



COMUNE DI BIVONA



LEGAMBIENTE



Heritage Malta

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



PROGETTO



Reti Ecologiche Transfrontaliere Malta - Sicilia “REMASI”



ICCCE

Edizioni



THE BREEDING PELAGIC SEABIRDS (PROCELLARIIFORMES) OF THE SICILIAN CHANNEL

a cura di John J. Borg, Emanuela Domenica Canale, Bruno Massa & Marcello Tagliavia

INTRODUCTION

The small islands of the Central Mediterranean support the most important breeding colonies of pelagic seabirds. These members of the tube-nosed family, scientifically known as Procellariiformes include: Scopoli's Shearwater *Calonectris diomedea*, Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* and the Mediterranean race of the Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis*.

The Scopoli's Shearwater breeds on most of the Sicilian islands, mainly in the Sicilian Channel (Lampione and Linosa) and on five islands in the Maltese archipelago (Malta, Gozo, Fungus Rock, Comino and Filfla). From the Sicilian and Maltese colonies the largest concentration of this species is found on the island of Linosa with an estimated breeding population of around 10,000 pairs; some further 200 pairs breed on Lampione. The number of breeding pairs for the Maltese Islands has been estimated between 5,000 and 7,000 pairs (SULTANA *et al.*, 2011).

The breeding population of Yelkouan Shearwaters in Sicilian waters is still vaguely known and the only known breeding sites are on the Egadi and Aeolian Islands, on Linosa and on Lampedusa with an overall estimated population of 500-800 pairs (MOLTONI, 1970; IENTILE & MASSA, 2008). Recently CORSO *et al.* (2009) reported numbers of breeding pairs on Lampedusa Is. much higher (between 2,000 and 4,000), but we were not able to confirm this estimated population. The Maltese population has been estimated at around 2,500 pairs, that is, 10% of the global breeding population (BORG *et al.*, 2010). The largest colony is located at Rdum tal-Madonna on the north-east

coast of Malta with a breeding population of about 500 pairs (BORG *et al.*, 2006; SULTANA *et al.*, 2011). This species is found breeding on all the islands with the exception of Filfla. The last known breeding on this islet was in the late 1970s (SULTANA *et al.*, 2011). Filfla islet holds the largest known colony in the Mediterranean of the smallest of the three species, the Mediterranean race of the Storm-petrel with an estimated breeding population of 5,000 to 8,000 pairs. A smaller colony of about 25 pairs was discovered in 1994 at Ta' Cenc cliffs in Gozo (BORG & SULTANA, 1995). The largest colony in Sicilian waters is found on the island of Marettimo off the west coast of Sicily with an estimated breeding population of over 2,000 pairs (ALBORES-BARAJAS *et al.*, 2012). Smaller numbers are also known to breed in some of the Aeolian Islands (LO CASCIO, 1994). In recent years, breeding has also been confirmed on Lampedusa and Lampione (MASSA, 2009).

The three species in question have been the subjects of long-term studies by Maltese and Sicilian researchers, in a region of the Mediterranean which hosts the largest numbers and most important colonies of these birds. The fact that these pelagic birds undergo a prolonged breeding season (Yelkouan Shearwater from October-November to July, Scopoli's Shearwater from March to October and Storm-petrel from February to October), a low breeding success (one egg per year but not annually) and a high concentration of breeding colonies, render these birds particularly vulnerable and therefore proper measures are required for their protection and the protection of their

habitat.

The actions carried out during the period 2011 and 2012 were aimed to present the possible risks and disturbances in the breeding colonies, some of which are already well known but others need more intensive studies such as human impact on the colonies and predation on eggs and chicks by rats.

1. THE PROCELLARIIFORMES

A characteristic group of birds readily distinguishable from any other group by their external tubular nostrils lying on top or at the sides of the beak. Their sense of smell is highly developed. The hooked beak is covered with horny plates separated by distinct grooves. The wings are long, having always eleven primary feathers with the outermost minute, resulting in ten functional primaries, as well as a varying number of short secondaries. In the *Oceanatinæ* there are only ten secondaries but in the other petrels they vary from thirteen to fourteen. Tail feathers usually twelve, but fourteen to sixteen in the *Fulmarus* group. The hind toe is reduced to a small vestige or may be totally absent; while the three front toes are fully webbed. The *furcula* (or wishbone) has no *hypocleidium* (except in storm petrels) as is it in contact with the keel of the sternum. The proportion of the proventriculus is so long that it extends almost to the end of the body cavity. The gizzard is small and twisted out of its usual position in birds, necessitating a peculiar upward curve in the duodendum. A distinctive musky odour is characteristic in most members of the group and the smell may be retained for years by museum skins and eggshells. Petrels and Shearwaters visit land only to breed and most species do this under cover of darkness. The single egg is laid in

crevices, fissures, beneath boulders and amongst vegetation. The egg is usually white in colour except in the Storm-petrel where it is finely spotted at the larger end. The incubation and nestling stages are exceptionally long the development of a petrel from zygote to breeding adult taking considerably longer than with most other birds. Both sexes share in the incubation of the egg and care of the young, which is deserted by day after the first week or so from hatching. The larger species take longer to reach maturity than the smaller ones. All petrels and shearwaters feed their young in the same manner. The chick repeats incessantly a "piping" call and drives its bill towards his parent's head. The latter, opens its beak widely and allows the chick to place its bill inside and at right angles, and on top of the adult's tongue. The tip of the chick's bill may protrude on the far side and there is a scissoring motion as the food pumped up by the parent is diverted into the chick's gullet. A succession of meals is given in this manner until the chick is sated or supplies exhausted.

A wet downy chick hatches covered by a coat of down. This is shed after a varying number of weeks. Fully-fledged chicks have a similar plumage as that of the adults, but tend to have paler edges to the feathers. There exist a small degree of size dimorphism with the male usually being larger than the female (except in the Storm Petrel), especially in the bill.

2. THE STUDY SITES

Malta - Rdum tal-Madonna is a promontory at the eastern side of L-Ahrax tal-Mellieha, with a 200 m stretch of sea cliffs with extensive rock breakdown ($36^{\circ}00'N$ $14^{\circ}22'E$). It has an area of 4 hectares with an altitude ranging from 0–25 m

above sea-level. The area is protected as an SAC (Govt. Not. 257 2003) Global Important Bird Area (IBA/MT003) and is a Natura 2000 site.

The cliffs support one of the largest known colonies of Yelkouan Shearwaters in central Mediterranean with an estimated population of 500 breeding pairs. There is also a small population of Scopoli's Shearwater (estimated at 10 to 15 pairs). The seabird colony was discovered in 1969 and sporadic ringing activities were carried out, until 1983 when a systematic study of the breeding seabirds was initiated. The area received much attention in 2006 and 2010 through the EU Life Garnija project and the current (2012-2016) EU Life + Malta Seabirds Project.

North-west coast of Gozo - This stretch of cliffs is located on the north-west coast of Gozo. The cliff-face covers an area of 35.7ha (length of cliff edge 3.4km with a maximum altitude of 105m). The site holds both species of shearwaters: Scopoli's Shearwater (400-500 pairs) and Yelkouan Shearwater (30-50 pairs). Accessible parts of these colonies have been monitored since 1983.

Filfla - With an area of 6 hectares Filfla is one of the smallest islands in the Maltese Archipelago. An offshore islet of calcareous rock, mainly upper coralline limestone, which is bounded by cliffs rising up to 60m, and boulder screes. The top of the islet is a plateau, which is not easily accessible from below. The screes of loose boulders and rock debris surrounding the base of the cliff result mainly from past (up to 1971) bombing practices by the military. Shore erosion due to wind and wave action is a predominant feature. The endemic Maltese Wall Lizard *Podarcis filfolensis*

filfolensis and an endemic subspecies of a land snail of the genus *Trochoidea* are known only from this islet. Filfla is a Strict Nature Reserve (Act 15 1988), Bird Sanctuary (LN 150 1993); SAC (Govt. Not. 257 2003), Mediterranean Specially Protected Area (Barcelona Convention). Filfla holds the largest known colony in the Mediterranean of the Storm-petrel (5,000-8,000 pairs), and a colony of Scopoli's Shearwater (150-200 pairs), Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* (c.a.200 breeding pairs) nest mainly on the top of the island with a smaller number (30-40 pairs) breeding among the boulder screes. The Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* has not been confirmed breeding since the late 1970s.

Lampedusa - Lampedusa is the southernmost part of Italy. Politically and administratively, Lampedusa forms part of Italy, but geologically it belongs to Africa; it lies about 113km east of Tunisia and about 176 km to the west of the Maltese Islands. In general, Lampedusa is an arid island, dominated by garigue landscape, with patches of maquis along its western borders. It has scarce sources of water other than irregular rainfall. The fauna and flora of Lampedusa are similar to those of North Africa, with a few pelagic endemic species. Overall the island has two slopes, from west to east, and from north to south of the island. The south-western side is dominated by deep gorges, while the southeastern part is dominated by shallow valleys and sandy beaches. The entire northern coast is dominated by cliffs: gently sloping cliffs on the east coast, and vertical sheer cliffs on the west coast hosting breeding colonies of all three pelagic seabirds, Yellow-legged Gulls and Eleonora's Falcon *Falco eleonorae*. It

holds the Site of Community Importance ITA040002 Isola di Lampedusa e Lampione and the Zone of Special Protection ITA040013 Arcipelago delle Pelagie – Area marina e terrestre.

