *et al.*, 1976), whose occurrence on Italian islands has to be excluded (Amori, 1993). The endemic Pleistocene-



nic subspecies of Capri, *A. s. tyrrhenicus* (Gliozzi, 1988), is probably extinct; the mice currently dwelling on this island possibly originated from successive colonizations from the continent, and their large size would be the consequence of isolation (Aprea, 1999). *Hystrix cristata* has been introduced from Tuscany onto Elba in the 1980s (Lovari, 1993), although it had already been documented on the island at the beginning of the 19<sup>th</sup> century (Thiebaut de Bernaud, 1808). It is therefore possible that there have been several introductions of the species onto the island, followed by extinctions.

#### Carnivora

Only two Mustelidae are present on small Italian islands. *Martes martes latinorum*, the subspecies living of mainland Italy (Amori *et al.*, 1999), is certainly present on Elba (De Marinis and Masseti, 1993a, 1993b; Masseti, 2003). In the past the pine marten had been reported also on other islands of the Tuscan Archipelago - Montecristo (Angelelli, 1903), Giglio (Sommier, 1900) and Pianosa (Sommier, 1909; Lanza, 1970). Currently, the species is not present on these islands (De Marinis and Masseti, 1993b), due to environmental alterations and hunting.

*Mustela nivalis* occurs only on Asinara (Torre and Monbailliu, 1993; Cossu *et al.*, 1994; Masseti, 1995; De Marinis and Masseti, 2003).

#### Artiodactyla

*Sus scrofa scrofa* has been reported on Elba by Damiani (1923) and Massei and Toso (1993). Some individuals

were introduced onto the island for hunting in 1963 (De Marinis *et al.*, 1996). The wild boar has also been introduced onto **Marettimo Island (Egadi Islands)**, probably in 1976 together with *Ovis orientalis* (B. Zava, pers. comm.); a few individuals are still present.

The Sardinian subspecies *S. s. meridionalis* is present on Asinara (Torre and Monbailliu, 1993), Spargi (Racheli, 1991) and Caprera.

*Dama dama* occurs only on Elba, where it has been introduced, for hunting, at the beginning of the 1960s (Perco, 1981; De Marinis *et al.*, 1996; Masseti, 2003). Regarding the Cervidae, *Cervus elaphus* has been mentioned in the past on Lampedusa, where it became extinct in 1847 (Masetti and Zava, 2002a, 2002b).

*Capra aegagrus* is present only on Montecristo, uninhabited by man for several decades. The first available record is that of Repetti (1835), even if, according to some authors (Mori, 1904; Bruno and Sauli, 1976), the presence of this species dates back to the introductions carried out by monks in the 13<sup>th</sup> century A.D., or even earlier, the 6<sup>th</sup> century A.D. Toschi (1953b) hypothesized that the goats of Montecristo may be the result of successive cross breeding between wild animals and introduced domestic goats, as demonstrated also by electrophoresis (Randi *et al.*, 1989, 1990). Ciani and Masseti (1991) and Masseti (2009) incline towards an introduction of wild goats from the Near East into Mediterranean islands, starting from the 7<sup>th</sup>-6<sup>th</sup> millennium B.C. The caprine population of the island has underwent hunting and poaching until the end of the 1950s,

when the nucleus reached its minimum, probably less than 10 individuals (Kahmann, 1959; Masseti, 2009). After the establishment of the Montecristo Natural Reserve in 1971, the goat population is increased up to count 270-350 individuals in the early 80s (Cagnolaro *et al.*, 1981; Spagnesi *et al.*, 1986).

Wild goat populations have been reported in the past on Tavolara (Cetti, 1774), Linosa (Calcara, 1846) and Lampedusa islands (Gussone, 1832; Masseti and Zava, 2002a).

Like *C. aegagrus*, *Ovis orientalis*, originally from the Near East, has expanded its range in the West Mediterranean due to introductions (cf. Masseti, 1997).

In the Tuscan Archipelago the species was introduced onto the island of Giglio in 1957 (De Marinis *et al.*, 1996), where it lives at present in a hunting reserve (Baccetti, 1973; Lambertini, 1985; Lambertini *et al.*, 1991), on Elba, with nine individuals in 1975 (De Marinis *et al.*, 1996) and, the beginning of the 1980s on Capraia (Barsotti and Lambertini, 1983; De Marinis *et al.*, 1996). In 1922, the species was also introduced onto Zannone island (Carpabetto and Vigna Taglianti, 1995). Currently, 30-35 individuals live on Zannone (Biondi, 1985; Gusella and Lovari, 1994). Finally, six individuals coming from a Tuscan breeding farm (centra Italy) were introduced onto Marettimo in 1976 (Sacchi *et al.*, 1994). At present, the population amounts to about 50 individuals (Sacchi *et al.*, 1994).

## DISCUSSION

Present mammal populations on small Italian islands mostly took their origin

from either involuntary transport by man or from introductions for feeding or hunting (Caloi *et al.*, 1986; Masseti and Vianello, 1991; Masseti, 1993, 1998, 2002). In fact, these islands, often being situated on Mediterranean commercial trade routes, have been inhabited and visited by man since ancient times. Carnivores have been probably introduced to control the spreading rodent and rabbit populations (Masetti, 2002).

The mammal fauna of Italian small islands is much poorer than that of the mainland and major islands (Sicily and Sardinia). Rodents, particularly *R. rattus* and *M. musculus*, and *O. cuniculus* are the most widespread species. Nonetheless, their commensal and feeding relationship with man since ancient times, is likely to have resulted in more information about their distribution with respect to other less known *taxa*. Lack of information for some islands is evident, partially depending on limited or forbidden access for different reasons (military zones, prisons, strictly protected areas, etc.).

The occurrence of *S. etruscus* has been confirmed by recent reports; however, its insular distribution could still be underestimated and is certainly worthy of further research.

Chiroptera, being flying mammals, are generally considered of poor biogeographical interest when dealing with island mammals; however, according to available data, islands offer suitable habitats for bats and this should be kept in mind for their conservation.

Since man has arrived on Mediterranean islands, the composition of the mammal fauna has radically changed

(cf. Vigne, 1992; Masseti, 2002), due to hunting and competition with wild and domestic mammals, whilst, as an example, the herpetofauna has remained almost stable (cf. Corti *et al.*, 1999). At present, the endemic Pleistocene mammal fauna of Mediterranean islands appears to be largely extinct, the only survivor, for Italy, probably being the Sicilian white-toothed shrew *C. sicula*. The conservation of this species is a priority issue (Amori *et al.*, 1999; Gippoliti and Amori, 2002).

Regarding species of anthropochorous origin, particularly Ungulata, opinions are different. Gippoliti and Amori (2006) believe that protection measures towards these *taxa* should be dismissed, while, according to Masseti (2007), in some cases a conservational interest could still subsist.

