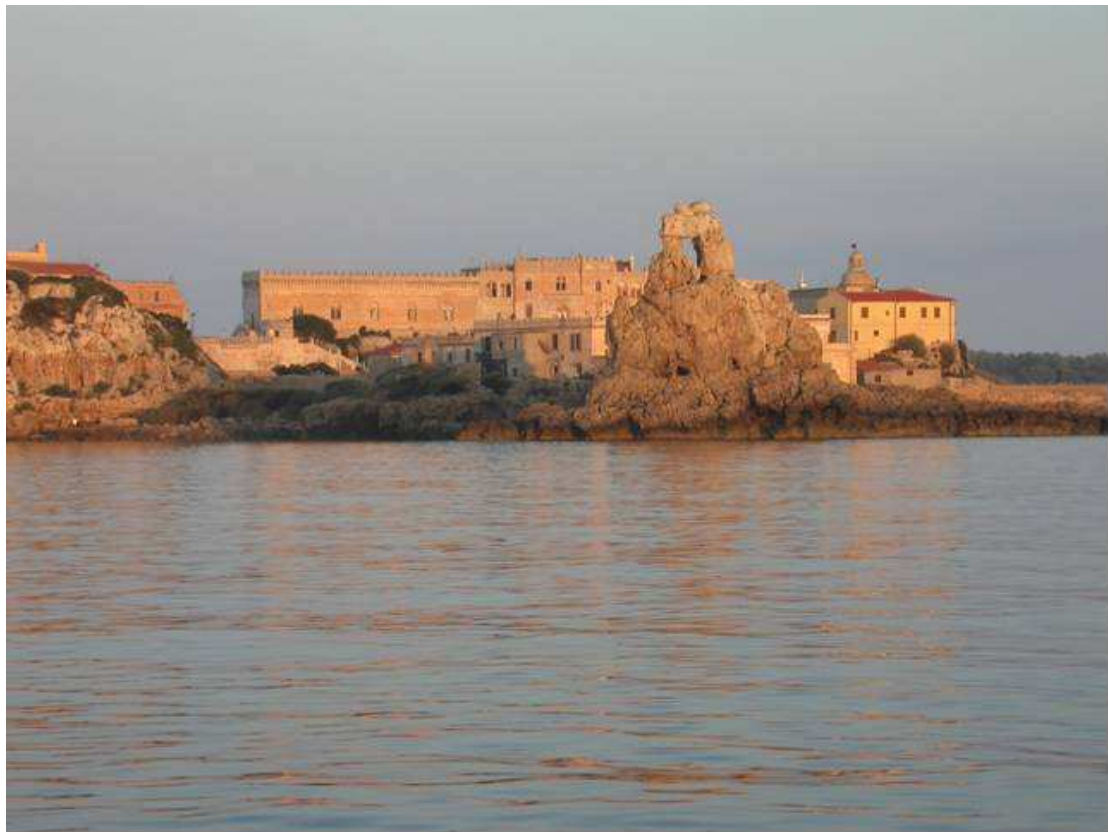




**Progetto LIFE Natura LIFE04NAT/IT/000172**

# **Studio di fattibilità di un progetto di derattizzazione dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano)**



**a cura di:**

**Michele Angelo Giunti, Dario Capizzi, Giorgio Muscetta, Paolo Sposimo**

**2007**

# 1 Introduzione

## 1.1 Il Ratto nero nelle piccole isole del Mediterraneo

Le comunità biotiche insulari sono particolarmente sensibili all'impatto delle specie esotiche. Secondo un'indagine del World Conservation Monitoring Centre (1992), il 75% delle 484 estinzioni di specie animali avvenute dal 1600 ad oggi di cui si è a conoscenza è costituito da specie endemiche insulari; il 67% di tali casi ha avuto come causa principale o concausa l'introduzione di specie esotiche. Nelle isole del Mediterraneo, l'arrivo dell'uomo e la conseguente introduzione di specie domestiche o commensali risale ad alcuni millenni orsono: le estinzioni a scala globale e locale dovute a tali eventi sono quindi avvenute ben prima di poter essere scientificamente registrate.

Le isole sono i luoghi in cui le specie esotiche possono arrecare i maggiori danni alle comunità animali o vegetali. Negli ambienti insulari, infatti, molte entità specifiche o sottospecifiche sono endemiche, e la loro estinzione è perciò irrimediabile. Sono inoltre aree importanti di riproduzione per un gran numero di animali, tra i quali particolare importanza rivestono uccelli marini, Pinnipedi e tartarughe.

Per quanto riguarda il Mediterraneo, benché gravi problemi possano essere causati anche dal Ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus* e, seppure in misura minore, dal Topo domestico *Mus domesticus*, la specie che presenta l'impatto maggiore, attualmente (l'introduzione dei Carnivori nelle isole più estese, in passato, può aver avuto effetti devastanti) è il Ratto nero o Ratto dei tetti (*Rattus rattus*) (Martin et al., 2000; Andreotti et al., 2001; Courchamp et al., 2003). Si tratta della specie maggiormente diffusa nelle isole mediterranee, presente in tutte le isole medie e grandi (da 100 a 2.148 ha di superficie) ed in molte di quelle più piccole, al di sopra di ca. 1 ha (Perfetti et al., 2001); in Italia, non considerando i recentissimi interventi di eradicazione, sembra assente in solo 4 isole di superficie > 5 ha (la più estesa è di ca. 12 ha). Nelle isole del Mediterraneo, è stato dimostrato che provoca una riduzione del successo riproduttivo di almeno 6 specie di uccelli marini o rupicoli (Uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus melitensis*, Berta maggiore *Calonectris diomedea*, Berta minore *Puffinus yelkouan*, Berta delle Baleari *P. mauretanicus*, Falco della regina *Falco eleonora* e Rondone pallido *Apus pallidus*; in particolare, le colonie di nidificazione della specie menzionata per prima sono sempre localizzate in zone irraggiungibili dai ratti (Thibault 1995, Penloup et al. 1997, Amengual e Aguilar 1998, Vidal e Zotier 1998).

Impatti negativi sono stati registrati anche sulle cenosi di invertebrati e di piante vascolari (Palmer & Pons, 1996; 2001). Studi svolti in merito hanno dimostrato che l'impatto del Ratto dei tetti è maggiore nelle isole di superficie ridotta, particolarmente su quelle con substrato roccioso acido o neutro (Martin et al., 2000). Non va tuttavia dimenticato che l'impatto del Ratto delle chiaviche, nelle isole ove questo riesce ad insediarsi, può essere anche maggiore (Thibault, 1992).