Linosa - Linosa is of volcanic origin and has a surface area of 5.45 square kilometres. It is formed by a series of craters of which Monte Vulcano, 195 metres high, is the most significant. The closest land to Linosa is the island of Lampedusa, which lies 43km to the south. Linosa is situated 119km West of Gozo, Malta, 121km southeast of Pantelleria, 163 km South of Sicily and 165 km East of Cape Mahida in Tunisia. The volcanic landscape with numerous deep cavities and boulder screes supports an estimated 10,000 breeding pairs of *C.diomedea* as well as a few pairs of *P.yelkouan*. It holds the Site of Community Importance ITA040001 Isola di Linosa.

Lampione - Lampione is a small rocky outcrop which forms part of the Pelagie Islands. It is 700 metres long and 180 metres across, and has an area of 1.2 square kilometres. The highest point is 36 metres above sea level. The islet is uninhabited; the only building present is an old abandoned lighthouse. Lampione forms part of the Riserva Marina Isole Pelagie, and its vegetation and wildlife are strictly protected. Small numbers of Scopoli's Shearwaters and Storm-petrels are known to breed here.

3. MATERIAL AND METHODS

In the Maltese Islands, an average of 15 visits per month were carried out throughout the whole breeding season which covers 12 months of the year. Visits

have been carried out on a weekly basis commencing from the last week of October till mid-July (Yelkouan Shearwaters), the end of February to early October (Scopoli's Shearwater and Storm-petrels). Breeding biology and phenology of these birds has been investigated. Every bird from accessible nesting sites has been caught, ringed and measured. Mate fidelity and site tenacity as well as breeding success, philopatry and incestuous behavior are some of the more in-depth topics investigated (BORG, 1999; BORG & SULTANA, 2000). The single offspring is ringed in mid June/early July (Yelkouan Shearwater), early September to early October (Scopoli's Shearwater) and June to September (Storm-petrel). These ringed chicks provide valuable information when re-trapped in the future and will furnish information on sexual maturity, philopatry and longevity amongst others (BORG, 1999).

In the Pelagie Islands, visits to the breeding sites were carried out in different months of the years 2011 and 2012 to collect new data on the distribution, numbers of breeding pairs, breeding cycle, site fidelity and philopatry of the three species of Procellariiformes. Many adults and chicks of Scopoli's Shearwaters were ringed at Linosa and Lampione.

The methodology for counting breeding birds:

- Direct counts of incoming birds in the period before egg laying
- Counting of rafting birds at sea
- Counting calling birds from inaccessible areas
- Ringing of adults and Chicks
- Use of playback recordings to entice incubating birds to respond.

Island	Species	Total surface area	Biotope
Malta	<i>C.d., P.y.</i>	245.7km ²	cliffs-boulders
Gozo	<i>C.d., P.y., H.p.</i>	7.1km ²	cliffs
Fungus Rock	<i>C.d., P.y.(?)</i>	0.7ha	cliffs
Kemmuna / Comino	<i>C.d., P.y.</i>	2.8km ²	cliffs-boulders
Kemunett / Cominotto	<i>P.y.</i>	9.9ha	cliffs
Filfla	<i>C.d., H.p.</i>	2.0ha	boulder screes
Lampedusa	<i>P.y., C.d., H.p</i>	20.2km ²	Cliffs/ boulders
Linosa	<i>C.d., P.y.</i>	5.45 km ²	Lava cavities / boulders
Lampione	<i>C.d., H.p.</i>	1.2km ²	boulders

Table 1: Presence of breeding Procellariiformes in the Maltese and Sicilian Islands.

4. RESULTS

Scopoli's Shearwater is a summer breeding visitor. The first birds make landfall in the last ten days of February. The single egg is laid in a crevice, fissure, or under boulders and vegetation in the last half of May. Incubation lasts 52 days (CACHIA-ZAMMIT & BORG, 1986) and the chicks hatch in July. By the third week of October all the colonies are deserted. The estimated breeding population of this bird in the Maltese Islands is over 7,000 pairs (10% of the world population) and Comino holds a small colony of about 20-25 pairs (BORG & SULTANA, 2002). The colony

on Comino and a smaller one at Rдум tal-Madonna are the only two colonies of this bird along the north-east coast of the Maltese Islands (BORG & MALLIA, 1992). The Sicilian population is estimated at over 10,200 breeding pairs; the majority on the island of Linosa (10,000 pairs), Lampione (200 pairs) and an unknown number of Lampedusa (BACCETTI , 2009). Because of increasing human pressure (direct persecution, sounds and lights cliffs) these birds are being pushed down the more inaccessible cliff sites. In the Maltese Islands during the last 30 years several "accessible" nest sites

Species	Malta	Gozo	Kemmuna	Filfla	Fungus Rock
<i>C. diomedea</i>	1650-1850bp	2500-2700bp	40-60bp	150-250bp	25-30bp
<i>P. yelkouan</i>	1100-1300bp	500-600bp	80-90bp	0	0-10
<i>H. pelagicus</i>	0-5bp	25-30bp	0	5000-8000bp	0

Table 2: Estimated number of breeding pairs of Procellariiformes in the Maltese Archipelago (after RAINÉ et al., 2009)

Species	Lampedusa	Linosa	Lampione
<i>C. diomedea</i>	Few bp	10,000 bp	Ca. 200 bp
<i>P.yelkouan</i>	500-800 bp	Few bp	0
<i>H.pelagicus</i>	Ca. 200 bp	0	unknown

Table 3: Estimated number of breeding pairs of Procellariiformes in the Sicilian Islands (after RAINÉ et al., 2009)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
<i>Calonectris diomedea</i>												
<i>Puffinus yelkouan</i>												
<i>Hydrobates pelagicus</i>												

Table 4: Annual cycle at colonies of the three species of Procellariiformes

have been deserted (BORG & CACHIA-ZAMMIT, 1995; SULTANA *et al.*, 2011). Another problem these birds are facing is the increase in predation by feral cats and dogs visiting the breeding colonies at a time when the young are coming out to exercise their wings (SULTANA *et al.*, 2011). The population on the island of Linosa has for many years been subjected to annual collecting of eggs and in recent years an increase of predation by the Black Rat *Rattus rattus* (B. Massa, *pers. obs.*).

Among the risk factors in the population of Scopoli's Shearwater on Linosa is a significant predation level on their eggs by the Black rat *Rattus rattus*; this predation heavily reduces the bird's reproductive success. About 300 nests were monitored and it was believed that the only way to solve this problem was to conduct a rodent control action with the well-established methodology for small islands.

Visits to the Maltese breeding colonies were carried out from the end of February to the third week of October. The systematic work on the breeding biology of this species has been ongoing since 1983 and continues to date. During the 2 year period 2011 and 2012 a total of 75 nests were under observation at two colonies; one in Malta and the other on Gozo. From these nests 47 were used in 2011 and 51

in 2012. The outcome from these nesting attempts is presented in table 5. The movements of shearwaters during the breeding season within the area of the Strait of Sicily has already been documented (DELL'ARICCIA *et al.*, 2010) but to identify the extent of the seasonal movements of this bird, 60 individual shearwaters from the island of Linosa were fitted with tracking devices with the intention of revealing their wintering areas. Although the shearwaters of Linosa were proven to be genetically related to the other in the Mediterranean (RANDI *et al.*, 1989), initial results on foraging areas during the breeding season suggest that they do not overlap with those of other central - Mediterranean populations (G. Dell'Omo, *pers. comm.*). It seems therefore interesting to see whether this also occurs during the winter spatial segregation. The results were very interesting and show that the individuals tagged from Linosa spent the winter in the Atlantic, offshore the African coast of the Gulf of Guinea and does not seem to venture below the Equator.

From the physiological point of view, we tried to obtain data on the status of individuals throughout the different months of the breeding season. This was carried out by monitoring the change in the weight of male and female Scopoli's Shearwater

during reproductive period on the island of Linosa. The birds were weighed before and after egg laying (mid-May to mid-June), during incubation (up to mid-July) and during the early stages of chick rearing (mid-July to mid-August). In addition, some weights were collected at the time of chick fledging (second half of October). When possible, the same individuals were measured several times. Overall, there was a clear difference between the sexes in weight during the entire breeding season. The males were heavier than females before egg laying (just after returning from wintering areas), but later the trend of body weight was essentially parallel in both sexes. In females, the weight (excluding the mass of the egg not yet deposited, represented ca. 13% of the weight) showed smaller fluctuations at the beginning of the breeding season. There were no other significant changes in body weight during incubation and chick rearing in both sexes.

From the 12th to 19 July 2012 a total of 54 nests of which the exact laying date was known were monitored each day. From 15 of these nests, it was possible to accurately calculate the days of incubation (average 54.2 days), the outcome of incubated eggs (successful or failed hatching) was recorded in 43 nests from the total of 54. From a total of 212 eggs located in May,

192 hatched successfully. And, from 22 nests monitored following hatching, the number of days before the adult left the chick alone during daytime was that of five days.