*S. scrofa* damages the crops on Marettimo, justifying the current attempts to eradicate it (M. Sarà, pers. comm.); on Montecristo, the vegetation is overgrazed by *C. aegagrus* which shows signs of degeneration (high newborn mortality, abortions, malnutrition, etc.; Spagnesi *et al.*, 1986); *O. orientalis* causes damage to the vegetation of Marettimo (Massa, 1995) and seems too numerous for the carrying capacity of Zannone, where the vegetation has been overgrazed and goats suffer from malnutrition (Gusella and Lovari, 1994). All considering, the impact of these species on the island ecosystem need to be carefully monitored to accomplish suitable management plans.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank everyone who supplied inedited data or rare bib-

liography and all those who helped in the field: P. Agnelli, G. Amori, A. Badami, F. Bulgarini, R. M. Cipolla, M. Cristaldi, A. M. De Marinis, M. Di Vittorio, R. Gabriele, R. Guglielmi, M. Lo Valvo, C. Mancuso, M. Masseti, S. J. Matthews, A. Montemaggiori, C. Murgia, J. M. O' Patrick, A. Pazienti, F. Petrozzi, R. Rabacchi, M. Sarà, A. Spinnato, A. Torre, L. Zanca, B. Zava. Finally we wish to thank C. Prigioni, A. Balestrieri and G. Amori for their useful comments and revision on the first version of the manuscript.

#### REFERENCES

- AA.VV. 1985. Seduta tematica: "Insularità". *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 24 (2-3): 191-244.
- AA.VV. 1995. Habitat e specie di interesse comunitario nei nuovi parchi nazionali dell'Italia meridionale: Il Parco Nazionale del Gargano. WWF Italia, Roma.
- Agnelli P. 1998. I Mammiferi dell'Isola di Pianosa. In: Museo Zoologico "La Specola" dell'Università degli Studi di Firenze (ed.). Studio tecnico-scientifico sull'Isola di Pianosa. Rapporto interno per l'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, 48-50.
- Albarella U. 1992. La fauna. In: L'Isola e il Santo. Editoriale Scientifica, Napoli e Milano, 53-57.
- Amori G. 1993. Italian Insectivores and Rodents: extinctions and current status. *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 21: 115-134.
- Amori G. and Contoli L. 1986. Variazioni allometriche e isometriche in *Apodemus sylvaticus* e *Apodemus flavicollis* italiani, rispetto alle condizioni di allopatria e simpatria. *Hystrix*, 1 (2): 161-188.
- Amori G. and Contoli L. 1994. Morphotypic, craniometric and genotypic di-

- versification in *Apodemus flavicollis* and *Apodemus sylvaticus*. *Bollettino di Zoologia*, 61: 353-357.
- Amori G. and Masseti M. 1996. Does the occurrence of predators on Central Mediterranean Islands affect the body size of micromammals? *Vie et Milieu*, 46 (3-4): 205-211.
- Amori G., Angelici F.M. and Boitani, L. 1999. Mammals of Italy: a revised list of species and subspecies (Mammalia). *Senckenbergiana Biologica*, 79 (2): 271-286.
- Amori G., Cristaldi M. and Contoli L. 1986. Sui Roditori (Gliridae, Arvicolidae, Muridae) dell'Italia peninsulare ed insulare in rapporto all'ambiente bioclimatico mediterraneo. *Animalia*, 11: 217-269 (1984).
- Amori G., Cristaldi M. and Federici R. 1983. Faunal and cytotoxic observations on Aeolian island rodents. *Bollettino di Zoologia*, 50: 9-14.
- Amori G., Degrassi F. and Cristaldi M. 1988. Dati cromosomici su *Mus L.*, 1758 (Rodentia, Muridae) per alcune isole del mediterraneo centrale. *Animalia*, 13: 21-27 (1986).
- Angelelli A.N. 1903. L'abbazia e l'isola di Montecristo. Memorie da Documenti. Stabilimento Tipografico dei Minori Corrigendi, Firenze.
- Angelici F.M. 1998. Quercino. In: Bulgarelli F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. and Sarrocco S. (eds), Il libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma, 125 pp.
- Angelici F.M. and Laurenti A. 1994. I Mammiferi delle piccole isole italiane: stato delle conoscenze. I Congresso Italiano di Teriologia, Pisa, Riassunti, p. 9.
- Angelici F.M. and Spagnesi M. 2008. *Lepus europaeus* Pallas, 1778. Distribuzione geografica. In: Amori G., Contoli L. and Nappi A. (eds), Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Collana "Fauna d'Italia", Vol. XLIV: 271-272.
- Aprea G. 1999. Guida naturalistica all'Isola di Capri. Edizioni La Conchiglia, Capri, 134 pp.
- Azzaroli A. 1961. Il nanismo dei cervi insulari. *Paleontographia Italica*, 56 (n.s. vol. 26): 1-32, 10 tavv.
- Azzaroli A. 1971. Il significato delle faune insulari quaternarie. *Le Scienze*, 30: 84-93.
- Baccetti B. 1973. Fauna. In: Azienda Autonoma di Turismo (ed.), La natura in Toscana. Edizioni d'Arte Il Fiorino, Firenze, 83-134.
- Barbera C. and Cimmino M.G. 1990. Resti di Insettivori e Roditori di età recente raccolti in una grotta dell'Isola di Capri (Italia). *Hystrix* (n.s.), 2: 1-10.
- Barbera C., Capasso Barbato L., Esu D., Gliozzi E. and Kotsakis T. 1993. Mammiferi e molluschi continentali pleistocenici dell'isola di Capri (Campania, Italia). *Almanacco Caprese*, 6: 25-31.
- Barsotti G. and Lambertini M. 1989. Isola di Capraia - guida all'isola: natura, storia, escursioni via terra e via mare, indicazioni turistiche. Pacini, 159 pp.
- Biondi M. 1985. Aspetti faunistici del Parco Nazionale del Circeo. *Collana dei Quaderni del Parco*, 6: 1-47.
- Bruno S. and Sauli G. 1976. Montecristo. *Natura e Montagna*, 33: 7-27.
- Budde R., von Lehmann E. and Shaefer H.E. 1976. Cytochemisch-hämatologische untersuchungen an den repräsentanten der gattung *Apodemus* auf der insel Pantelleria. Scritti in memoria di Augusto Toschi. *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 7: 111-120.
- Cagnolaro L., Perco F. and Spagnesi M. 1981. Capra selvatica di Montecristo *Capra aegagrus hircus* Linnaeus, 1758. In: Corpo Forestale dello Stato e delle Regioni autonome e Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia (ed.). Distribuzione e biologia di 22 specie di Mammiferi in Italia. CNR, Roma, 161-166.