Sono da sottolineare alcune importanti relazioni osservate, in vari contesti insulari, fra il ratto dei tetti, altre specie invasive introdotte e specie autoctone commensali dell'uomo. L'abbondanza del Ratto nero sulle piccole isole è fortemente influenzata dalla consistenza numerica delle popolazioni nidificanti di Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*); le colonie di questa specie, che in tempi recenti ha avuto un'esplosione demografica (per l'Arcipelago Toscano cf. Arcamone et al., 2001), condizionano la vegetazione, favorendo specie nitrofile che, a loro volta, divengono parte importante della dieta dei ratti, permettendone l'incremento numerico. Per svariati mesi l'anno, inoltre, nelle aree occupate dai gabbiani vi è abbondante disponibilità di resti alimentari, carcasse, resti di uova ecc.. Da parte loro, i ratti favoriscono ulteriormente l'espansione delle specie vegetali invasive di cui si nutrono, aumentandone il tasso di germinazione e permettendone la dispersione (Cassaing et al. 2005); tale fenomeno appare particolarmente rilevante per alcune specie

appartenenti al genere *Carpobrotus*, che possono costituire fino al 70 % della dieta di *R. rattus* (Cassaing et al. 2005) e rappresentano una seria minaccia per molte specie vegetali endemiche. In presenza di ratti, inoltre, eventuali popolazioni inselvatichite di gatti (*Felis catus*) possono raggiungere densità elevate, tali da far sì che la predazione di questi ultimi sugli uccelli marini possa risultare assai rilevante (Bonnaud, 2004).

Sulla maggior parte delle isole, particolarmente in quelle abitate, la colonizzazione da parte del Ratto dei tetti, così come quella del Ratto delle chiaviche, è di origine antropica, avvenuta cioè tramite individui giunti sfruttando il trasporto operato dalle imbarcazioni. Nelle isole poste a breve distanza da altre isole o dalla terraferma, la colonizzazione avviene spontaneamente, in quanto i ratti attraversano facilmente a nuoto tratti di mare di alcune centinaia di m (Palmer & Pons, 2001). Numerosi sono i fattori che possono influenzare l'esito delle colonizzazioni, in primo luogo la superficie delle isole e la composizione e la struttura della vegetazione. Negli ecosistemi mediterranei si ritiene che un ruolo chiave per determinare l'esito della colonizzazione delle isole da parte del Ratto dei tetti sia rivestito dall'entità delle precipitazioni atmosferiche nel periodo estivo (Palmer & Pons, 2001).

## 1.2 Ecologia del Ratto dei tetti

Il Ratto nero o Ratto dei tetti è una specie di origine asiatica; secondo alcuni autori il suo areale originario è collocabile nell'Asia sud-orientale (Mitchell-Jones et al., 1999), secondo altri nella Penisola Indiana (Wilson e Reeder, 1993). Attualmente è una specie cosmopolita, e può essere rinvenuto sia in ambienti naturali che in situazioni sinantropiche. Le popolazioni "selvatiche" frequentano ambienti di varia tipologia, ma risultano assai ben adattate all'ambiente mediterraneo. Colonizza inoltre le zone rocciose e le scogliere, come avviene assai spesso nelle piccole isole.

Il Ratto dei tetti è una specie ad attività notturna, sebbene nelle circostanze in cui le densità sono particolarmente elevate gli individui siano spesso visibili anche al crepuscolo o durante le ore del giorno. E' una specie con spiccata attitudine arboricola, assai abile nell'arrampicarsi e spostarsi velocemente su rami e cavi sospesi.

Il comportamento sociale del Ratto dei tetti è stato assai meno studiato rispetto a quello del Ratto delle chiaviche. Gli individui vivono in gruppi familiari, all'interno dei quali si stabilisce una gerarchia tra maschi adulti, ed al cui vertice si colloca il maschio dominante. Esiste spesso una gerarchia, sebbene meno pronunciata, anche tra le femmine.

E' una specie che può compiere anche lunghi tragitti per procurarsi il cibo, da 30 a 90 m ed anche oltre. Tende a portare via il cibo dal luogo ove esso è rinvenuto, sia per consumarlo in posti nascosti che per formare scorte alimentari, che possono essere rinvenute integre o parzialmente consumate nei luoghi più disparati. Gli individui soddisfano il loro fabbisogno alimentare quotidiano nutrendosi da un limitato numero di fonti di cibo. Il Ratto dei tetti può mostrare un marcato comportamento neofobico, ossia presentare una spiccata diffidenza per i nuovi oggetti o le nuove fonti di cibo posti nel suo territorio, come ad esempio trappole od esche tossiche.

La durata del periodo riproduttivo varia a seconda delle stagioni e della latitudine. In genere, la riproduzione va da febbraio a novembre, ma può talvolta protrarsi per tutto l'anno. La maturità sessuale è raggiunta dalle femmine ad un'età compresa tra 12 e 16 settimane. La gestazione può durare da 21 a 23 giorni, al termine della quale le femmine danno alla luce fino a 16 piccoli, generalmente da 5 a 8, in media 7. Si possono avere da 3 a 5 parti per anno.

Il Ratto dei tetti è una specie onnivora, in grado di cibarsi di un'ampia gamma di alimenti di origine animale e vegetale, sebbene dimostri una maggiore preferenza per questi ultimi rispetto al Ratto delle chiaviche. Le popolazioni selvatiche basano la loro dieta soprattutto su frutti e semi di numerose piante arboree ed arbustive. Nelle pinete mediterranee, ad esempio, il Ratto dei tetti si nutre di grandi quantità di strobili maturi od in fase di maturazione. Può inoltre nutrirsi della corteccia delle piante arboree ornamentali e da frutto. Si nutre inoltre attivamente di invertebrati, soprattutto molluschi, ossia chioccioline e limacce, aracnidi e larve ed adulti di insetti, così come di uova e nidiacei di uccelli. Infine, il Ratto dei tetti può rivelarsi un predatore di altri

micromammiferi. Presenta un discreto fabbisogno idrico, fattore che gli impedisce di colonizzare le aree in cui non riesca ad approvvigionarsi di acqua con continuità.

Per l'isola di Pianosa, e per l'intero Arcipelago Toscano, non vi sono informazioni sulla dieta della specie, che dovrebbe essere in massima parte vegetariana, basata su semi e frutti di piante arboree ed erbacee (sono certamente sfruttati i semi di *Pinus halepensis*), germogli, erbe, corteccia, nonché di invertebrati ed altro cibo occasionalmente reperito, tra cui altri vertebrati, compresi uova e nidiacei di uccelli e, probabilmente, lucertole. Naturalmente, le disponibilità trofiche presentano profonde variazioni da una stagione all'altra, e anche da un ambiente all'altro, ed uno dei fattori critici per la specie è certamente la scarsità d'acqua nella maggior parte dell'isola. La pioggia influenza le popolazioni di Ratto nero sia direttamente, determinando le quantità d'acqua che si rendono via via disponibili per gli individui, sia indirettamente, condizionando la produttività delle piante, nonché influenzando la presenza di invertebrati.