Tests were conducted in the periods of May-June and in July-August to evaluate the presence of rats in the colonies where rodenticide was deployed as well as along the periphery such as the quay at Mannarazza where no rodenticide was distributed. Out of 30 eggs laid, 10 did not hatch, eight of which appear not attributable to rat predation.

In the vicinity of 21 nests, bait stations were deployed consisting of a 10x10cm cardboard coated with glue and 6 grains of corn placed in the centre. The aim of this was to observe the disappearance of the grains and the presence of hairs left by rodents. The baits were left in the colony for seven nights and were checked three times: the first and the second time after two days and the third time after three days. The baits confirmed the presence of rats in those areas where rodenticide was not deployed but also in the periphery of the colony regularly controlled with rodenticides.

Furthermore, a small radar to estimate the population of Scopoli's Shearwater at the Mannarazza colony on Linosa was used; the results were very encouraging as it

Year	No. of used nests	Percentage per year		
		Un-hatched eggs	Un-fledged Chicks	Successful fledging
2011	47	12	17	71
2012	51	19	2	79

Table 5: Breeding success in *C. diomedea* from a maximum of 51 nests in the Maltese Islands during the breeding seasons of 2011 and 2012.

was possible to highlight concentrations in both the incoming and outgoing birds in the colony and also confirm the present estimate of more than ten thousand breeding pairs on the island.

The **Yelkouan Shearwater** is endemic to the central and eastern Mediterranean. The world population is estimated at 13,000-33,000 breeding pairs (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004; BORG & SULTANA, 2006), with Malta holding an estimated population of 1,680 – 1,990 breeding pairs that is 10% of the global population (RAINE *et al.*, 2009). The population on Comino has been estimated at 80-90 pairs of which some 30-40 pairs breed along the eastern coast of the island (BORG & SULTANA, 2002). Breeding has been confirmed on Lampedusa (MOLTONI, 1970; IENTILE & MASSA, 2008; CORSO *et al.*, 2009), and on Linosa (IENTILE & MASSA, 2008).

The first birds start to visit the colonies in October (Table 4) and egg laying takes place from the last days of February through the first two weeks of March. Chicks hatch in mid-May and by the end of June chicks start to fledge, the last birds leave the colony by mid-July (Fig.1). Ringing recoveries from Maltese birds have shown that some birds, adults as well as chicks fly towards the Aegean and Black Seas in the post breeding period while observations confirmed that an unknown number of adult birds remain close to the breeding colonies while undergoing wing and body moult (BORG *et al.*, 2002; SULTANA & BORG, 2002). Visits to the Maltese breeding colonies started in the second week of October and continued up to the third week of July. Established and prospecting birds were handled from October onwards while

non-breeding birds started arriving from the third week of March up to late May. The first chicks were ringed in May and the last in the third week of July.

Regarding the Yelkouan Shearwater, a small colony was located at locality Fili, on the island of Linosa. Repeated afternoon observations of rafting birds off the northern cliffs of Lampedusa carried out during the two years of the project, showed that the breeding population exceeds 500-800 pairs. These are mainly concentrated along the North coast between Albero Sole and Capo Grecale.

With the assistance of local fishermen and others who knew the whereabouts of the nesting sites, several cliff ledges, some of which very difficult to reach, were explored on Lampedusa. Signs of visiting birds (droppings and footprints) were evident in front of many openings, and single breeding birds were located, but most of the openings were too deep and narrow to confirm breeding. The locals indicated some crevices known to hold dozens of breeding birds. A recent estimate of the Lampedusa colony greatly inflated the number of breeding birds to between 2 –4,000 pairs (CORSO *et al.*, 2009). We believe that this is a gross overestimate of the population which can have drastic consequences for this species' conservation value. The methodology used for counting rafting Scopoli's Shearwaters cannot be deployed for this species due to the different behavior patterns (BORG & SULTANA, 2002; BORG, in press). Additionally, the time of year when these counts were carried out was not ideal, as the resident population would be greatly augmented by non-breeders and visitors from other colonies, as shown by means of tracking studies (RAINE *et al.*, 2010; BORG & SULTANA, 2012).

During the study period, a raft containing hundreds of individuals was photographed in close proximity to Lampione in February. The Yelkouan Shearwater has never been recorded on this island as we presume that some or most of these birds breed on Lampedusa. Considering the time of year, that is, just before egg laying, it is very probable that the numbers present in this raft reflect the through size of the colony on Lampedusa; that is, 500-800 pairs. This study has shown the numerous gaps in our knowledge of this species on the Sicilian islands.

The **Storm-petrel** is a common breeding visitor, reported as breeding in large numbers in the boulder and rubble screes of Filfla (SULTANA & GAUCI, 1982). It has recently been rediscovered breeding in a cave in Gozo (BORG & SULTANA, 1992-94). SCHEMBRI (1843) was informed that the Storm Petrel does not breed on the south side of Malta, Gozo and Comino, but only on the island of Filfla. WRIGHT (1864) noted the petrel to be sedentary, very common on the south side of the islands, and to be found breeding also on Filfla. DESPOTT (1916) was also of the same opinion, but fifteen years later he noted that it was becoming rare on the mainland (DESPOTT, 1932-34). Both Wright and Despott failed to give any locality on the mainland. GIBB (1951) recorded it as rather common, to be found breeding only on Filfla. During a visit to Filfla, COCHRANE (1953) noted the colony as rather small, while ROBERTS (1954) noted that it had formerly been a common resident, but now depleted in number. He found only two pairs on Filfla in June 1952. DE LUCCA (1969) listed it

as an uncertain breeding resident, in small numbers and a summer breeding visitor in May.

SULTANA & GAUCI (1970, 1982) estimated the Filfla colony at 10,000 pairs, but MASSA & SULTANA (1993) noted that numbers were on the decline. Present estimates show that the number of breeding pairs on Filfla lies between 5,000-8,000 pairs (BORG & SULTANA, 2002; RAINES et al., 2009; SULTANA et al., 2011).

During the last half a century, the Storm Petrel has never been confirmed as breeding on mainland Malta. Single birds have been observed during the summer months where a freshly dead bird and a live, calling bird were found at Ghar Lapsi, facing Filfla, on 29 August 1978, SULTANA & GAUCI (1982) suggested that these may have been recently fledged birds from Filfla, which is only 5km offshore. In the 1990s, single birds have been observed from the same locality. At least on four occasions, birds have been seen flying in front of a narrow deep cave between 1993 and 1995. Another bird was seen at sea in the early morning of 05 September 1994, coming from the direction of the southern cliffs of Malta. Other birds have been observed along the southern cliffs between 1983-1996 while recently fledged birds have been found washed inshore along the southern coast of Malta (SULTANA et al., 2011). Since 2007, single birds have also been recorded along the North-eastern coast of Malta at Rdum tal-Madonna (BORG et al., 2010).

The historian Cannon G. P. Agius de Soldanis in 1746 recounts on how he had found a "strange" bird breeding in a cave between Xlendi and Ta' Cenc (Gozo).

From his description, the bird can be none other than *H. pelagicus*. This was the only observation of this bird from Gozo for over 200 years. In summer 1973 a long dead corpse was found in a cave at Ta' Cenc (SULTANA & GAUCI, 1982). In 1994 it was again found breeding in Gozo where a cave in the vicinity of the Ta' Cenc cliffs was found to harbour a small colony of this bird. From a number of visits between 1994 and 1996, the population was found to be in excess of 10 pairs (BORG & SULTANA, 1992-94). Further visits revealed the colony to be in excess of 25 pairs (J. Borg, pers. obs). Some individual birds have been recorded along the north-western cliffs.

Unlike other seabird species like gulls, terns and other diurnal open ground nesters, the shearwaters lay their single egg underground usually in deep winding crevices, on sheer cliff-faces and their habit of returning to land under cover of darkness, renders this group of birds extremely difficult to count. Therefore one can only arrive at calculated guesses and estimates.

The largest breeding colony in Sicilian waters is found on the island of Maretimo off the west coast of Sicily, with an estimated population of 3,000 pairs (ALBORES-BARAJAS *et al.*, 2012). Small numbers are also known on some of the Aeolian Islands (LO CASCIO, 1994) and more recently, a breeding colony has been discovered inside a north facing cave on Lampedusa (MASSA, 2009). MOLTONI (1970) reports that the Storm-petrel also breeds on the island of Lampione and during the course of the REMASI project, breeding was re-confirmed at the same site reported by Moltoni. Further visits are

required to determine the extent of this population.

Inter-island movements

The close proximity of the Maltese Islands to nearby Sicily its surrounding islands resulted in inter-island movements by *C.diomedea* and *H. pelagicus*. The former species has been recorded once when an adult bird (previously ringed at Malta) was shot from a boat off Siracusa (Table 6); the latter include birds which were controlled in two different breeding colonies. A review of inter-island movements by *H.pelagicus* between two different colonies (Filfla and Maretimo) has been reported by BORG & SULTANA (2009) (Table 6).