- Calcara P. 1846. Rapporto del viaggio scientifico eseguito nelle isole di Lampedusa, Linosa e Pantelleria ed altri appunti della Sicilia. *Il Contemporaneo*, Stamperia Raffaele Pagano, Palermo, 13-14.
- Caloi L. and Palombo M.R. 1990. Gli erbivori pleistocenici delle isole del Mediterraneo: adattamenti. *Hystrix* (n.s.), 2: 87-100.
- Caloi L., Kotsakis T. and Palombo M.R. 1986. La fauna a vertebrati terrestri del pleistocene delle isole del Mediterraneo. *Geologica Romana*, 25: 236-256.
- Capanna E. and Civitelli M.V. 1971. On the chromosomic polymorphism of *Rattus rattus* L., a study on West-European populations. *Experientia*, 27: 583-584.
- Capanna E., Civitelli M.V. and Cristaldi M. 1977. Chromosomal rearrangement, reproductive isolation and speciation in mammals. The case of *Mus musculus*. *Bollettino di Zoologia*, 44: 213-246.
- Capasso Barbato L. and Gliozzi E. 1995. Biochronological and palaeogeographical implications of a well-balanced late middle Pleistocene fauna from Quisisana-Certosa Capri (Southern Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 34 (2): 235-261.
- Capasso Barbato L. and Gliozzi E. 1998. Fossil remains of *Cervus* from the middle Pleistocene-Holocene of the island of Capri (Southern Italy): palaeogeographical implications. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 36 (3): 399-406 (1997).
- Capizzi D., Baccetti N., Corbi F., Giannini F., Giunti M., Perfetti A., Sposimo P. and Zerunian S. 2006. Eradication versus local control of *Rattus rattus* on Tyrrhenian islands: ecological aspects, field techniques and economics. In: Prigioni C., Nieder L. and Colli L. (eds). 10<sup>th</sup> Rodents & Spatium. The International Conference on Rodent Biology. *Hystrix*, It. J. Mamm. (n.s.), suppl. 2006: 33.
- Capizzi D., Baccetti N., Giannini F., Muscetta G., Perfetti A., Sposimo P. and Zerunian S. 2007. Balancing costs against benefits of Black rat management on Mediterranean islands. Abstracts V European Congress of Mammalogy. *Hystrix*, It. J. Mamm. (n.s.), Suppl. 2007: 510.
- Carannante A., Chilardi S., Nappi A., Pepe C. and Santo F. 2005. Indagini archeozoologiche sul sito dell'età del Bronzo di Vivara - Punta d'Alaca, Procida (NA): risultati preliminari. In: Malerba G. and Visentini P. (eds), Atti del 4<sup>o</sup> Convegno Nazionale di Archeozoologia. *Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale*, 6: 215-222.
- Carpaneto G.M. and Cristaldi M. 1995. Dormice and man: a review of past and present relations. In: Proceedings of II Conference on Dormice. *Hystrix* (n.s.), 6: 303-330.
- Carpaneto G.M. and Vigna Taglianti A. 1995. La fauna delle Isole Ponziane: aspetti zoogeografici ed ecologici. In: Giusti F. (ed.), *Le Isole Minori: la fauna*. I *Quaderni di Italia Nostra*, Siena, 27: 45-69.
- Castiglia G. 1978. Osservazioni ornitologiche compiute nell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano) dal 28 luglio al 18 agosto 1977 con appunti del 7 ottobre 1974. *Gli Uccelli d'Italia*, 3: 111-129.
- Cavarretta G., Gioia P., Mussi M. and Palombo M.R. (eds) 2001. *The World of Elephants*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- Cesaraccio G. and Racheli G. 1993. *Capreria Natura*. Paolo Sorba, La Maddalena, 332 pp.
- Cetti F. 1774. *I quadrupedi della Sardegna*. Piattoli, Sassari, 218 pp.
- Cheylan G., Granjon L. and Britton-Davidian J. 1998. Distribution of genetic diversity within and between

- Western Mediterranean island populations of the black rat *Rattus rattus* (L. 1758). *Biological Journal of the Linnean Society*, 63: 393-408.
- Ciani F. and Masseti M. 1991. Considerazioni sull'origine della popolazione ircina dell'isola di Montecristo, nel Mar Tirreno settentrionale. Elementi per un confronto cronologico-culturale con l'antica diffusione artificiale dell'egagro (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) nelle isole del Mediterraneo orientale. *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 18: 123-133.
- Cinque A., Gliozzi E. and Esu D. 1986. Il riempimento della grotta "Vascio o' funno" a Capri. Primi risultati geomorfologici e paleontologici. *Pubblicazione del Dipartimento di Scienze della Terra di Napoli*, 2: 105-116.
- CKmap/Checklist and Distribution of the Italian Fauna, [http://www.minambiente.it/index.php?id\\_sezione=1930](http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=1930)
- Contoli L. 2002. Crocidura minore o Crocidura odorosa *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811). In: Spagnesi M. and De Marinis A. M. (eds), *Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Quaderni di Conservazione della Natura, 14: 31-32.
- Contoli L. and Amori G. 1986. First record of a live crocidura (Mammalia, Insectivora) from Pantelleria Island, Italy. *Acta Theriologica*, 31: 343-347.
- Contoli L., Aloise G. and Filippucci M.G. 1988a. Sulla diversificazione trofica di barbagianni *Tyto alba* e civetta *Athene noctua* in rapporto al livello diagnostico delle prede. *Avocetta*, 12: 21-30.
- Contoli L., Aloise G. and Filippucci M.G. 1988b. Sulla nicchia trofica di *Tyto alba* ed *Athene noctua* nell'Isola d'Elba (Toscana) in rapporto all'Italia peninsulare. *Bulletin d'Écologie*, 19: 367-373.
- Contoli L., Cristaldi M., Filippucci M.G., Tizi L. and Vigna Taglianti A. (eds) 1984. Recenti acquisizioni sul genere *Apodemus* in Italia. Atti del I Seminario dell'Associazione Teriologica Romana (As.Te.Ro.), Roma. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 9: 65-73.
- Corti C., Masseti M., Delfino M. and Pérez-Mellado V. 1999. Man and herpetofauna of the mediterranean islands. *Revista Española de Herpetología*, 13: 83-100.
- Cossu A., Monballiu X. and Torre A. 1994. L'isola dell'Asinara. Delfino, Sassari.
- Cristaldi M. 1983. Contributo alla soluzione dei problemi sistematici nell'ambito del taxon *Mus musculus*. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 124 (3-4): 295-302.
- Cristaldi M. 2008. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). Distribuzione geografica. In: Amori G., Contoli L. and Nappi A. (eds), *Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia*. Collana "Fauna d'Italia". Vol. XLIV: 650-652.
- Cristaldi M. and Amori G. 1982. Observations sur les rongeurs de l'île Salina (îles Lipari, prov. de Messine, Italie). *Mammalia*, 46: 405-407.
- Cristaldi M. and Amori G. 1988. Perspectives pour une interprétation historique des populations Éoliennes de rongeurs. *Bulletin d'Écologie*, 19: 171-176.
- Cristaldi M. and Canipari R. 1976. A propos de la caryologie du lerot (*Eliomys quercinus*). *Mammalia*, 40: 475-488.
- Cristaldi M. and Federici R. 1980. Conseguenze storico-evolutive del commensalismo del topolino delle case (*Mus musculus*) con la specie umana. Istit. Anat. Compar. "G.B. Grassi", Università "La Sapienza" Roma, Unicopli, Milano, 73 pp.
- Cristaldi M., Amori G., Cagnin M., De Angelis R., Degrassi F., De Sanctis P., Filippucci M.G., Ieradi L.A., Pacilli A.M., Paggi S., Salucci M.P., Tomma-