### 1.3 *Il ratto nero e altre specie animali invasive presenti a Pianosa*

Analogamente alla situazione riscontrata da diversi autori per molte altre isole del Mediterraneo, il Ratto nero è stato involontariamente introdotto dall'uomo, verosimilmente, numerosi secoli fa, probabilmente già alcune centinaia di anni prima di Cristo. In Italia è da considerare una *paleointroduzione*, e le prime testimonianze sono relative a giacimenti oloceni; i reperti archeologici più antichi che testimoniano la presenza dei ratti sono rappresentati dai ritrovamenti sardi di 5.000 anni fa (Spagnesi e Toso, 1999). In considerazione del lungo lasso di tempo trascorso dalla sua introduzione, alcuni autori si sono chiesti se valga davvero la pena considerare ancora i ratti come specie alloctone, oppure se occorra valutare la possibilità che nel frattempo si possa essere instaurato un qualche equilibrio fra specie esotiche e le cenosi autoctone.

La presenza del Ratto nero a Pianosa appare cospicua e diffusa, come si può facilmente rilevare dai numerosi segni di presenza; fino al 2001 era presente anche sull'isolotto La Scola. È presente, ma apparentemente assai meno frequente, anche il Topo domestico (*Mus musculus*). Per il passato vi sono inoltre segnalazioni dubbie di Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), mai rinconfermate in tempi recenti.

Successivamente alla cessazione dell'attività della preesistente colonia penale agricola (1998), alcuni gatti domestici sono riusciti a sopravvivere e hanno dato origine a una popolazione completamente inselvatichita, stimata in 50-60 ind. e attualmente oggetto di un intervento di eradicazione, il cui esito potrebbe essere condizionato da problematiche di carattere normativo.

### 1.4 *Impatto sugli uccelli marini e su altre componenti degli ecosistemi*

Sino ad oggi non sono state effettuate indagini mirate alla valutazione degli effetti del Ratto nero sulle varie componenti degli ecosistemi di Pianosa, ad eccezione di quelli sul successo riproduttivo della Berta maggiore *Calonectris diomedea*.

Per questa specie, l'effetto della predazione del Ratto nero è apparso eclatante nell'isolotto La Scola, che ne ospita una delle principali colonie toscane: prima dell'intervento di derattizzazione (2001) tutti i nidi controllati (9 nel 1999 e 22 nel 2000) sono stati predati, negli anni successivi all'intervento sono stati osservati solo sporadici casi di predazione su pulcini da parte del Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il successo riproduttivo si è attestato sempre su valori ottimali, superiori a 0,7 (valore massimo teorico pari a 1). Nelle poche e ridotte colonie di Berta maggiore presenti nell'isola principale (4 siti distinti individuati, per un totale di 30-50 cp), in parte localizzate su pareti rocciose inaccessibili, a partire dal 2000 sono stati irregolarmente seguiti singoli nidi, risultati generalmente predati. Dal 2005 vengono monitorati 6-8 nidi in una zona sottoposta a derattizzazione localizzata: benché il campione sia limitatissimo, l'intervento produce evidenti effetti positivi, in quanto nei primi 2 anni è stato registrato un solo caso di probabile predazione da ratto.

In passato l'impatto dei ratti sugli uccelli marini, a Pianosa, deve essere stato devastante: l'isola, per l'abbondanza di grotte e cavità fra le rocce in gran parte del suo sviluppo costiero, potrebbe ospitare popolazioni di assoluto rilievo di Berta minore *Puffinus yelkouan* (rilevata con poche coppie nel 1989 in un solo sito che negli ultimi anni successivi è risultato inutilizzato) e di Uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus*: l'eventuale popolazione nidificante di quest'ultimo (siti riproduttivi ottimali sono presenti anche a La Scola) potrebbe essersi estinta relativamente poco dopo l'arrivo dei ratti, dato che è ben noto come questa specie, nel Mediterraneo, risulti la più vulnerabile alla predazione e non sia in grado di sopravvivere in siti raggiunti dai ratti.

Per quanto riguarda la Berta maggiore, la sua presenza è molto ridotta a Pianosa, in rapporto alle disponibilità di siti idonei. In compenso, in numerose grotte sono state rilevate tracce evidenti della pregressa esistenza di una popolazione nidificante cavernicola che doveva avere dimensioni dell'ordine di svariate centinaia o migliaia di coppie, e quindi con una probabile rilevanza a livello mediterraneo. Non sono noti tempi e dinamiche della scomparsa di questo nucleo, certamente dovuta all'insediarsi del ratto nero e forse di altri predatori terrestri (in particolare i gatti) portati dall'uomo, e probabilmente avvenuta in modo graduale (è ben noto come nelle isole più estese, soprattutto se di natura calcarea, il tasso di predazione da ratto sia relativamente basso e non tale da portare all'estinzione delle berte in tempi brevi); il fatto che già alla fine dell'Ottocento non fossero note nidificazioni a Pianosa, ma lo fossero quelle nell'attiguo isolotto La Scola, potrebbe indicare un inizio molto remoto del fenomeno. Anche a La Scola, peraltro, sono ben visibili numerose cavità e nicchie inequivocabilmente utilizzati in tempi non remoti; la permanenza di una cospicua popolazione nidificante, nonostante il tasso di predazione – insostenibile – rilevato prima dell'eradicazione del Ratto nero, è probabilmente spiegabile con una presenza non continua dei ratti in passato, dovuta a ripetuti eventi di estinzione e di ricolonizzazione.

Appare inoltre del tutto verosimile che la presenza del Ratto dei tetti influenzi anche altre componenti degli ecosistemi dell'isola, sia floristico-vegetazionali, sia faunistiche: lucertole, invertebrati (sull'isola sono presenti svariate forme endemiche, potenziali prede dei ratti), oltre a uccelli non marini (migratori in fase di recupero delle condizioni fisiche per riprendere il volo, nidificanti terrestri e arboricoli).

Non vi sono informazioni sull'impatto delle altre specie di Mammiferi introdotti, topo domestico e una popolazione inselvatichita di gatto domestico, alle quali si devono aggiungere la Lepre (*Lepus europaeus*) e il Riccio (*Erinaceus europaeus*), soprattutto quest'ultimo potenzialmente in grado di produrre effetti negativi su specie autoctone: solo i gatti inselvatichiti, fra queste specie, rappresentano una minaccia significativa per gli uccelli marini, come documentato in innumerevoli contesti insulari (si veda ad es. Courchamp et al., 2003).

### 1.5 Interventi già eseguiti o in corso di esecuzione sull'isola di Pianosa

Sull'isola di Pianosa sono stati eseguiti di recente due distinti interventi a carico delle popolazioni di Ratto nero. Il primo intervento è consistito nella completa eradicazione della specie nell'isolotto La Scola, nell'inverno 2000-2001; l'eradicazione è stata completata con successo mediante 3 somministrazioni di esche rodenticide. Nella primavera 2005 sono state trovate alcune tracce di presenza di ratti, in varie parti dell'isolotto: è stata immediatamente effettuata una distribuzione di esche, e il consumo complessivo registrato è risultato compatibile con la presenza di un solo ind., che evidentemente aveva raggiunto a nuoto l'isolotto; successivamente non sono state più rilevate tracce di presenza.