5. CONCLUSION

These studies highlight the importance of the small islands situated in the central Mediterranean for these three species of pelagic seabirds. Although present studies show that there are very little interactions on land, the same cannot be said for the birds at sea. While the Storm-petrels have been proved through capture-recapture to visit different colonies, telemetry studies have shown that the two shearwaters meet at important feeding areas, while their wintering areas do not overlap. The majority of threats to these birds are common to both island groups and through such collaboration; these and other issues can be harmonized and effectively executed. The REMASI project has continued to strengthen this working relationship between Sicilian and Maltese researchers and hopes to serve as a platform for future studies.

Species	Ring No	Age	Ringing Date	Ringing Site	Recovery Date	Recovery Site
<i>Hydrobates pelagicus</i>	697638	2	13.06.1970	Filfla	29.07.1976	S. Ionian Sea: 37°04'N; 15°17'E (SR), Sicily
	2114915	2	27.05.1972	Filfla	20.08.1972	Itala Marina: 38°03'N; 12°26'E (ME), Sicily
	2120540	4	27.05.1972	Filfla	27.04.1975	offshore Siracusa: 37°04'N; 15°16'E (SR), Sicily
	2148091	4	28.06.1973	Filfla	24.07.1973	Pachino: 36°43'N; 15°06'E (SR), Sicily
	2148353	4	28.06.1973	Filfla	15.04.1975	Ionian Sea: 38°30'N; 17°00'E (SR), Sicily
	2126117	4	06.08.1973	Filfla	15.04.1975	25Km offshore Sirarusa, 36°55'N; 15°25'E, Sicily
	2206646	2	01.07.1978	Filfla	07.04.1979	offshore Sirarusa, 57°04'N; 15°18'E, Sicily
	S7347	4	15.06.1991	Filfla	14.07.1996	Marettimo Island: 37°58'N; 12°04'E, Sicily
	KN03195	4	02.07.1994	Marettimo	02.07.1998	Filfla (found dead)
	KN46821	1	16.07.1987	Marettimo	15.07.1989	Filfla - re-ringed S5939
	KN16489	1	19.07.2003	Marettimo	10.08.2009	Filfla
	KN23928	1	23.08.2011	Marettimo	01.07.2012	Filfla
<i>C. diomedea</i>	FV05274	4	18.06.1977	Filfla	27.03.1979	Near. Siracusa, Sicily

Tabella 6: Movements of Storm-petrels and Scopoli's Shearwater from Malta to Sicily and vice-versa (updated from BORG & SULTANA, 2009)

GLI UCCELLI PELAGICI (PROCELLARIIFORMES) NIDIFICANTI NEL CANALE DI SICILIA

di John J. Borg, Emanuela Domenica Canale, Bruno Massa & Marcello Tagliavia

INTRODUZIONE

Le piccole isole del Mediterraneo centrale ospitano importanti colonie di uccelli pelagici. Questi appartengono all'ordine dei Procellariiformes e comprendono la Berta maggiore mediterranea *Calonectris diomedea*, la Berta minore mediterranea *Puffinus yelkouan* e l'Uccello delle tempeste mediterraneo *Hydrobates pelagicus melitensis*.

La Berta maggiore nidifica in quasi tutte le isole circumsiciliane, soprattutto in quelle del Canale di Sicilia (Lampione e Linosa) e in cinque isole Maltesi (Malta, Gozo, Fungus, Comino e Filfla). La maggiore popolazione si trova nell'isola di Linosa, dove si stima una popolazione di circa 10 mila coppie; almeno altre 200 si riproducono nello scoglio di Lampione. Nelle isole Maltesi il numero totale di coppie nidificanti è stato stimato tra 5 e 7 mila coppie (SULTANA *et al.*, 2011).

La popolazione di Berta minore mediterranea nidificante nelle isole circumsiciliane è ancora poco nota; i soli siti riproduttivi noti sono nelle isole Egadi, nelle Eolie, a Linosa e Lampedusa, ove è stimata una popolazione tra 500 e 800 coppie (MOLTONI, 1970; IENTILE & MASSA, 2008). Recentemente CORSO *et al.* (2009) hanno riportato stime di nidificanti a Lampedusa molto maggiori (tra 2 e 4 mila coppie), ma non siamo in grado di confermare questa stima. La popolazione Maltese è stata stimata intorno a 2.500 coppie, sarebbe a dire il 10% della popolazione complessiva nidificante (BORG *et al.*, 2010). La colonia

più grande è situata a Rdum tal-Madonna nella costa nord-orientale di Malta, con una popolazione nidificante di circa 500 coppie (BORG *et al.*, 2006; SULTANA *et al.*, 2011). Essa nidifica in tutte le isole Maltesi, con l'eccezione di Filfla, dove si riproduceva fino agli anni '70 (SULTANA *et al.*, 2011). Filfla ospita la maggiore colonna del più piccolo Procellariforme, l'Uccello delle tempeste; la stima è tra 5 e 8 mila coppie. Nel 1994 nelle falesie di Ta' Cenc (Gozo) è stata scoperta un'altra piccola colonna di c. 25 coppie. La più grande colonna siciliana di questo uccello vive a Marettimo (Egadi), dove si stima una popolazione di circa 3 mila coppie (ALBORES-BARAJAS *et al.*, 2012). Poche coppie nidificano anche nelle Eolie e recentemente è stata confermata la nidificazione anche a Lampedusa e Lampione (LO CASCIO, 1994; MASSA, 2009).

Questi uccelli pelagici sono stati oggetto di studi a lungo termine sia in Sicilia sia nelle isole Maltesi. Essi hanno una stagione riproduttiva prolungata (la Berta minore da ottobre-novembre a luglio, la Berta maggiore da marzo a ottobre, l'uccello delle tempeste da febbraio a ottobre), un basso tasso riproduttivo (depongono un uovo per anno, ma non ogni anno) e un'alta concentrazione di colonie nidificanti; questi parametri rendono le tre specie particolarmente vulnerabili e pertanto sono richieste con urgenza adatte misure di conservazione.

Le azioni svolte tra il 2011 e il 2012 nell'ambito del progetto REMASI hanno

avuto lo scopo di presentare i possibili rischi e il disturbo nelle colonie nidificanti, alcuni dei quali sono già ben noti, ma altri richiedono studi intensivi, quali l'impatto umano sulle colonie e la predazione su uova e pulcini da parte dei ratti.

1. I PROCELLARIFORMI

Sono caratterizzati dalle narici poste come tubicini sopra il becco o ai suoi lati. Hanno il senso dell'olfatto molto sviluppato. Le ali sono lunghe, hanno sempre 11 primarie di cui la più esterna è molto piccola; pertanto quelle funzionali sono 10. In aggiunta hanno un numero variabile di secondarie nettamente più corte. Negli *Oceanatinæ* si ritrovano solo 10 secondarie, ma in altri Procellariiformes, esse variano da 13 a 14. Le penne della coda sono solitamente 12, ma nel gruppo dei fulmari *Fulmarus* possono essere tra 14 e 16. Il dito posteriore è ridotto o vestigiale e può essere assente; le tre dita anteriori sono invece ben sviluppate. La *furcula* non ha *hypocleidium* (eccetto che negli uccelli delle tempeste) ed è in contatto con la carena dello sterno. La dimensione del proventricolo è così lunga che si estende quasi fino alla fine della cavità del corpo. Lo stomaco ghiandolare è piccolo e lievemente spostato dalla posizione abituale degli altri uccelli, avendo la necessità di una particolare curvatura verso l'alto nel duodeno. Un caratteristico odore di muschio è prodotto dalla ghiandola dell'uropigio ed esso rimane per anni nelle pelli conservate nei musei e nel guscio delle uova.

I Procellariformi visitano la terraferma solo per nidificare e la maggioranza delle specie ha abitudini notturne. Depongono un singolo uovo bianco in buchi, crepacci, tane-nido, caverne o sotto la fitta vegetazione. L'incubazione

e l'accrescimento del pulcino sono notevolmente lunghi, molto più di ogni altra specie di uccello; entrambi i sessi covano e si curano della prole, che dopo una settimana dalla nascita è lasciata sola durante il giorno e accudita di notte. Il pulcino, quando viene visitato da uno dei genitori, pigola incessantemente e tocca più volte la base del becco del padre o della madre fino a che il genitore apre il becco. Quindi il pulcino introduce il suo becco nella bocca dell'adulto e ottiene così il suo nutrimento, parzialmente digerito. Inizialmente il pulcino è coperto da piumino e solo dopo un certo numero di settimane cominciano a crescere le penne. In genere c'è un certo dimorfismo sessuale nelle dimensioni, i maschi sono più grandi delle femmine, eccetto che nell'Uccello delle tempeste, in cui è la femmina ad essere di taglia superiore del maschio.