- si M. and Van Axel Castelli I. 1987. Interrelazioni tra popolamenti a mammiferi e fattori antropici negli ambienti insulari eoliani. In: Giavelli G. and Moroni A. (eds), *L'approccio interdisciplinare nelle ricerche sull'arcipelago eoliano*. Istituto d'Ecologia Università di Parma, 51-76.
- Cristaldi M., Federici R., Cannata S. and Amori G. 1984. Dinamica storica dei processi di speciazione nel topolino delle case. *Atti 4° Simposio Dinamica Popolazioni*, Parma, 215-226.
- Cristaldi M., Simeone G. and D'Arcangelo E. 1985. Un approccio biometrico ai processi microevolutivi in *Rattus rattus* (L.). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 12: 3-42.
- Crucitti P. and Tringali L. 1985. Sulla distribuzione di alcuni Chiroteri italiani, particolarmente della regione laziale (Mammalia, Chiroptera). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 126 (3-4): 257-267.
- D'Adamo M. 1991. *L'Isola di Ventotene*. Roma, 40 pp.
- D'Albertis E. 1877-78. Crociera del Violante comandato dal Capitano Armatore Enrico D'Albertis durante l'anno 1876. I. Parte narrativa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale, Genova*, 11: 11-324.
- Damiani G. 1923. La Fauna. In: *L'Elba illustrata*. S. Foresi, 103-129.
- De Marinis A. M. and Masseti M. 1993a. Pine marten *Martes martes* on the Island of Elba. *Small Carnivore Conservation, IUCN*, 8: 13.
- De Marinis A.M. and Masseti M. 1993b. Distribution of the pine marten *Martes martes* L., 1758 (Mammalia, Carnivora), on the Island of Elba, northern Tyrrhenian sea. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 21: 263-267.
- De Marinis A.M. and Masseti M. 1996. First data on winter feeding of pine marten *Martes martes* in the island of Elba (Northern Tyrrhenian sea, Italy). *Vie Milieu*, 46 (3-4): 382-383.
- De Marinis A.M. and Masseti M. 2003. The weasel (*Mustela nivalis*) on the Mediterranean islands. *Mammalian Biology*, 68: 181-186.
- De Marinis A.M., Masseti M. and Sforzi A. 1996. Note on the non-flying terrestrial mammals of the Tuscan Archipelago, Northern Tyrrhenian Sea (Italy). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino*, 14 (1): 275-281.
- Fanfani A. and Groppali R. 1979. La fauna di Montecristo - Arcipelago Toscano. (Studi sulla Riserva Naturale dell'Isola di Montecristo - XXIII). *Pubblicazioni dell'Istituto di Entomologia Università di Pavia*, 9: 1-52.
- Federico A. 1992. *Capri. Mursia*, Milano, 224 pp.
- Felten H. and Storch G. 1970. Kleinsäuger von den italienischen Mittelmeer - Inseln Pantelleria und Lampedusa (Mammalia). *Senckenbergiana Biologica*, 51: 159-173.
- Felten H., Spitzenberger F. and Storch G. 1977. Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil III. *Senckenbergiana Biologica*, 58: 1-44.
- Filippucci M.G. 1992. Allozyme variation and divergence among European, Middle Eastern, and North African species of the genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae). *Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Colloquium on the Ecology and taxonomy of Small African Mammals. Israel Journal of Zoology*, 38: 193-218.
- Fiore M., Violani C. and Zava B. 1992. Chiroteri delle Isole circumsiciliane. I - Vulcano (Eolie). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 132 (14): 169-180.

- Flux J.E.C. 1994. 2. World distribution (pp. 8-21). In: Thompson H. V. and King C. M. (eds), *The European Rabbit. The history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford. XV + 245 pp.
- Flux J.E.C. and Fullagar P.J. 1992. World distribution of the Rabbit *Oryctolagus cuniculus* on islands. *Mammal Review*, 22: 151-205.
- Fornasari L., Cantini M., Cutri V., Farina F., Martinoli A. and Zava B. 1999. I Chiroterri dell'Isola d'Elba. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 140 (1): 77-87.
- Fornasari L., Violani C. and Zava B. 1997. I chiroterri italiani. L'Epos, Palermo, 130 pp.
- Gippoliti S. and Amori G. 2002. Mammal diversity and taxonomy in Italy: implication for conservation. *Journal for Nature Conservation*, 10: 133-143.
- Gippoliti S. and Amori G. 2006. Ancient introductions of mammals in the Mediterranean Basin and their implications for conservation. *Mammal Review*, 36 (1): 37-48.
- Giusti F. (ed.) 1995. Le Isole minori: la fauna. *I Quaderni di Italia Nostra*, 27: 1-101.
- Gliozzi E. 1988. *Apodemus sylvaticus tyrrhenicus* n. ssp. (Muridae, Rodentia) from the Upper Pleistocene of Capri Island (Campania, Southern Italy). *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, Rendiconti, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali* (serie ottava), 82 (2): 331-343.
- Gliozzi E. 1995. Un nouveau muscardin (*Gliridae*, Rodentia) endémique du Pleistocène supérieur de l'île de Capri. *Il Quaternario*, 8 (1): 257-262.
- Granjon L. and Cheylan G. 1990. Différentiation biométrique des rats noirs (*Rattus rattus*) des îles ouest-méditerranéennes. *Mammalia*, 54 (2): 213-231.
- Gropp A., Noack G., Kolbus U. and Winking H. 1977. Robertsonian fusion metacentrics. *Mouse News Letter*, 57: 26-28.
- Guberti V. and Giovannini A. 1990. Host-parasites balance evaluated by the study of frequency distribution of gastro-intestinal nematode in the wild goat in Montecristo Island, Italy. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Poster n. 11.
- Guberti V., Giovannini A. and Battelli G. 1990. Host-parasites balance in the absence of human intervention: a study on wild goat in Montecristo Island, Italy. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Poster n. 10.
- Gulino G. and Dal Piaz G. 1939. I Chiroterri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. *Bollettino dei Musei di Zoologia e di Anatomia Comparata della Reale Università di Torino*, Serie III, 47 (91): 61-103.
- Gusella V. and Lovari S. 1994. Note su una popolazione insulare sovra-densa di muflone *Ovis orientalis*. I Congresso Italiano di Teriologia. Pisa, Riassunti, 82.
- Gussone D.G. 1832. Notizie sulle isole Linosa, Lampione e Lampedusa e descrizione di una nuova specie di *Stapezia* che trovasi in quest'ultima. *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Napoli*, 4: 74-97.
- Hutterer R. 1990. Temporal and geographical variation of shrews of the Sicilian-Maltese archipelago since the Pleistocene. *Vie Milieu*, 40 (2-3): 213-217.
- Hutterer R. 1991. Variation and evolution of the Sicilian shrew: taxonomic conclusions and description of a possibly related species from the Pleistocene of Morocco (Mammalia: Soricidae). *Bonner zoologische Beiträge*, 42 (3/4): 241-251.
- Ieradi L.A., Cristaldi M., Amaddeo D., Lillini E. and Nuti M. 1992. I Roditori