Il secondo intervento è il controllo localizzato dei ratti effettuato sull'isola principale in località punta Brigantina, ripetuto annualmente nel periodo 2005-2007 per il contenimento della popolazione di roditori durante il periodo riproduttivo della Berta maggiore. In entrambi i casi sono state distribuite esche rodenticide a base di anticoagulanti della seconda generazione (principio attivo: Brodifacoum alla concentrazione di 0.005%) con l'utilizzo di appositi erogatori, aventi fori

di ingresso di dimensioni tali da risultare accessibili ai ratti ma non alle specie di dimensioni maggiori.

Come già accennato, è inoltre in corso un tentativo di eradicazione della popolazione di gatti inselvatichiti.

### 1.6 Motivazioni alla base di un intervento di derattizzazione a Pianosa.

Alla luce di quanto sinora esposto, appare chiaro come un eventuale intervento di eradicazione del Ratto dei tetti da Pianosa rappresenterebbe un'azione di grande rilievo dal punto di vista conservazionistico, incrementando in generale il livello di naturalità dell'isola e favorendo, direttamente o indirettamente, svariate specie autoctone ed endemiche. Fra i principali benefici prevedibili si possono indicare i seguenti:

- nel Mediterraneo non vi sono isole prive di ratti con un'estensione pari a quella di Pianosa (Perfetti et al. 2001), anche tenendo conto delle derattizzazioni recenti o in corso; si renderebbe quindi disponibile, per la Berta maggiore e per altre specie di uccelli marini eventualmente in grado di insediarsi in futuro, un'isola con disponibilità quasi illimitata di siti idonei per la nidificazione di tutte le specie di Procellariiformi, con un possibile miglioramento dello stato di conservazione a livello del Mediterraneo centro-settentrionale;
- sarebbero favorite alcune specie animali predate in modo significativo dai ratti (da citare i Gasteropodi terrestri, con varie specie di interesse conservazionistico, i Sauri, che annoverano fra le altre una specie endemica del Mediterraneo di interesse comunitario, i Chiroteri e svariati Uccelli terrestri);
- sarebbe favorito un processo di rinaturalizzazione della vegetazione per la cessata azione dei ratti; per Pianosa potrebbe risultare significativa, in senso positivo, la cessazione della predazione dei semi dei pochi esemplari di *Quercus ilex* presenti nell'isola;
- qualora non avesse successo l'intervento di eradicazione dei gatti attualmente in corso, la scomparsa dei ratti porterebbe certamente a una forte riduzione della loro popolazione, riducendone quindi l'impatto sulle specie da essi predate e facilitando notevolmente un eventuale nuovo tentativo di eradicazione;
- miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie per la popolazione umana residente a Pianosa, con vantaggi ambientali ed economici derivanti dalla cessazione della più o meno continua distribuzione di rodenticidi nel centro abitato e nell'area adibita a orti e allevamento di animali da cortile.

Per quanto riguarda i possibili impatti negativi dell'intervento, a parte quelli "diretti", legati alla distribuzione di rodenticidi nell'ecosistema insulare, che saranno esaminati in seguito, sono da prendere in considerazione gli eventuali effetti indesiderati che potrebbero derivare dall'eliminazione di una specie che, seppure alloctona, è da secoli un elemento rilevante nelle reti trofiche dell'isola. In generale, effetti negativi – spesso inattesi – dovuti all'eradicazione di una specie si manifestano su isole dove sono presenti più specie alloctone e nei casi in cui l'invasione biologica è in uno stadio più avanzato e le specie native sono state funzionalmente sostituite da quelle alloctone (Zavaleta et al. 2001), entrambe condizioni che evidentemente si verificano a Pianosa.

Fra gli effetti negativi che si possono prevedere si citano i seguenti:

- possibile incremento demografico di altre specie alloctone, in primo luogo del Topo domestico, qualora l'intervento non portasse all'eradicazione anche di questa specie;
- possibile momentaneo incremento della predazione di specie autoctone da parte dei gatti, qualora venisse eradicato anche il Topo domestico ma fallisse l'eradicazione dei gatti stessi (in breve tempo dovrebbe prevalere di gran lunga l'effetto positivo, per le prede, dovuto alla prevedibile drastica riduzione numerica dei gatti);

- possibile riduzione numerica o estinzione del Barbagianni *Tyto alba*, apparentemente piuttosto comune a Pianosa, per l'improvvisa scomparsa delle prede principali, soprattutto qualora venisse eradicato anche il Topo domestico.

## 2 Area d'intervento

### 2.1 Inquadramento e caratteristiche ambientali

Situata nel Mar Tirreno settentrionale (42.35N-10.06E), a circa 60 km dalle coste della penisola italiana e a circa 40 dalla Corsica, Pianosa è la più vicina all'Elba (14 km in direzione S-SW) delle isole minori dell'Arcipelago Toscano. Di forma approssimativamente triangolare, è lunga 5.8 km e larga 4.6, con una superficie di circa 10,2 km<sup>2</sup>; lo sviluppo costiero è di 26 km.

Classificata come SIC e ZPS (quest'ultima si intende anche al mare antistante), è interamente compresa all'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano.

Ha una morfologia pianeggiante, con leggere ondulazioni o depressioni; la quota massima è di 29 metri (l'isolotto La Scola raggiunge 32 m), ma tutta l'isola si presenta come un tavolato che si estende prevalentemente 14 e 20 m s.l.m.. Le coste sono prevalentemente rocciose, in gran parte alte e strapiombanti sul lato occidentale e in alcuni tratti di quello meridionali; generalmente le falesie sono separate dal mare da accumuli di massi franati. Per buona parte del lato orientale e di quello meridionale, invece, la costa è bassa. L'unica spiaggia di una certa estensione è quella di Cala San Giovanni.

L'isola è formata da rocce sedimentarie marine e continentali, prevalentemente di natura calcarea e spesso con abbondante presenza di macrofossili. I suoli sono superficiali con sporadici affioramenti rocciosi. Sono presenti fenomeni di tipo erosivo e carsico. La disponibilità di acqua dolce superficiale è quasi nulla. Il clima, definito "tipo mesotermico e semiarido con eccedenza idrica estiva del tutto assente" (Baldini, 2000), è caratterizzato da lunghi periodi di assenza di precipitazioni piovose, con temperature medie tipiche del regime mediterraneo; ciò nonostante l'umidità si mantiene elevata a causa della presenza del mare.