2. SITI STUDIATI

Malta - Rdum tal-Madonna è un promontorio del lato orientale di L-Ahrax tal-Mellieha, caratterizzato da un tratto di 200 m di falesia (36°00'N 14°22'E). È un'area di 4 ettari e ha un'altitudine di 0–25 m s.l.m. È protetta come SAC (Govt. Not. 257 2003) Global Important Bird Area (IBA/MT003) ed è un sito Natura 2000. Vi si trova una delle maggiori colonie di Berta minore del Mediterraneo centrale, con una popolazione di circa 500 coppie nidificanti. Vi è anche una piccola popolazione di Berta maggiore (stimata tra 10 e 15 coppie). La colonia di uccelli pelagici fu scoperta nel 1969 e sono state effettuate sporadiche attività d'inanellamento fino al 1983, quando sono iniziati sistematici studi di questi uccelli. L'area ha ricevuto molta attenzione nel 2006 e nel 2010 attraverso i progetti Life EU Garnija e Malta Seabirds (2012-2016).

Costa nord-occidentale di Gozo – Questo tratto di costa copre un'area di 35,7 ha. Ospita sia la Berta maggiore (400-500 coppie) sia la Berta minore (30-50 coppie). Le zone accessibili di queste colonie sono state monitorate dal 1983.

Filfla – Ha un'area di 6 ettari ed è alta circa 60 metri. La parte superiore è pianeggiante, ma non è facilmente accessibile da sotto. I massi caduti e le rocce frammentate alla base sono soprattutto il risultato dei bombardamenti militari, che hanno avuto luogo fino al 1971. Vi vive la lucertola endemica *Podarcis filfolensis filfolensis* e una sottospecie endemica di un Mollusco terrestre appartenente al gen. *Trochoidea*. Filfla è Riserva Naturale Integrale (Act 15 1988), Bird Sanctuary (LN 150 1993), SAC (Govt. Not. 257 2003), Mediterranean Specially Protected Area (Convenzione di Barcellona).

Ospita la maggiore colonna mediterranea di Uccello delle tempeste (5000-8000 coppie), una colonna di Berta maggiore (150-200 coppie) e c. 240 coppie di Gabbiani reali mediterranei *Larus michahellis*. La Berta minore non è stata confermata dagli anni '70.

Lampedusa – È il territorio più meridionale d'Italia, ma geologicamente fa parte della piattaforma continentale africana. Dista 113 km dalla Tunisia e circa 176 km dalle isole Maltesi. Perlopiù è arida, ha scarse sorgenti d'acqua e riceve piogge irregolari. Fauna e flora hanno molte affinità con l'Africa. La costa meridionale è caratterizzata da profondi canaloni e da spiagge sabbiose, mentre la costa settentrionale da scoscese falesie, che ospitano le specie di uccelli pelagici, oltre ai Gabbiani reali mediterranei e ad una colonna di Falchi della regina *Falco*

eleonorae. Parte dell'isola è protetta come Riserva Naturale Orientata. Parte dell'isola è protetta come SIC ITA040002 Isola di Lampedusa e Lampione e come ZPS ITA040013 Arcipelago delle Pelagie – Area marina e terrestre.

Linosa – Ha una superficie di 5,45 Km² e la sua struttura geologica è di natura vulcanica. È costituita da una serie di crateri, di cui Monte Vulcano, alto 195 m, è il più significativo. Lampedusa e Linosa distano fra loro 43 km, Linosa è situata a 119 km a ovest di Gozo, 121 km a sud-est di Pantelleria, 163 km a sud della Sicilia e 165 km a est di Capo Mahida in Tunisia. Il substrato vulcanico si presta per la formazione di crepacci, fessurazioni, cavità sotterranee, luoghi tutti idonei per la riproduzione della Berta maggiore (di cui si stima una popolazione di 10 mila coppie) e per una piccola popolazione di Berta minore (del tutto irraggiungibile). Gran parte dell'isola è Riserva Naturale Orientata. Vi ricade il SIC ITA040001 Isola di Linosa.

Lampione – Piccolo scoglio, lungo 700 m e largo 180, ha un'area di 1,2 Km². Raggiunge 36 m s.l.m. È disabitato, l'unica costruzione esistente è un vecchio faro. Fa parte della Riserva Marina Isole Pelagie, e la sua fauna e flora sono protette. Vi nidificano piccole popolazioni di Berta maggiore e di Uccello delle tempeste, nonché una piccola colonna di Falco della regina. Lo scoglio rientra nel SIC ITA040002 Isola di Lampedusa e Lampione e nella ZPS ITA040013 Arcipelago delle Pelagie – Area marina e terrestre.

3. MATERIALE E METODI

Nelle isole Maltesi sono state effettuate in media 15 visite per mese durante la stagione riproduttiva, che copre i 12 mesi dell'anno per le tre specie. È stato seguito il ciclo riproduttivo nei siti accessibili e sono stati inanellati e misurati i pulcini raggiungibili. Sono state effettuate ricerche specifiche sulla fedeltà ai siti, sulla fedeltà delle coppie, sul successo riproduttivo e sulla filopatria delle tre specie (BORG, 1999; BORG & SULTANA, 2000). L'inanellamento dei pulcini è importante proprio perché consente di avere dati sugli spostamenti degli individui di una popolazione (BORG, 1999).

Nelle Isole Pelagie sono state effettuate delle regolari visite nei siti riproduttivi in differenti mesi degli anni 2011 e 2012, per raccogliere nuovi dati sulla distribuzione delle tre specie di Procellariformi, sul loro ciclo riproduttivo, sulla fedeltà ai siti riproduttivi e sulla filopatria. Molti adulti e pulcini di *Berta maggiore* sono stati inanellati a Linosa e Lampione.

La metodologia per il conteggio delle coppie è stata la seguente:

- Conteggi diretti degli uccelli prima della deposizione dell'uovo
- Conteggi dei concentramenti degli uccelli a mare
- Conteggio degli uccelli in canto nei luoghi inaccessibili
 - Inanellamento di adulti e pulcini
 - Uso del registratore per stimolare la risposta al canto da parte degli uccelli in cova.

4. RISULTATI

Berta maggiore mediterranea – È un visitatore estivo. I primi uccelli arrivano alla fine di febbraio, l'uovo è deposto dopo la metà di maggio, l'incubazione dura 52

giorni (CACHIA-ZAMMIT & BORG, 1986) e il pulcino schiude in luglio. Le colonie sono del tutto deserte dalla terza settimana di ottobre. La popolazione Maltese è di circa 7000 coppie (10% della popolazione mondiale) (BORG & SULTANA, 2002). La colonia di Comino (20-25 coppie) e quella più piccola di Rdum tal-Madonna sono le sole colonie nella costa nord-orientale dell'arcipelago Maltese (BORG & MALLIA, 1992). La popolazione siciliana è stimata sopra le 10.000 coppie, di cui la maggioranza vive a Linosa (10.000 coppie), poche a Lampione (200 coppie), un numero modesto a Lampedusa, nelle Egadi, Eolie e Ustica (IENTILE & MASSA, 2008; BACCETTI et al., 2009). A causa dell'accresciuta pressione antropica (persecuzione diretta, rumori e luci nelle falesie) alcune colonie hanno iniziato a disertare i siti riproduttivi. Nelle isole Maltesi, durante gli ultimi 30 anni molti siti "accessibili" sono stati abbandonati (BORG & CACHIA-ZAMMIT, 1995; SULTANA et al., 2011). Un altro problema che questi uccelli devono affrontare sono i gatti ferali e i cani randagi, soprattutto nel momento in cui i giovani devono abbandonare i siti riproduttivi e si esercitano ad aprire e chiudere le ali (SULTANA et al., 2011). La popolazione di Linosa è stata per molti anni oggetto di pesanti prelievi di uova da parte dell'uomo (oggi nettamente ridotti) e in tempi più recenti vi è stato un incremento della predazione da parte del Ratto nero *Rattus rattus* (B. Massa, oss. pers.). Tale predazione causa un abbassamento del successo riproduttivo, che è stato stimato confrontando un'area liberata da ratti con un rodenticida con un'altra infestata dai ratti.

Le visite nelle colonie Maltesi sono state effettuate dalla fine di febbraio fino alla terza settimana di ottobre. Durante i due

anni di questo progetto, 2011 e 2012, 75 nidi sono stati tenuti sotto osservazione in due colonie, una a Malta, l'altra a Gozo. 47 di questi nidi sono stati usati nel 2011 e 51 nel 2012 (Tab. 5).

I movimenti nel Canale di Sicilia durante la riproduzione sono stati documentati con degli strumenti idonei collocati su alcuni uccelli (DELL'ARICCIA *et al.*, 2010) ma per identificare i movimenti stagionali, sono stati marcati 60 individui di Berta maggiore con degli strumenti che si recuperano l'anno seguente e registrano tutti gli spostamenti effettuati fino alle aree di svernamento (geolocalizzatori). Sebbene gli individui di Linosa siano geneticamente identici a quelli di altre aree del Mediterraneo (RANDI *et al.*, 1989), i risultati iniziali sulle aree di foraggiamento durante la stagione riproduttiva suggeriscono che le popolazioni non si sovrappongono con altre (G. Dell'Omo, *com. pers.*). Per quanto riguarda le aree di svernamento, gli uccelli di Linosa vanno nell'Atlantico, in particolare nel Golfo di Guineà e non sembra si spingano più a sud dell'Equatore.