- selvatici delle Isole Pontine come bioindicatori della qualità ambientale. *Hystrix* (n.s.), 4: 41-49.
- Kahmann H. 1958. Die Alpenfledermaus *Pipistrellus savii* Bonaparte 1837 in den Bayrischen Alpen, und biometrische Mitteilungen über die Art. *Zoologische Anzeiger*, 160 (5-6): 87-94.
- Kahmann H. 1959. Notes sur le statut actuel de quelques mammifères menacés dans la région méditerranéenne. *Mammalia*, 23: 329-331.
- Kahmann H. and Brotzler A. 1955. Das Bild der Fledermauslebewelt auf der Insel Korsika. Eine vorläufige Mitteilung. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 3: 53-66.
- Kahmann H. and Goerner P. 1956. Les Chiroptères de Corse. *Mammalia*, 20 (4): 333-389.
- Kahmann H. and Haedrich B. 1957. Eine Untersuchung an *Rattus rattus* Linnaeus, 1758 (Mamm. Rod.) auf der Insel Korsika. *Zoologischer Anzeiger*, 158: 233-257.
- Kahmann H. and Niethammer J. 1971. Die Waldmaus (*Apodemus*) von der Insel Elba. *Senckenbergiana Biologica*, 52: 381-382.
- Klemmer K. and Krampitz H.E. 1954. Zur Kenntnis der Säugetierfauna Siziliens. *Senckenbergiana Biologica*, 35: 121-135.
- Kock D. 1989. Fledermaus-Fliegen aus der E-Mediterraneis (Diptera Nycteri-*biidae*). *Entomologische Zeitschrift Essen*, 99 (5): 56-58.
- Kotsakis T. 1984. Gli *Apodemus* (Muridae, Rodentia) fossili delle isole mediterranee. In: L. Contoli, M. Cristaldi, M. G. Filippucci, L. Tizi and Vigna Taglianti A. (eds), Recenti acquisizioni sul genere *Apodemus* in Italia. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 9: 25-49.
- Krapp F. 1969. Terrestrische Kleinsäugetiere von den ägäischen Inseln (*Mammalia: Insectivora, Rodentia*) (provinz Trapani, Sizilien). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 17: 331-347.
- La Cava E., Pasquale G., Corigliano F., De Luca S., De Luca N., Amary A., Cosa A., Carbone M., Cioffi G. and Costa O.G. 1840. Statistica Fisica ed Economica dell'isola di Capri. *Esercizioni Accademiche degli Aspiranti Naturalisti*, 2 (1): 1-140.
- La Greca M. and Sacchi C.F. 1957. Problemi del popolamento animale nelle piccole isole mediterranee. *Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli*, 9: 1-189, 2 tavv.
- Lambertini M. 1985. Isola del Giglio. Guida all'isola: Natura, storia, escursioni via terra e via mare. Pisa, 157 pp.
- Lambertini M., Masseti M. and Rainero E. 1991. L'Elba e le isole toscane. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 240 pp.
- Lanza B. 1959. Chiroptera. In: Toschi A. and Lanza B. (eds). *Mammalia. Generalità, Insectivora, Chiroptera*. Collana "Fauna d'Italia". Vol. IV. Calderini, Bologna: 187-485.
- Lanza B. 1970. Nota preliminare sulla fauna terrestre dell'isola di Pianosa nel Mar Tirreno e dei vicini isolotti della Scola e della Scarpa. In: Parco Nazionale Insulare di Pianosa nel Mar Tirreno. Relazione preliminare presentata al Convegno Nazionale "Pianificazione territoriale e conservazione del paesaggio vegetale". A cura della Società Botanica Italiana e di "Italia Nostra". Firenze, Gruppo Ricerche Scientifiche e Tecniche subacquee, Firenze, 37-43.
- Lanza B. and Agnelli P. 1999a. Pipistrello albolimbato, *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). In: Spagnesi M. & Toso S. (eds), *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica - Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura, 79-80.