La presenza dell'uomo, che risale al Paleolitico superiore ed appare consistente già nel Neolitico, come testimoniato ad esempio da importanti ritrovamenti avvenuti sull'isolotto La Scola, ha vissuto periodi favorevoli alternati a fasi, anche piuttosto lunghe, di spopolamento; il paesaggio vegetale, più o meno fortemente condizionato dalle attività umane ormai da svariati millenni, deve quindi aver subito cicliche modificazioni, con i periodi di spopolamento probabilmente caratterizzati da un progressivo recupero della vegetazione naturale. Durante il periodo romano fu scavato un notevole sistema catacombale, che si estende tuttora sotto gran parte dell'abitato. Furono inoltre realizzati i bagni termali ("Bagni di Agrippa") e un piccolo teatro, prospicienti a Cala Giovanna.

Dalla metà dell'Ottocento, sino al 1998, Pianosa è stata adibita a colonia penale e il territorio era gestito dall'azienda agricola dell'amministrazione penitenziaria, con la sola eccezione della parte orientale, occupata dal porto e dal piccolo centro abitato.

Negli anni 1978-79, secondo la Carta dell'uso del suolo della Regione Toscana, Pianosa era prevalentemente occupata da pascoli (37 %) e colture agrarie (40 %), in massima parte seminativi, e vi erano inoltre estensioni di vigneti, oliveti e frutteti. Negli ultimi anni di attività dell'azienda

agricola erano presenti bovini, maiali, galline e altri animali da cortile, ovini e asini. Dal 1998 non viene praticata nessuna attività agricola, fatta eccezione per alcune sporadiche e limitate operazioni di ripulitura e sfalcio, e non sono presenti animali domestici, salvo pochi animali da cortile e alcuni cavalli da traino.

## 2.2 La vegetazione

La vegetazione naturale di Pianosa è costituita essenzialmente da boscaglie e macchie di sclerofille sempreverdi, che, situate in uno stretto bordo costiero, circondano la parte centrale precedentemente coltivata e pascolata. Le boscaglie costiere sono costituite, in percentuali variabili, da ginepro fenicio (*Juniperus turbinata*) e lentisco (*Pistacia lentiscus*). Talvolta, soprattutto insieme al ginepro fenicio, cresce anche il pino d'Aleppo.

Nelle zone interne, e in parte anche lungo la costa, sono presenti delle aree boscate, per la grande maggioranza impianti di pini, soprattutto pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*). Il leccio (*Quercus ilex*) è sporadico, limitato a 2-3 piccoli nuclei. Nelle boscaglie dell'interno, le specie più rappresentate sono lentisco e alaterno (*Rhamnus alaternus*), con individui di grandi dimensioni, mentre il ginepro fenicio non è così abbondante come nei pressi delle coste. Molto spesso qui si trovano anche i vecchi ulivi superstiti degli antichi impianti.

Le formazioni di macchia bassa, diffuse soprattutto nella parte sud-occidentale dell'isola, sono costituite in massima parte da rosmarino, lentisco e *Cistus monspeliensis*.

Lungo le coste rocciose, la copertura degli arbusti è più scarsa e la macchia lascia il posto a garighe a elicriso (*Helichrysum litoreum*), che arrivano fino a pochi metri dal mare, quasi ai margini delle falesie, dove sfumano nelle formazioni aperte, con estesa superficie di roccia affiorante, di erbe e suffrutici aeroalini (*Crithmum maritimum* e *Limonium planasiae*, quest'ultima l'unica specie endemica esclusiva dell'isola), le piante più esposte agli spruzzi dell'acqua del mare. La vegetazione discontinua delle scogliere è presente anche nell'isolotto La Scarpa, prossimo alla Punta del Marchese, e su buona parte dell'isolotto La Scola.

Nelle aree precedentemente occupate da coltivi e pascoli si assiste oggi a processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea, che avvengono con modalità piuttosto diversificate fra i vari settori dell'isola. Nelle zone abbandonate già alcuni anni prima della totale cessazione delle pratiche agricole, sono presenti formazioni con buona copertura di piante legnose: nel settore settentrionale prevalgono *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Thymelea hirsuta*, *Helichrysum litoreum*, in quello sud-occidentale vi sono invece le già citate formazioni di macchia bassa. Nelle zone che sono state messe a coltura fino al 1998, assai estese nella parte centrale e meridionale, generalmente si presentano come vaste praterie di erbe perenni, quali *Brachypodium plukenetii*, *Asphodelus ramosus*, *Dittrichia viscosa*, *Daucus carota* e *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*.

La forte prevalenza di ambienti aperti di origine artificiale, in particolare pascoli e seminativi oggi abbandonati, rende Pianosa molto peculiare nel contesto dell'Arcipelago Toscano, dato che nelle altre isole sono molto più diffuse, o addirittura largamente predominanti, le formazioni vegetali naturali e seminaturali (gariga, macchia mediterranea, lecceta).

## 2.3 La fauna

La fauna ad Artropodi, oggetto di alcuni recenti lavori scientifici, non viene esaminata in questa sede in quanto non vi sono motivi per ritenere che essa possa subire impatti negativi, diretti o indiretti, dall'intervento (cf. oltre).



Per quanto riguarda la fauna a molluschi terrestri, Pianosa appare di notevole importanza per la presenza di varie specie di interesse ecologico (comprese alcune specie di acqua dolce) e conservazionistico; particolarmente degna di nota è la malacofauna dell'isolotto La Scola, che ospita l'unica stazione conosciuta, oltre a quella dell'isola di Montecristo, di *Oxychilus oglasticola*.

Fra i Rettili sono presenti; l'emidattilo (*Hemidactylus turcicus*), abbastanza diffuso ma con una densità che appare non particolarmente elevata; il Tarantolino (*Euleptes europaea*), molto raro o forse del tutto assente nell'isola principale ma comune sull'Isolotto La Scola; la tarantola muraiola (*Tarentola mauritanica*), anche questa apparentemente non molto numerosa; la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), molto comune e diffusa a Pianosa, con una popolazione ben differenziata precedentemente considerata sottospecie (*P.m. insulanica*) e nell'Isolotto La Scola, dove è numerosissima un'altra forma caratteristica, precedentemente classificata come *P. m. muellerlorenzi*; la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), introdotta dall'uomo a Pianosa in tempi abbastanza recenti e limitata ad alcuni incolti erbacei dei settori centrali; il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) diffuso un po' dappertutto a Pianosa, sia nella macchia sia nelle aree coltivate, ma non comune. È infine segnalata la presenza sporadica di una testuggine, quasi certamente la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*), certamente riferibile a individui rilasciati o sfuggiti alla cattività.

L'avifauna di Pianosa è stata oggetto di indagini recenti (in particolare Arcamone e Sposimo 1998; Centro Ornitologico Toscano, in prep.), e riveste un notevolissimo interesse dal punto di vista qualitativo, comprendendo numerose specie terrestri nidificanti minacciate, importanti colonie di uccelli marini; l'isola è inoltre di grande importanza per la sosta di specie migratrici.