Abbiamo tentato di ottenere informazioni dal punto di vista fisiologico, durante l'intero ciclo riproduttivo, monitorando il cambio di peso degli adulti durante la riproduzione. Gli uccelli sono stati pesati prima e dopo la deposizione dell'uovo (metà maggio-metà giugno), durante l'incubazione (fino alla metà di luglio) e durante i primi stadi dell'allevamento del piccolo (metà luglio-metà agosto). Inoltre, alcuni individui sono stati pesati al momento dell'involo (seconda metà di ottobre). È risultata un'evidente differenza nel peso tra i sessi, i maschi sono risultati più pesanti delle femmine prima della deposizione dell'uovo (appena rientrati dalle aree di svernamento), ma dopo l'andamento del

peso è risultato parallelo nei due sessi. Nelle femmine, il peso (escludendo il peso dell'uovo non ancora deposto, che rappresenta c. il 13% del peso corporeo) ha mostrato una minore fluttuazione all'inizio della stagione riproduttiva. Non sono state osservate altre differenze significative (BECCIU *et al.*, 2012).

Dal 12 al 19 luglio 2012 sono stati monitorati 54 nidi, di cui si conosceva esattamente la data di deposizione dell'uovo. Per 15 di questi è stato possibile calcolare il numero totale di giorni di incubazione (in media 54,2 giorni), per 43 nidi è stato calcolato il successo riproduttivo. Per un totale di 212 uova deposte in maggio, 192 sono schiuse con successo. In 22 nidi monitorati dopo la schiusa, sono trascorsi 5 giorni prima che l'adulto lasciasse solo il pulcino.

Sono stati effettuati inoltre dei test per verificare la presenza di ratti in maggio-giugno e luglio-agosto, facendo uso di un rodenticida. Su un campione di 30 uova deposte, 10 non si sono schiuse, 8 delle quali non sembrano attribuibili a predazione di ratti. Sono state inoltre predisposte delle stazioni di foraggiamento per seguire la presenza dei ratti e la loro frequenza. E infine è stato utilizzato un piccolo radar per stimare la popolazione di berte in loc. Mannarazza, che ha confermato la presenza di migliaia di individui.

Berta minore mediterranea – Endemica del Mediterraneo centrale e orientale, la popolazione complessiva è valutata tra 13.000 e 33.000 coppie (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004; BORG & SULTANA, 2006), con una popolazione Maltese stimata tra 1680 e 1990 coppie, ammontanti a c. il 10% della popolazione globale (RAINE *et al.*, 2009). La popolazione di Comino è stimata intorno a 80-90 coppie, di cui 30-40 nella costa

orientale dell'isola (BORG & SULTANA, 2002). Nidifica anche a Lampedusa (MOLTONI, 1970; IENTILE & MASSA, 2008; CORSO *et al.*, 2009) e a Linosa (IENTILE & MASSA, 2008). I primi uccelli che visitano le colonie arrivano in ottobre (Tab. 4) e la deposizione delle uova ha luogo tra gli ultimi giorni di febbraio e le prime due settimane di marzo. I pulcini schiudono a metà maggio e dalla fine di giugno avvengono gli involi, la colonia viene del tutto abbandonata a metà luglio (Fig. 1). I dati ottenuti con l'inanellamento hanno consentito di stabilire che gli uccelli Maltesi nel periodo post-riproduttivo volano verso l'Egeo ed il Mar Nero e solo un piccolo numero resta in prossimità della colonia (BORG *et al.*, 2002; SULTANA & BORG, 2002).

Le visite alle colonie sono iniziate nella seconda settimana di ottobre e sono continue fino alla terza settimana di luglio e hanno consentito di stabilire che gli uccelli non riproduttori arrivano dalla terza settimana di marzo fino al tardo maggio. I primi pulcini sono stati inanellati in maggio, gli ultimi nella terza settimana di luglio.

Nell'isola di Linosa, in loc. Fili, è stata localizzata una piccola colonia. Osservazioni ripetute pomeridiane e crepuscolari dei raft irregolarmente presenti nella costa settentrionale di Lampedusa, effettuate durante i due anni del progetto, hanno permesso di stabilire che la popolazione è di circa 500-800 coppie, perlopiù concentrate nella costa nord, tra Albero Sole e Capo Grecale. Con l'assistenza di collaboratori di Lampedusa che conoscono bene i siti riproduttivi, sono stati visitati alcuni di essi, raggiungibili con difficoltà. Una recente stima della colonia di Lampedusa ha,

secondo noi, sovrastimato la consistenza della popolazione (tra 2 e 4.000 coppie: CORSO *et al.*, 2009); questa sovrastima può avere drastiche conseguenze sul valore conservazionistico della specie. Infatti, la metodologia usata per contare i raft della Berta maggiore non può essere applicata per la Berta minore, avendo le due specie comportamenti molto diversi (BORG & SULTANA, 2002; BORG, in press). Inoltre, il periodo dell'anno in cui i conteggi sono stati effettuati non sono ideali, in quanto la popolazione nidificante è fortemente incrementata da individui non nidificanti e da visitatori da altre colonie, come dimostrano i tracciati ottenuti durante altri studi (RAINE *et al.*, 2010; BORG & SULTANA, 2012).

Durante il periodo di studio, è stato osservato e fotografato un raft di centinaia di individui davanti Lampione in Febbraio. La Berta minore non è stata mai riportata come nidificante a Lampione e quindi è presumibile che si trattasse di uccelli nidificanti a Lampedusa. In considerazione del periodo dell'anno, appena prima della deposizione delle uova, è molto probabile che la consistenza del raft riflettesse la reale popolazione nidificante a Lampedusa, cioè 500-800 coppie.

Uccello delle tempeste mediterraneo

Nidifica con notevoli numeri a Filfla (SULTANA & GAUCI, 1982). Recentemente è stato riscoperto anche in una grotta di Gozo (BORG & SULTANA, 1992-94). SCHEMBRI (1843) riteneva che non nidificasse a Malta, Gozo e Comino, ma solo a Filfla. WRIGHT (1864) lo riteneva sedentario nelle zone meridionali delle isole Maltesi e a Filfla. DESPOTT (1916) era della stessa opinione, ma 15 anni dopo (DESPOTT, 1932-34) osservava che

nelle isole maggiori era diventato raro. Sia Wright che Despott però non riportarono alcuna località di nidificazione nelle isole Maltesi. GIBB (1951) lo riportava come abbastanza comune, nidificante solo a Filfla. Durante una visita a Filfla, COCHRANE (1953) ritenne che la colonia era piuttosto piccola, mentre ROBERTS (1954) notava che era stato in precedenza un residente comune, ma poi era molto diminuito. Nel giugno 1952 egli trovò solo due coppie a Filfla. DE LUCCA (1969) lo elencava come specie nidificante incerta, con piccoli numeri. SULTANA & GAUCI (1970, 1982) hanno stimato la colonia di Filfla 10.000 coppie, poi MASSA & SULTANA (1993) hanno notato che i numeri erano in declino. Le presenti stime mostrano che i nidificanti a Filfla sono tra 5.000 e 8.000 coppie (BORG & SULTANA, 2002; RAINÉ *et al.*, 2009; SULTANA *et al.*, 2011).

Durante l'ultima metà del secolo, l'Uccello delle tempeste non è stato confermato come nidificante a Malta; il 29 agosto 1978 singoli individui sono stati osservati e uditi nei mesi estivi a Ghar Lapsi, di fronte Filfla, SULTANA & GAUCI (1982) hanno suggerito che potevano essersi recentemente involati a Filfla, che è distante appena 5 km. Negli anni '90, ancora nella stessa località sono stati osservati singoli individui. Almeno in quattro occasioni tra il 1993 e il 1995 alcuni individui sono stati visti volare di fronte ad una grotta profonda. Un altro individuo è stato visto il 5 settembre 1994, proveniente dalla direzione delle falesie meridionali di Malta. Altri uccelli sono stati osservati nel periodo 1983-1996, giovani appena involati sono stati osservati lungo la costa meridionale di Malta (SULTANA *et al.*, 2011). Dal 2007 singoli individui sono stati osservati nella costa nord-orientale di

Malta, a Rdum tal-Madonna (BORG *et al.*, 2010).

Lo storico Cannon G. P. Agius de Soldanis nel 1746 raccontava come avesse trovato uno strano uccello nidificante in una grotta tra Xlendi e Ta' Cenc (Gozo). Dalla sua descrizione, quell'uccello non poteva essere altro che un Uccello delle tempeste. Questa è stata la sola osservazione a Gozo per oltre 200 anni. Nell'estate 1973 un individuo morto da tempo fu trovato in una grotta a Ta' Cenc (SULTANA & GAUCI, 1982). Nel 1994 è stato di nuovo trovato nidificante a Gozo dove in una grotta presso Ta' Cenc è stata trovata una piccola colonia nidificante. Durante un certo numero di visite tra il 1994 e il 1996, la popolazione è stata stimata 10 coppie (BORG & SULTANA, 1992-94). Ulteriori visite hanno rivelato che la colonia supera le 25 coppie (J. Borg, oss. pers.).