- Lanza B. and Agnelli P. 1999b. Pipistrello di Nathusius, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839). In: Spagnesi M. & Toso S. (eds), Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica - Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura, 81-82.
- Lo Cascio P. and Masseti M. 2004. *Suncus etruscus* (Savi, 1822) (Mammalia, Soricidae) nell'isola di Lipari (Arcipelago Eoliano, Tirreno meridionale). *Hystrix* (n.s.), 15 (1): 69-71.
- Lo Cascio P. and Masseti M. 2007. First evidence of the occurrence of the Pygmy white-toothed shrew, *Suncus etruscus* (Savi, 1822), on the island of Lipari, Aeolian archipelago (Italy). *Mammalia*, 71 (4): 187-188.
- Lovari S. 1993. Evoluzione recente delle popolazioni di grandi mammiferi della fauna d'Italia. Atti del XIX Seminario sulla Evoluzione Biologica e i grandi problemi della Biologia - Faune attuali e faune fossili. Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare "Beniamino Segre", 86: 21-37.
- Massa B. 1995. Isole Egadi. In: Giusti F. (ed.), Le Isole Minori: la fauna. *I Quaderni di Italia Nostra*, Siena, 27: 13-23.
- Massei G. and Toso S. 1993. Biologia e gestione del cinghiale. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, *Documenti tecnici*, 5: 1-71.
- Masseti M. 1993. Post-pleistocene variations of the non-flying terrestrial mammals of some Italian Islands. *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 21: 209-217.
- Masseti M. 1995. Quaternary biogeography of the Mustelidae family in the Mediterranean islands. *Hystrix* (n.s.), 7: 17-34.
- Masseti M. 1997. The prehistorical diffusion of the Asiatic mouflon, *Ovis gmelini* Blyth, 1841, and of the Bezoar Goat. *Capra aegagrus* Erxleben, 1777, in the Mediterranean region beyond their natural distribution. In: Hadjisterkotis E. (ed.), Proceedings of the Second International Symposium on Mediterranean Mouflon. Game Fund of Cyprus, IUCN, Caprinae Specialist Group, Nicosia, Cyprus, 1-19.
- Masseti M. 1998. Holocene endemic and anthropochorous wild mammals of the Mediterranean islands. *Anthropozoologica*, 28: 3-20.
- Masseti M. 2002. Uomini e (non solo) topi. Firenze University Press, 337 pp.
- Masseti M. 2003. Fauna toscana. Galliformi non migratori, Lagomorfi e Artiodattili. Arsia, Firenze, 311 pp.
- Masseti M. 2005. Natural and anthropochorous squirrels and dormice of the Mediterranean Region. *Hystrix It. J. Mamm.*, 16 (1): 3-26.
- Masseti M. 2007. A possible approach to the "conservation" of the mammal populations of ancient antropochorous origin in the Mediterranean islands. Abstracts V European Congress of Mammalogy. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), Supp. 2007: 442.
- Masseti M. 2009. The wild goats *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 of the Mediterranean Sea and the Eastern Atlantic Ocean islands. *Mammal Review*, 39 (2): 141-157.
- Masseti M. and Vianello F. 1991. Importazioni preistoriche di mammiferi alloc-toni nelle isole del Mar Tirreno centro-settentrionale. *Rivista di Scienze Preistoriche*, 43: 275-292.
- Masseti M. and Zava B. 2002a. Nineteenth century wild ungulates (Mammalia, Artiodactyla) of the island of Lampedusa (Pelagian archipelago, Italy). *Biogeographia*, 23: 199-215.
- Masseti M. and Zava B. 2002a. The deer of the island of Lampedusa (Pelagian Archipelago, Italy): literary references and osteological evidence. *Archives of Natural History*, 29 (1): 51-66.

- Masseti M., Bonaldi G., Grimoldi D., Lambertini M., Vaccari G. and Niccoli S. 1990. Viaggio in Toscana. Speciale isole minori. K&B/La Casa Usher, Firenze, 34, 25.
- Messina A. 1984. Introduzione allo studio del popolamento animale dell'Arcipelago delle Isole Eolie. In: La biogeografia delle isole. *Atti dei Convegni Lincei*, 62: 119-140.
- Michaux J., Sarà M., Libois R. and Matagne R. 1998. Is the woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) of Sicily a distinct species? *Belgian Journal of Zoology*, 128 (2): 211-214.
- Miller G.S. 1912. Catalogue of the Mammals of Western Europe. British Museum (Natural History), London. XV + 1019 pp.
- Mocci Demartis A. and Secci A. 1997. Dati sulla distribuzione dei Chiroterteri nella Sardegna Meridionale. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze, Università di Cagliari*, 67: 61-74.
- Monticelli F. 1886. I Chiroterteri del Mezzogiorno d'Italia. *Atti Società italiana Scienze Naturali.*, Milano, 169-213.
- Mori A. 1904 L'Isola del Re. Un'escurione a Montecristo. *Il Secolo*, 20: 600-616.
- Naldi A. 1991. Ali su Gorgona. *Debate*, 145 pp.
- Nappi A. and Carannante A. 2003. Resti di *Arvicola terrestris* dell'Età del Bronzo rinvenuti sull'isola di Vivara, Procida (Napoli). *Atti IV Congresso Italiano di Teriologia. Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), suppl. 2003: 126.
- 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.
- Nappi A. and Masseti M. 2005. I mammiferi terrestri non volatori delle isole del Golfo di Napoli. *Atti V Congresso Italiano di Teriologia. Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), suppl. 2005: 44.
- Nappi A., Cipolla R.M., Gabriele R., Masseti M., Corti C. and Arcidiacono G. 2007. Anfibi, Rettili e Mammiferi delle isole del Golfo di Napoli: check-list commentata. *Atti XVII Convegno del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio". Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 83: 93-97.
- Nascetti G. and Filippucci M.G. 1984. Variabilità e divergenza genetica in una popolazione italiana di *Apodemus sylvaticus* e *Apodemus flavicollis* (Rodentia, Muridae). *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 9: 75-83.
- Palacios F. 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). *Bonner Zoologische Beiträge*, 46: 59-91.
- Pasa A. 1951. Alcuni caratteri della mammalofauna pugliese. *Istituto Studi Adriatici Venezia. Memorie di Biogeografia Adriatica*, 2: 1-24.
- Pavan M. 1979. Montecristo Riserva Naturale (IV edizione completata). *Pubblicazioni dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia*, 10: 1-57.
- Pecci G.A. 1760. Memorie Storiche delle Città, Terre e Castella dello Stato di Siena. Tomo 3 degli Abbozzi. Codice manoscritto n. 75 della Collezione Pecci. Biblioteca Moreniana, Firenze.
- Perco F. 1981. Daino *Dama dama* Linnaeus 1758. In: Corpo Forestale dello Stato e delle Regioni autonome e Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia (eds), *Distribuzione e biologia di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma: 129-135.
- Perco F. 1981b. Muflone *Ovis musimon* Pallas, 1811. Corpo Forestale dello Stato e delle Regioni autonome e Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia (eds), *Distribuzione e biologia di*