Fra gli uccelli marini, oltre alla Berta maggiore e alla Berta minore, quest'ultima presumibilmente estinta (cf. par. 1.4), sono da segnalare il Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*) – negli ultimi anni Pianosa è il più importante sito di nidificazione in Toscana, con 15-20 cp. – e il Gabbiano corso (*Larus audouinii*), costantemente presente con la principale colonia dell'Arcipelago a partire dal 2000.

Per quanto riguarda l'avifauna terrestre, fra le varie specie di interesse conservazionistico segnalate nei lavori precedente citati sono da ricordare, perché di interesse conservazionistico e certamente o potenzialmente minacciate dalla predazione dei nidi da parte dei ratti, l'Averla piccola (*Lanius collurio*), ancora comune e diffusa a Pianosa, il Passero solitario (*Monticola solitarius*), piuttosto comune lungo le coste rocciose e il Rondone pallido (*Apus pallidus*).

Per quanto riguarda la teriofauna, le uniche specie non introdotte di Mammiferi sono i Chiroteri (segnalati *Pipistrellus kuhlii* e *Myotis myotis*). A seguito di introduzioni avvenute in tempi diversi, volontariamente o meno, sono inoltre presenti i già citati Ratto nero, Topolino delle case, Riccio e Lepre, oltre ai gatti inselvaticiti.

### 3 Studio di fattibilità

#### 3.1 Obiettivi principali dell'intervento

I principali obiettivi di un intervento di eradicazione del Ratto nero dall'isola di Pianosa sono i seguenti:

1. Incremento della naturalità dell'isola, con benefici per specie autoctone di flora e di fauna, per la vegetazione (possibile facilitazione alla ricostituzione di boschi di leccio) e per gli ecosistemi nel loro insieme;
2. Incremento del successo riproduttivo e aumento della popolazione nidificante di Berta maggiore;
3. Possibile ricolonizzazione dell'isola da parte di altre specie di Procellariformi (Berta minore e Uccello delle tempeste)

Di questi obiettivi, solo quello indicato al punto 2 è in parte raggiungibile anche con soli interventi di controllo localizzato dei ratti.

#### 3.2 Specie bersaglio per il restauro ecologico

##### 3.2.1 Berta maggiore (*Calonectris diomedea*)

Diffusa nel Mediterraneo con la sottospecie nominale e della Macaronesia con la sottospecie *borealis*. La popolazione mediterranea è stimata in ca. 75.000 coppie nidificanti ed è concentrata principalmente nelle isole del Canale di Sicilia (isole maltesi, isolotti della Tunisia, Pantelleria e Isole Pelagie); nelle isole italiane sono presenti 14.000-21.000 coppie, delle quali ca. l'80 % nel canale di Sicilia, le restanti in Sardegna e, in minor misura, nelle isole minori di Toscana, Puglia, Sicilia (Egadi ed Eolie) e Lazio (Baccetti et al. in prep.).

E' l'unica specie realmente pelagica tra quelle che nidificano nel Mediterraneo, un mare che non presenta caratteristiche oceaniche. Ha contatti con la terraferma solo per le esigenze riproduttive: raggiunge le aree di nidificazione da marzo ad aprile e la deposizione dell'unico uovo avviene prevalentemente nella seconda metà di maggio. L'incubazione dura più di 50 giorni e il giovane si invola a ottobre, circa tre mesi dopo la schiusa. Gli individui iniziano a riprodursi solo diversi anni dopo la nascita (4-5 i maschi, le femmine eccezionalmente già a due anni).

La predazione da parte dei ratti in genere avviene in genere sui pulcini nei primi 10 gg dopo la schiusa (Thibault 1995), ma su alcune isole è stata riscontrata una forte predazione anche sulle uova (Igual et al. in stampa; B. Massa ined.); a Pianosa, e prima dell'eradicazione anche a La Scola, la predazione sembra avvenire esclusivamente a carico dei pulcini (P. Sposimo ined.). Il tasso di predazione è molto variabile, e passa da valori minimi, di pochi punti percentuali, sino a valori pari al 100 % dei nidi controllati. In generale la predazione è minore nelle isole più estese e in quelle di natura calcarea (Martin et al. 2000).

A Pianosa la Berta maggiore nidifica principalmente a La Scola, con 60-100 coppie. Sull'isola principale sono stati individuati 4 nuclei, per un totale di 30-50 coppie. Complessivamente la frazione della sottospecie mediterranea di questa specie presente a Pianosa risulta quindi minima (inferiore allo 0,2 %); la sua localizzazione, ai limiti settentrionali dell'areale della specie, e la grandissima disponibilità di siti di nidificazione, fanno però ritenere che un eventuale intervento di eradicazione del ratto nero a Pianosa potrebbe avere effetti rilevanti, a lungo termine, per la conservazione della Berta maggiore. La risposta della popolazione nidificante all'eradicazione dei ratti a La Scola – apparente lieve riduzione dei siti occupati nei primi 4 anni dopo l'intervento e apparente lieve aumento nei 2 anni successivi – permette di supporre che una volta risolto il

problema della predazione dei nidiacei la specie possa andare incontro a un progressivo aumento numerico, come d'altra parte già osservato in casi analoghi (Thibault 1995).

### 3.3 Altre specie di Procellariformi

Anche le altre specie di Procellariformi nidificanti nelle isole italiane, la Berta minore e l'Uccello delle tempeste, sono vulnerabili alla predazione da parte dei ratti; la seconda specie, in particolare, è in grado di occupare solo isole o siti di nidificazione irraggiungibili per questo predatore (Martin et al. 2001). Come già ricordato, la Berta minore sembra essersi estinta a Pianosa dopo il 1989, quando ne era stata rilevata una piccola colonia nei pressi del Paese (Baccetti 1989); per l'Uccello delle tempeste la scomparsa dell'eventuale popolazione nidificante dovrebbe invece essere ben più remota.

In gran parte delle zone costiere dell'isola sono presenti in gran numero siti potenzialmente idonei per la nidificazione, con caratteristiche fra loro molto differenziate e più o meno adatti all'una o all'altra specie. Qualora venisse mantenuta costantemente priva di ratti, Pianosa potrebbe quindi accogliere popolazioni numerosissime – alcune migliaia di coppie ? – di tutte e tre le specie di Procellariformi.