Diversamente da altri uccelli marini, come gabbiani, sterne e altri nidificanti diurni, i Procellariiformi depongono un singolo uovo nascosto sotto pietre, fessure o grotte e le loro abitudini di tornare al sito riproduttivo con il buio totale li rendono animali davvero difficili da contare. Pertanto è possibile fare semplicemente delle stime. La colonia più grossa della Sicilia si trova nell'isola di Marettimo (Sicilia occidentale), dove è stimata una popolazione di c. 3.000 coppie (LO VALVO & MASSA, 2000; ALBORES-BARAJAS *et al.*, 2012). Piccoli numeri sono presenti anche nelle isole Eolie (LO CASCIO, 1994) e recentemente una colonia è stata scoperta in una grotta nella costa settentrionale di Lampedusa (MASSA, 2009). MOLTONI (1970) lo riportava nidificante a Lampione e durante il corso del progetto REMASI la presenza in questo isolotto è stata confermata. Ulteriori indagini sono necessarie per stimare la popolazione complessiva.

Movimenti tra le isole

La vicinanza tra le Isole Maltesi e quelle Siciliane consente degli scambi tra le rispettive popolazioni di almeno due specie di Procellariformi, Berta maggiore e Uccello delle tempeste. Infatti, un individuo adulto di Berta maggiore, inanellato a Malta, è stato ricatturato nel mare di Siracusa (Tab. 6). Per quanto riguarda l'Uccello delle tempeste, gli scambi sono stati reciproci. Una recente review dei movimenti di questo piccolo Procellariforme tra due differenti colonie del Canale di Sicilia (Filfla e Maretimo) è stata effettuata da BORG & SULTANA (2009) (Tab. 6).

5. CONCLUSIONE

Gli studi condotti sugli Uccelli pelagici nell'ambito del progetto REMASI hanno consentito di mettere in evidenza l'importanza delle piccole isole del Mediterraneo centrale per le tre specie nidificanti di Procellariformi. Si hanno molte informazioni sulle abitudini a terra, ma poco si sa sul comportamento in mare. Per quanto riguarda l'Uccello delle tempeste, attraverso le campagne d'inanellamento a lungo termine è stato possibile mostrare che esistono scambi di individui tra le colonie; per quanto concerne le berte, studi attraverso l'uso di strumenti, quali GPS e geolocalizzatori, hanno mostrato che le due specie si incontrano in aree di foraggiamento, mentre le aree di svernamento delle due specie sono del tutto differenti. Le maggiori minacce per questi uccelli provengono dalle attività umane e possono essere ridotte attraverso la collaborazione internazionale. Il progetto REMASI ha consentito di mantenere ed incrementare le relazioni già esistenti tra i gruppi di ricerca Maltesi e Siciliani e ha avuto un ruolo basilare per lo sviluppo di futuri studi in questo senso.



Figure 1: Scopoli's Shearwater *Calonectris diomedea*/Berta maggiore mediterranea



Figure 2: Note dark upper parts of adult Scopoli's Shearwater/Si notino le parti superiori scure del piumaggio dell'adulto di Berta maggiore mediterranea - Photo Toni Puma



Figure 3: Lower side of adult Scopoli's Shearwater/Parti inferiori di un adulto di Berta maggiore mediterranea



Figure 4: Rafting Scopoli's Shearwaters opposite Ta'Cenc cliffs, Gozo/Gruppo di Berte maggiori mediterranee all'imbrunire di fronte le falesie di Ta'Cenc, Gozo



Figure 5: A four to five week old Scopoli's Shearwater chick covered in down/Pulcino di 4-5 settimane di Berta maggiore mediterranea, ancora coperto dal piumino



Figure 6: A six to seven week old Scopoli's Shearwater chick covered in feathers and down/Pulcino di 6-7 settimane di Berta maggiore mediterranea, coperto da penne e piumino



Figure 7: Nine week old Scopoli's Shearwater chick almost completely covered with feathers/Pulcino di Berta maggiore mediterranea di nove settimane, completamente coperte di penne



Figure 8: Visiting a Scopoli's Shearwater nest – Maltese Islands/Visita della colonia di Berta maggiore mediterranea nelle Isole Maltesi - Photo: Joe Sultana

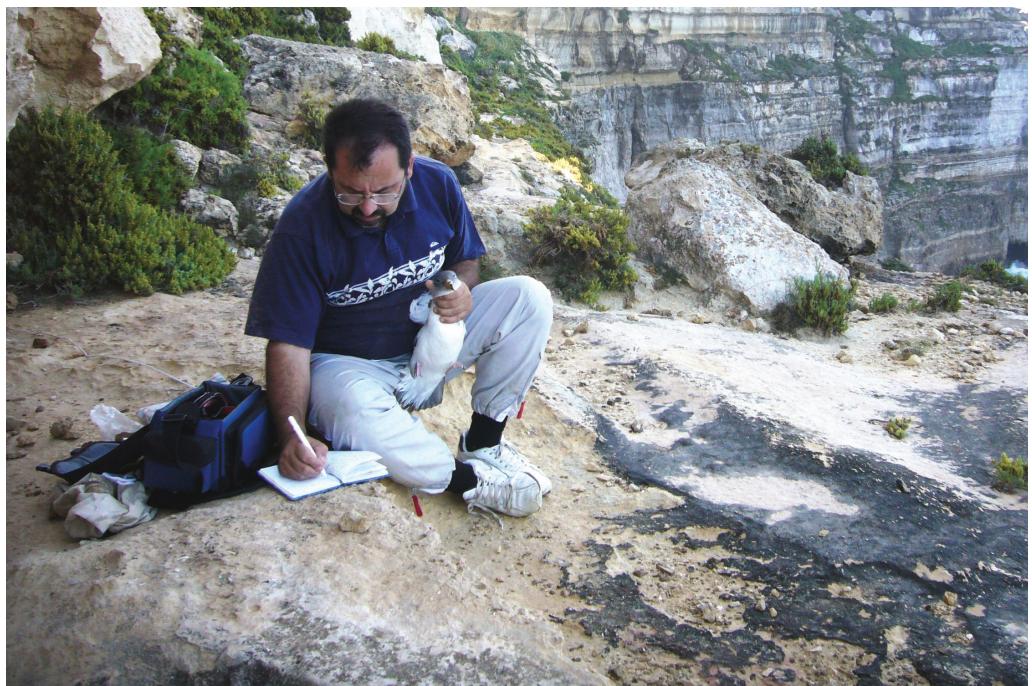


Figure 9: Ringing and examining an adult Scopoli's Shearwater – Maltese Islands/Inanellamento ed esame di un adulto di Berta maggiore mediterranea nelle Isole Maltesi



Figure 10: Lampione Islet/Scoglio di Lampione



Figure 11: Scopoli's Shearwater breeding site at Mannarazza lava flows, Linosa/Sito riproduttivo della Berta maggiore mediterranea, loc. Mannarazza, Linosa



Figure 12: Seadiffs along the Western coast of Gozo – Important Bird Area (IBA) for breeding seabirds/Falesie nella costa occidentale di Gozo - IBA, Area Importante per gli Uccelli marini nidificanti



Figure 13: Urban encroachment towards the southern seacliffs leading to desertion of the upper slopes by Scopoli's Shearwaters – Hal-Far, Malta/Avanzamento dell'urbanizzazione sopra le falesie meridionali di Hal-Far, Malta, che ha causato l'abbandono della parte superiore da parte delle Berte maggiori



Figure 14: Ta' Cenc cliffs in Gozo is one of the most important bird areas (IBA) in the Maltese Islands, hosting the largest concentration of Scopoli's Shearwaters in Malta, Yelkouan Shearwaters and Storm-petrels also breed here/Le falesie di Ta' Cenc (Gozo) sono una delle più importanti IBA marine delle Isole Maltesi, in quanto ospitano le maggiori concentrazioni di Berte maggiori mediterranee di Malta, nonché Berte minori e Uccelli delle tempeste nidificanti



Figure 15: Filfla island is the most important breeding site for the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* in the Mediterranean/Isola di Filfla, uno dei più importanti siti riproduttivi di Uccello delle tempeste nel Mediterraneo



Figure 16: Extracting storm-petrels from a breeding colony – Malta/Prelievo di un Uccello delle tempeste dalla colonia di Malta



Figure 17: Storm-petrel, the smallest seabird in the Western Palearctic/Uccello delle tempeste mediterraneo, il più piccolo uccello pelagico del Palearcico occidentale



Figure 18: Recently fledged Strom-petrel, note tufts of down on belly/Giovane Uccello delle tempeste, appena involato dal nido; si noti il piumino ancora presente nelle parti inferiori - Photo: Cecilia Soldatini



Figure 19: One month old Storm-petrel covered in thick coat of down/Uccello delle tempeste di circa un mese di vita, coperto di piumino



Figure 20: Like the two shearwaters, young Storm-Petrels are frequently being disoriented by artificial lighting along the coast. This recently fledged storm-petrel was found dazed in a village street in Malta/Come le due berte, i giovani Uccelli delle tempeste sono disorientati dalle luci artificiali lungo le coste. Questo giovane individuo è stato trovato in una strada di un paese Maltese



Figure 21: A prospecting Storm-Petrel visiting a new site on the north side of Malta/Uccello delle tempeste in visita in un nuovo sito nella parte settentrionale di Malta



Figure 22: The caves and boulder screes at iRdum tal-Madonna provide ample space for breeding shearwaters/Le grotte e i detriti di iRdum tal-Madonna sono ottimi siti riproduttivi per le berte nidificanti



Figure 23: The island of MARETTIMO, Sicily, holds the second largest colony of Storm-Petrels in the Mediterranean/L'isola di MARETTIMO (Sicilia) ospita la seconda colonna maggiore del Mediterraneo di Uccelli delle tempeste



Figure 24: Adult Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan*/Adulto di Berta minore mediterranea



Figure 25: A three to four week old Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* chick covered by down/Pulcino di 3-4 settimane di Berta minore mediterranea, coperto di piumino



Figure 26: iRdum tal-Madonna cliffs on the north-east side of Malta holds the largest concentration of Yelkouan Shearwaters *Puffinus yelkouan* in Malta/Le falesie di iRdum tal-Madonna nella costa nord-orientale di Malta ospitano la maggiore concentrazione di Berte minori mediterranee di Malta

BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAFIA

ALBORES-BARAJAS Y.V., MASSA B., LO CASCIO P. & SOLDATINI C., 2012. Night surveys and smell, a mixed method to detect colonies of storm petrel *Hydrobates pelagicus*. *Avocetta*, 36: 95-96.