- 22 specie di Mammiferi in Italia. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 153-159.
- Petralia E., Messina A., Petraia A. and Siracusa A.M. 2008. Indagini sulla popolazione di *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) della Riserva Naturale Integrale "Isola di Lachea e Faraglioni dei Ciclopi" di Accastello (Catania, Sicilia). Atti VI Congresso Italiano di Teriologia. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), Supp. 2008: 107.
- Pezzo F., Cancelli F. and Baccetti N. 1995. Catalogo della collezione teriologica (Museo Zoologico, Accademia dei Fisiocritici). *Atti Accad. Fisiocritici Siena*, Serie 15, suppl. tomo 14: 1-85.
- Racheli G. 1987. Le Isole Ponziane. Rose dei venti. Natura, storia, arte. Mursia, Cologno Monzese (MI), 285 pp.
- Racheli G. 1991. Andar per isole. La Maddalena e le isole intermedie. Natura, storia, società. Mursia, Cologno Monzese (MI), 311 pp.
- Randi E., Tosi G., Toso S., Lorenzini R. and Fusco G. 1990. Genetic variability and conservation problems in Alpine ibex, domestic and feral goat populations (genus *Capra*). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 55: 413-420.
- Randi E., Toso S. and Spagnesi M. 1989. Biochemical polymorphisms in the goat population of Montecristo Island. *Animal Genetic*, 20 (suppl. 1): 24.
- Repetti E. 1835. Dizionario Geografico Fisico Storico della Toscana. Volume 2, Firenze: 602-604.
- Ribas A., Filippucci M. G. and Casanova J.C. 2003. Parasitic helminths of small mammals in Elba island. Atti IV Congresso Italiano di Teriologia. Riccione. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), supp. 2003: 132.
- Rinaldi G. and Milone M. 1979-80. I Mammiferi dell'Isola di Vivara: note sulla loro distribuzione. *Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli*, 23: 25-32.
- Rosati R. 1992. Giannutri. Fratelli Palombi, Roma, 112 pp.
- Sacchi O., Zava B., Ziliani U. and Baratelli D. 1994. Osservazioni sul muflone (*Ovis ammon musimon*) nell'isola di Maretimo. I Congresso Italiano di Teriologia. Pisa. Riassunti, 151.
- Sage R.D., Atchley W.R. and Capanna E. 1993. House mice as models in systematic biology. *Systematic Biology*, 42 (4): 523-561.
- Salvo G. 1998. Guida alla natura della provincia di Agrigento. Arbor, Palermo, 144 pp.
- Sarà M. (ed.) 2000. Ghiri in Sicilia. Ecologia e conservazione. DoraMarkus, Palermo, 122 pp.
- Sarà M. 1995. The Sicilian (*Crocidura sicula*) and the Canary (*C. canariensis*) shrew (Mammalia, Soricidae): peripheral isolate formation and geographic variation. *Bollettino di Zoologia*, 62: 173-182.
- Sarà M. 1998. I mammiferi delle isole del Mediterraneo. L'Epos, Palermo, 166 pp.
- Sarà M. 2008. Quercino *Eliomys quercinus* (L., 1766). In: AAVV. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Arpa Sicilia, Palermo. Studi e Ricerche, 6: 54-56.
- Sarà M. and Casamento G. 1995. Morphometrics of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*, Mammalia, Rodentia) in the Mediterranean. *Bollettino di Zoologia*, 62: 313-320.
- Sarà M. and Vitturi R. 1996. *Crocidura* populations (Mammalia, Soricidae) from the Sicilian-Maltese insular area. *Hystrix* (n.s.), 8 (1/2): 121-132.
- Sarà M. and Vogel P. 1996. Geographic variation of the Greater white-toothed shrew (*Crocidura russula* Hermann, 1780 Mammalia, Soricidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 116: 377-392.
- Sarà M., Aiuto C. and Cognetti G. 1997. Microevolution in the Sicilian shrew

- Crocidura sicula* (Mammalia, Soricidae) tested by RAPD-PCR fingerprinting. *Italian Journal of Zoology*, 64: 41-48.
- Sarà M., Lo Valvo M. and Zanca L. 1990. Insular variation in central Mediterranean *Crocidura* Wagler, 1832 (Mammalia, Soricidae). *Bollettino di Zoologia*, 57: 283-293.
- Scaramella D. 1978. Il Ratto (*Rattus rattus alexandrinus* Desmarest, 1819) dell'Isola di Vivara. *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli*, 87: 1-13.
- Scaramella D. 1981. Il coniglio selvatico di Vivara. In: Vivara, Oasi di protezione naturale. Regione Campania, Napoli, 69-76.
- Scaramella D., Di Maio F., d'Errico F.P. and Nicotina M. 1976. Il Coniglio (*Oryctolagus cuniculus*) dell'Isola di Vivara. *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli*, 85: 581-594.
- Segala A. 1991. L'isola proibita. *Oasis*, 9: 28-47.
- Sforzi A. 1990. Stato delle conoscenze sui Muridi della Provincia di Grosseto (Mammalia, Rodentia, Muridae). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Grosseto*, 13: 81-86.
- Silvestri A. 1985. Le capre di Montecristo. *Natura e Montagna*, 32: 3-10.
- Siracusa A.M. 2008. Ratto delle chiaviche o Surmolotto *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). In: AAVV. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Arpa Sicilia, Palermo. Studi e Ricerche, 6: 66-67.
- Siracusa A.M., Messina A., Monaco I., Petralia A., Petralia E. and Rappazzo G. 2008. Risultati preliminari sulle abitudini alimentari di *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) della Riserva Naturale Integrale "Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi" di Acicastello (Catania, Sicilia). Atti VI Congresso Italiano di Teriologia. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), Supp. 2008: 112.
- Solano E., Castiglia R., Corti M. and Capanna E. 2007. Chromosomal evolution of the house mouse, *Mus musculus domesticus*, in the Aeolian archipelago (Sicily, Italy): an instrument of phylogeographical reconstruction for the study of the colonisation pattern. Abstracts V European Congress of Mammalogy. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.), Supp. 2007: 169.
- Sommier S. 1900. L'Isola del Giglio e la sua Flora. C. Clausen, Torino, 45 pp.
- Sommier S. 1909. L'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno. *Rivista Geografica Italiana*, 16: 441-464, 528-540, 585-606.
- Spagnesi M., Cagnolaro L., Perco F. and Scala C. 1986. La Capra di Montecristo (*Capra aegagrus hircus* Linnaeus, 1758). *Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 76: 1-147.
- Sposimo P., Capizzi D., Giannini F. and Baccetti B. 2007. Ratti e uccelli: esperienze sulle piccole isole del Tirreno. In: Angelici F.M., Petrozzi F. and Galli A. (eds), Atti del Convegno Internazionale Fauna Problematica: Conservazione e Gestione. Montefiascone (VT), Agnesotti, Viterbo, 18.
- Szpunar G., Aloise G. and Filippucci M.G. 2006. Long-term variation of small mammal communities in Elba Island (Tuscan archipelago, Italy). Abstracts 10<sup>th</sup> International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Patras, Greece: 109.
- Thibault J.C., Guyot I., Martin J.L. and Cheylan G. 1988. Observations sur les vertébrés terrestres des îles mineures de l'Archipel de la Maddalena. *Travaux Scientifiques Parc Naturel Corse, Fr*, 17 : 47-95.
- Thiebaud de Bernaud A. 1808. Voyage à l'île d'Elbe, suivi d'une notice sur les autres îles de la Mer Tyrrhenienne. D. Colas & Le Normant, Paris, 234 pp.
- Torre A. and Monbailiu X. 1993. La Fauna. In: Cossu A., Gazale V., Monbail-