### 3.4 Specie bersaglio per l'eradicazione

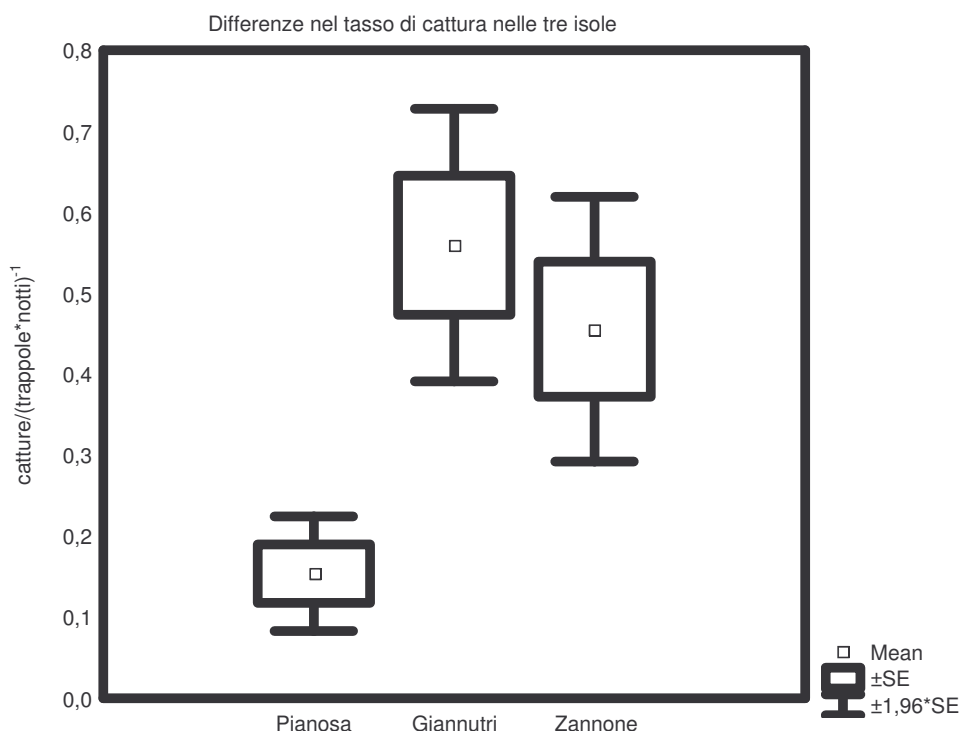
#### 3.4.1 Analisi della distribuzione della popolazione di Ratto nero (*Rattus rattus*) e Topo domestico (*Mus musculus domesticus*) sull'isola di Pianosa

Per valutare l'abbondanza relativa delle due popolazioni di roditori nei principali ambienti dell'isola di Pianosa, al fine di pianificare al meglio le modalità operative dell'intervento (densità degli erogatori, quantitativi di esca, ecc.), è stata effettuata un'indagine mediante trappolamento standardizzato lungo 8 transetti di 100 m ciascuno, con una trappola ogni 10 m per un totale di 80 trappole. Sia lo schema di campionamento che le trappole (snap-traps innescate con esca alimentare) sono identiche a quelle adottate, con il medesimo scopo, nelle fasi propedeutiche degli interventi di eradicazione delle isole di Giannutri e di Zannone.

Il trappolamento è stato effettuato per 5 notti consecutive a partire dal 29/9/2006; in totale sono stati catturati 56 ind. di Ratto nero e 2 di Topo domestico, ripartiti fra i diversi transetti come indicato nella seguente tabella:

Cod. e ambiente transetto	tot <i>R.rattus</i>	tot. <i>Mus musculus</i>
a – Pineta adulta con sottobosco	5	1
b – Macchia - boscaglia con pinete e lecci	3	
c – Coltivi abbandonati con Garighe a Elicriso	0	
d – Coltivi abbandonati con ricolonizzazione di arbusti e pini	11	
e – Macchia bassa a rosmarino	14	1
f – Macchia costiera a ginepro fenicio	6	
g – Coltivi abbandonati con alte erbe e <i>Inula viscosa</i>	10	
h – Pineta senza sottobosco	4	

Il tasso di cattura per i ratti è molto differenziato fra i diversi transetti ed è complessivamente assai inferiore a quello registrato a Giannutri e a Zannone, come evidenziato nella figura sottostante.



Il campionamento svolto ha inoltre confermato l'estrema scarsità del Topo domestico, come già ipotizzato in base ad osservazioni personali e a informazioni raccolte in loco.

### 3.5 Le alternative a disposizione per la gestione delle popolazioni di Ratto nero nell'Isola di Pianosa: controllo o eradicazione

Una volta appurata l'opportunità di intervenire contro le popolazioni di Ratto nero sull'isola di Pianosa, occorre definire gli obiettivi principali cui tale intervento dovrebbe tendere.

E' opportuno anzitutto distinguere tra le diverse tipologie di intervento che è possibile adottare in presenza di una specie alloctona. Si parla di interventi di controllo quando l'obiettivo è quello di mantenere le popolazioni al di sotto di una determinata consistenza numerica. L'eradicazione, invece, è la misura più drastica, e consiste nell'eliminazione di tutti gli individui della specie target da un determinato territorio. Naturalmente, l'eradicazione permette di risolvere il problema, mentre il controllo consente di limitare i danni diminuendo la consistenza della popolazione o mantenendola entro determinati confini territoriali.

Nel caso specifico dell'isola di Pianosa, si potrebbe porre l'alternativa tra eradicazione e controllo. Gli interventi di controllo, per consentire di limitare i danni della specie esotica, hanno la necessità di protrarsi per un tempo indefinito, senza portare alla risoluzione del problema. Se effettuati su tutta l'isola, essi sono certamente una soluzione non proponibile, per costi economici e impatto sull'ambiente. Gli interventi di controllo, se si protraggono per un tempo troppo lungo, presentano il concreto rischio di permettere alle popolazioni bersaglio di sviluppare adattamenti fisiologici e comportamentali particolari, come la resistenza e la diffidenza per l'esca. Tuttavia, nell'ottica di salvaguardare piccole e ben delimitate colonie di uccelli marini, potrebbe essere preferibile eseguire gli interventi solo in determinate aree, e solo nei periodi di maggiore sensibilità delle specie da proteggere. Ad esempio, nel caso della Berta maggiore, tale periodo potrebbe essere limitato al periodo metà giugno – metà agosto, corrispondente all'ultima fase di cova e ai primi 15-20 gg di vita dei pulcini, quando questi sono vulnerabili alla predazione dei ratti. In questo caso il controllo potrebbe essere limitato solo ad alcune porzioni di territorio, attorno alle 2-3 principali colonie di

nidificazione. Così facendo, il successo riproduttivo degli uccelli dipenderebbe però ogni anno dalla ripetizione degli interventi di controllo; inoltre, gli effetti positivi sarebbero solo per la Berta maggiore.

L'intervento di eradicazione, se coronato da successo, consentirebbe di risolvere il problema una volta per tutte, anche se il rischio di ricolonizzazione, in un'isola come Pianosa dove attraccano regolarmente navi da trasporto e vengono scaricate derrate alimentari e altri materiali, è tutt'altro che trascurabile. In generale, se ritenuto fattibile, è l'intervento da preferire, giacché permette di concentrare i rischi ed i costi in un periodo ben determinato, consentendo di godere dei benefici per un tempo indefinito.