BACCETTI N., CAPIZZI D., CORBI F., MASSA B., NISSARDI S., SPANO G., SPOSIMO P., 2009. Breeding shearwaters on Italian islands: population size, island selection and co-existence with their main alien predator, the Black rat. *Riv. ital. Orn.*, Milano, 78 (2): 83-100.

BECCIU P., MASSA B. & DELL'OMO G., 2012. Body mass variation in Scopoli's Shearwaters *Calonectris diomedea* breeding at Linosa Island. Pp. 16-18 in: Yésou P., Baccetti N. & Sultana J. (eds), *Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and other bird species under the Barcelona Convention*. Proc. 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium, Alghero.

BORG J.J., RAINÉ A., RAINÉ H. & BARBARA N., 2010. The EU Life funded Yelkouan Shearwater Project – Layman's Report. BirdLife Malta. 30pp.

BORG J.J. & SULTANA J., 2010. Extended Laying Period by the European Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* on Filfla Island. *Il-Merill* 32: 15-16.

BORG J.J., 2001. The Seabird colonies of the south-eastern cliffs of Gozo: Ta' Cenc- Ras in-Newwila. Technical Appendix 6c. Planning Services Consultancy.

BORG J.J., 2003. Addendum to Technical Appendix 6c: The Seabird Colonies of the Southeastern Cliffs of Gozo: Ta'Cenc – Ras in-Newwila.

BORG J.J. & CACHIA-ZAMMIT R., 1995. Monitoring Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* colonies in a Hostile Environment - Malta. In: Walmsley J., Goutnier V., el Hili A. & Sultana J. (eds), *Seabird Ecology & Coastal Zone Management in the Mediterranean*. Hammamet, Tunisia.

BORG J.J., RAINÉ A. & RAINÉ H., 2010. Records in Malta of European Storm-petrels *Hydrobates pelagicus melitensis* during the breeding season away from known breeding sites. *Il-Merill*, 32: 11-14.

BORG J.J., RAINÉ A., RAINÉ H. & BARBARA N., 2010b. The EU Life funded Yelkouan Shearwater Project – Layman's Report. BirdLife Malta, 30 pp.

BORG J.J. & SULTANA J., 2012. The Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* at I-Irdum tal- Madonna, Malta. Pp 48-53 in: Yésou P., Baccetti N. & Sultana J. (eds.), *Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and other bird species under the Barcelona Convention*. Proc. 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium. Medmaravis, Alghero.

BORG J.J. & SULTANA J., 2002. Status and Distribution of the Breeding Procellariiformes in Malta. *Il-Merill*, 30: 10-14.

BORG J.J. & SULTANA J., 1992-94. Storm Petrel *Hydrobates pelagicus* found breeding at Ta' Cenc, Gozo. *Il-Merill*, 28: 23-24.

BORG J.J. & SULTANA J., 2004. Important Bird Areas of EU Importance in Malta. BirdLife Malta.

BORG J.J. & SULTANA J., 2009. Inter-islands movement by Storm-petrel *Hydrobates pelagicus melitensis* (Aves: Procellariiformes) in Central Mediterranean. *Naturalista sicil.*, 33 (3-4): 481-489.

BORG J.J., SULTANA J. & COLEIRO C., 2002. Pre-breeding movements and early nest visits by the Levantine Shearwater *Puffinus yelkouan* Malta. *Il-Merill*, 30: 20-23.

COCHRANE, H.L. 1953. A visit to Filfla Island. *The Oologist Record*, March 1953: 7-9.

- CORSO A., JANNI O., LARSSON H. & GUSTIN M., 2009. Primi dati su una nuova colonia di Berta minore Puffinus yelkouan di rilevanza internazionale. Pp. 78-80: in: Brunelli M., Battisti C., Bulgarini F., Cecere J.G., Fraticelli F., Gustin M., Sarrocco S. & Sorace A. (eds.), Atti del XV Conv. ital. Orn., Alula, 16: 78-80.
- DELL'ARICCIA G., DELL'OMO G., MASSA B. & BONADONNA F. 2010. First GPS-tracking of Cory's shearwaters in the Mediterranean Sea. Italian J. Zoology, 77 (3): 339-346.
- DESPOTT G., 1913. La Berta Maggiore del Mediterraneo Puffinus kuhlii-Ciefa: una specie che si estingue. Archivium Melitense, (2) 13-16: 91-92.
- JENOUVRIER S., THIBAUT J-C., VIALLEFONT A., VIDAL P., RISTOW D., MOUGIN J-L., BRICHETTI P., BORG J.J. & BRETAGNOLLE V., 2009. Global climate patterns explain range-wide synchronicity in survival of a migratory seabird. Global Change Biology, 15: 268-279.
- IENTILE R. & MASSA B., 2008. Uccelli (Aves). Pp. 115-211 in: Autori Vari, Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche Arpa Sicilia, 6, Palermo.
- LO CASCIO P., 1994. Accertata nidificazione di Uccello delle tempeste, *Hydrobates pelagicus*, nelle isole Eolie. Naturalista sicil., 18: 179-180.
- LO VALVO F. & MASSA B., 2000. Some aspects of the population structure of Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* breeding on a Mediterranean island. Ring. & Migr., 20: 125-128.
- MASSA B., 2009. A newly discovered colony of European Storm-petrels in Italy. British Birds, 102: 353-354.
- MOLTINI E., 1970. Gli uccelli ad oggi riscontrati nelle Isole Linosa, Lampedusa e Lampione (Isole Pelagie, Canale di Sicilia, Mediterraneo). Riv. Ital. Orn., 40: 77-283.
- RAINE A., BORG J.J., RAINA H. & PHILIPS R.A., 2012. Migration Strategies of the Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan*. J. Orn., 154: 411-422.
- RAINE A., RAINA H., MEIRINHO A. & BORG J.J., 2010. Rafting behaviour of Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* breeding at Rdum tal-Madonna, Malta. Il-Merill, 32: 26-30.
- RAINE A., SULTANA J. & GILLINGS S., 2009. Malta Breeding Bird Atlas 2008. BirdLife Malta, Malta.
- RANDI E., SPINA F. & MASSA B., 1989. Genetic variability in Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea*). Auk, 106: 411-417.
- SCHMEBRI A., 1843. Catalogo Ornitologico del Gruppo di Malta. Anglo-Maltese.
- SULTANA J., BORG J.J., GAUCI C. & FALZON V., 2011. The Breeding Birds of Malta. BirdLife Malta, Malta.
- SULTANA J. & BORG J.J., 2002. Note on the Moult of a Levantine Shearwater *Puffinus yelkouan* and a Cory's Shearwater *Calonectris diomedea*. Il-Merill, 30: 38.
- SULTANA J. & GAUCI C., 1982. A New Guide to the Birds of Malta. MOS. Valletta.

Contatti dei Partners

Leader Partner Comune di Bivona (AG)
Piazza Ducale n. 8 – 92010 Bivona
Tel. 0922986504 | Fax 0922983123
www.comune.bivona.ag.it

Project Partner Legambiente Sicilia ONLUS
Via Tripoli n. 3 – 90138 Palermo
Tel. 091301663 | Fax 0916264139
www.legambientesicilia.it

Project Partner Università degli Studi di Palermo
Rettorato Steri
Piazza Marina, 61 - 90133 Palermo
Referente Prof. Bruno Massa
Tel: 09123896018
www.unipa.it

Project Partner Heritage Malta
Ex-Royal Naval Hospital
Marina Street, Bighi, Kalkara, KKR9933, Malta
Tel: +356 22 954 000 | Fax +356 21 222 900
www.heritagemalta.org

Stampa:

Tipografia Salemi in Caci
tel. 0922 986642 - 339 6342688
Bivona (Ag)

Progetto grafico:

Federica Maniscalco
federica.maniscalco@gmail.com - tel. 328 1421586
Santo Stefano Quisquina (AG)

ISBN 978-88-96241-06-6

A standard one-dimensional barcode representing the ISBN number.

9 788896 241066