- liu X. and Torre A. (eds), Isole minori del Mediterraneo. Asinara. Storia, natura, mare e tutela ambientale. Edizioni Delfino, Sassari, 239 pp.
- Toschi A. 1953a. Osservazioni ornitologiche nell'Isola di Giannutri. *Ricerche di Zoologia Applicata alla Caccia*, 22: 1-20.
- Toschi A. 1953b. Note sui vertebrati dell'Isola di Montecristo. *Zoologia Applicata alla Caccia*, 23: 2-53.
- Toschi A. 1960. Mammiferi. In: Zavattari E. *et al.* (eds), Biogeografia delle Isole Pelagie. *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei XL*, 11: 1-463.
- Toschi A. 1965. Mammalia. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Collana "Fauna d'Italia". Vol. VII. Calderini, Bologna, 647 pp.
- Vergari S. and Dondini G. 1998. La chiroterofauna dell'Arcipelago Toscano. *WWF Italia, Serie Scientifica*, n. 5, 111 pp.
- Vesmanis I. 1976. Beiträg zur Kenntnis der Crociduren-Fauna Siziliens (Mammalia: Insectivora). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 41: 257-273.
- Vesmanis I.E. and Hutterer R. 1980. Nachweise von *Erinaceus*, *Crocidura* und *Microtus*, für die Insel Elba, Italien. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 45: 251-253.
- Vesmanis I.E. and Vesmanis A. 1980. Ein Nachweis des Siebenschläfer, *Glis glis* (Linnaeus, 1766) aus Eulengewöllen von der Insel Elba, Italien. *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum Tierkunke Dresden*, 7: 167-180.
- Vesmanis I.E. and Vesmanis A. 1982. Zum Vorkommen der Gartenspitzmaus, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811), auf der Mittelmeerinsel Capraja (Italien) (Mammalia, Insectivora, Soricidae). *Zoologische Abhandlungen Staatliches Museum Tierkunke Dresden*, 38: 83-93.
- Vigne J.D. 1992. Zooarchaeological and biogeographical history of the mammals of Corsica and Sardinia since the last ice age. *Mammal Review*, 22: 87-96.
- Vogel P. 1988. Taxonomical and biogeographical problems in Mediterranean shrews of the genus *Crocidura* (Mammalia, Insectivora) with reference to a new karyotype from Sicily (Italy). *Bulletin de la Société Vaudoise de Sciences Naturelles*, 79: 39-48.
- Vogel P., Hutterer R. and Sarà M. 1989. The correct name, species diagnosis and distribution of the Sicilian shrew. *Bonner zoologische Beiträge*, 40: 243-248.
- Vogel P., Maddalena T. and Sarà M. 1992. The taxonomic status of *Crocidura cosyrensis* Contoli, 1989 and its relationships to African and European *Crocidura russula* (Mammalia, Insectivora). *Israel J. Zoology*, 38: 424.
- Vogel P., Maddalena T. and Sarà M. 2004. *Crocidura cosyrensis* Contoli 1989 (Mammalia, Soricidae): karyotype, biochemical genetics and hybridization experiments. *Revue suisse de Zoologie*, 111 (4): 925-934.
- Wilson D.E. and Reeder D.A.M. (eds) 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Third ed. Vol. 1-2. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Zava B. and Catalano E. 1983. Première découverte de *Miniopterus schreibersi* (Natterer in Kuhl, 1819) (Chiroptera) dans l'île de Lampedusa. *Mammalia*, 47 (3): 423-424.
- Zava B. and Lo Valvo F. 1990. First record of *Suncus etruscus* and notes on the bats of Pantelleria Island, Italy. *Mammalia*, 54: 661-664.
- Zava B. and Violani C. 1992. Nuovi dati sulla chiroterofauna italiana. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, 2: 261-264.
- Zava B., Violani C. and Mannino G. 1994. *Mammalia*, 58: 261-268. Bats of Sicilian islands. II - Ustica.

*Mammals in small islands*

- Zavattari E. 1953-54. Biogeografia dell'Isola di Zannone (Arcipelago Pontino). *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei XL*, Serie IV, Vol. 4: 1-193.
- Zuccagni-Orlandini A. 1842. Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue isole corredata di un atlante di mappe geografiche e topografiche e di altre tavole illustrative. Parte XII. Isole I. Isole appartenenti a Stati Italiani. I. Isole del Granducato di Toscana. Tipografia all'insegna di Clio, Firenze, 135-149.

Appendix - Mammal species recorded on small Italian islands; dotted lines divide different archipelagos (see figure legends). 1=*Erinaceus europaeus*; 2=*Crocidura sicula*; 3=*Crocidura suaveolens*; 4=*Crocidura pachyura*; 5=*Suncus etruscus*; 6=*Rhinolophus Euryale*; 7=*R. ferrumequinum*; 8=*R. hipposideros*; 9=*Myotis myotis*; 10=*Pipistrellus kuhlii*; 11=*P. nathusii*; 12=*P. pipistrellus/pygmaeus*; 13=*Nyctalus lasiopterus*; 14=*N. leisteri*; 15=*Hypsugo savii*; 16=*Eptesicus serotinus*; 17=*Barbastella barbastellus*; 18=*Plecotus auritus*; 19=*Plecotus austriacus*; 20=*Mitopterus schreibersi*; 21=*Tadarida teniotis*; 22=*Oryctolagus cuniculus*; 23=*Lepus europaeus*; 24=*Lepus capensis*; 25=*Eliomys quercinus*; 26=*Glis glis*; 27=*Apodemus sylvaticus*; 28=*Rattus rattus*; 29=*R. norvegicus*; 30=*Mus musculus*; 31=*Hystrix cristata*; 32=*Mustela nivalis*; 33=*Martes martes*; 34=*Sus scrofa*; 35=*Dama dama*; 36=*Capra hircus*; 37=*Ovis orientalis*; T= total.

Island	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	T		
Caprara										X											X																	3		
S. Domino										X	X											X																	6	
S. Nicola										X												X																	3	
Pianosa																						X																	2	
Linosa										X											X																		4	
Lampedusa						X	X	X	X											X																			8	
Is. dei Comigli																																							1	
Pantelleria					X	X	X	X	X	X									X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		10	
Favignana	X	X								X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		9	
Levanzo	X	X								X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		5	
Marettimo	X																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		8	
Ustica	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			9	
Lachea																																							1	
Stromboli																						X																	3	
Vulcano							X			X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		7
Alicudi	X									X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		5
Filicudi																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		3	
Lipari										X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		6	
Salina																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		5	
Panarea																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		4	
Ischia		X								X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		6	
Capri						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			10
Procida	X									X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		6	
Vivara										X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		7	