### **3.6 Mezzi di intervento: esche tossiche o dispositivi di cattura**

Nell'ambito della scelta della tecnica da impiegare, un ruolo importante deve essere rivestito dall'analisi dei rischi cui si sottopongono le specie non-target con l'impiego delle tecniche ritenute più idonee.

Nell'ambito delle tecniche di controllo disponibili per il controllo dei roditori, due sono quelle ragionevolmente proponibili su vasta scala, ossia l'impiego di esche tossiche o l'uso di dispositivi di cattura.

#### **3.6.1 Esche tossiche**

La quasi totalità delle esche tossiche impiegate contro i roditori ha come principio attivo prodotti anticoagulanti, che agiscono a livello dei fattori della coagulazione del sangue, inibendo la formazione della vitamina K. Sebbene i principi attivi appartenenti al raggruppamento degli anticoagulanti differiscano profondamente fra loro in termini di tossicità, qualunque sia il principio attivo impiegato il lasso di tempo che intercorre fra l'ingestione di una dose letale e la morte non differisce sostanzialmente, ed è solitamente compreso tra 4 e 10 giorni (Buckle, 1994). Ciò rende impossibile l'associazione tra il malore e l'ingestione dell'esca da parte dei roditori, anche nel caso di assunzione di dosi sub-letali, dal momento che i primi sintomi dell'avvelenamento non sopraggiungono che dopo alcuni giorni. I roditori non sono perciò in grado di sviluppare la diffidenza per l'esca.

Il principale svantaggio connesso con l'uso degli anticoagulanti è quello della possibilità che le popolazioni bersaglio sviluppino focolai di resistenza. Ciò ha costituito un grave problema nell'impiego degli anticoagulanti prima dell'immissione sul mercato dei principi attivi della seconda generazione, con i quali si è, almeno fino ad oggi, arginato il problema.

Le ormai numerose eradicazioni di specie appartenenti al genere *Rattus* effettuate sino a oggi in ambienti insulari hanno previsto sempre l'uso di rodenticidi, in alcuni casi preceduti da una campagna di contenimento delle popolazioni target mediante trappolamento.

Per limitare i rischi connessi con l'utilizzo degli anticoagulanti si possono adottare svariati accorgimenti; il principale consiste nel distribuire le esche esclusivamente all'interno di appositi contenitori – erogatori - sufficientemente robusti per impedire il diretto accesso all'esca a esseri umani o ad animali di dimensioni maggiori rispetto a quelle di un ratto.

#### **3.6.2 Dispositivi di cattura**

La maggior parte delle trappole prevede l'impiego di un'esca alimentare e può catturare pochi individui per volta, spesso uno solo. In genere si consiglia di impiegare un numero di trappole pari a due-tre volte quello stimato dei roditori da catturare. Questo fa sì che in molte situazioni l'uso delle trappole possa essere economicamente poco conveniente.

La completa eradicazione dei ratti da isole, anche piccole, è considerata un obiettivo non raggiungibile con il solo ausilio di trappole (Couchamp et al. 2003); è invece frequente il caso di interventi che prevedono una prima fase di riduzione numerica della popolazione per mezzo di una

campagna di trappolamento e una seconda fase di eradicazione degli individui restanti per mezzo di esche rodenticide (Lorvelec e Pascal 2005). In questo modo si possono ridurre notevolmente i quantitativi di esche da introdurre nell'ambiente insulare ma naturalmente vi è un incremento dei costi, tanto più elevato quanto maggiore è la superficie dell'isola, cosicché un simile approccio appare improponibile per isole medio-grandi.

L'utilizzo di trappole potrebbe essere preso in considerazione, in un'isola estesa come Pianosa, per il solo controllo numerico dei ratti in aree di limitata estensione, quindi per l'opzione "controllo localizzato". In questo caso dovrebbero essere utilizzate le classiche trappole a scatto, assai efficaci nei riguardi dei ratti. Queste dovrebbero essere protette adeguatamente, per evitare rischi nei confronti di altri animali ed anche esseri umani che dovessero inavvertitamente toccarle. Occorrerebbe quindi posizionarle all'interno di erogatori di dimensioni sufficienti per tale scopo. Una soluzione del genere risulterebbe comunque estremamente dispendiosa, sia per il costo del materiale (il numero di stazioni di cattura dovrebbe essere ben superiore a quello delle stazioni di avvelenamento, per ottenere lo stesso risultato), sia, soprattutto, per il costo del personale, in quanto le trappole, essendo a cattura singola, dovrebbero essere visitate ogni giorno (per un periodo minimo di 30 gg), rispetto a una visita ogni 10 gg (in media) richiesti per un controllo con esche rodenticide. Esistono in commercio anche dispositivi per la cattura multipla di ratti che non richiedono visite giornaliere, più costosi delle trappoline a scatto, la cui utilizzazione potrebbe essere presa in considerazione qualora venisse giudicato troppo alto il rischio degli effetti indesiderati legati ai rodenticidi.

### 3.7 Esperienze precedenti di derattizzazione di isole

Negli ultimi anni, un crescente sforzo è stato implementato in diverse parti del mondo per eradicare le specie commensali dalle piccole isole (Thibault, 1992; Taylor & Thomas, 1993; Chapuis et al., 1994; Taylor et al., 2000; Howald et al. 2007). Le esperienze fin qui condotte suggeriscono che l'eradicazione è generalmente coronata da successo se effettuata su isole di piccola estensione, ossia inferiori ai 200 ettari. Tuttavia, sono sempre più numerose le esperienze positive relative a isole di dimensioni maggiori, fino a ca. 1.000 ha per *Rattus rattus* e ad oltre 11.000 ha per *R. norvegicus*, mentre l'isola più estesa dove è stato eradicato *Mus musculus* si estende su 710 ha (Howald et al. 2007).

Nel Mediterraneo l'isola di maggiore estensione dove è stata completata con successo l'eradicazione del ratto nero è Lavezzi (ca. 66 ha), in Corsica (Lorvelec e Pascal, 2005). Sono in corso di completamento, apparentemente con esito positivo, le eradicazioni della medesima specie nelle isole di Giannutri (Arcipelago Toscano, 239 ha, presente progetto LIFE) e di Zannone (Isole Ponziane, 104 ha, Parco Nazionale del Circeo).

Gli interventi sono stati compiuti con modalità differenti da un caso all'altro, soprattutto per quanto riguarda la distribuzione delle esche. In alcuni casi, esse sono state posizionate all'interno di stazioni di avvelenamento, mentre in altri, più spesso nelle isole più grandi, si è preferito lo spargimento manuale di esche libere da qualsiasi protezione oppure il lancio di queste ultime dall'elicottero.

La prima soluzione, certamente più idonea per quanto riguarda la riduzione dei rischi per gli animali non bersaglio, è suscettibile di essere adottata su territori di limitata estensione, non troppo accidentati, percorribili con facilità a piedi o con altri mezzi tramite una rete di percorsi già presenti o agevoli da disegnare. La densità delle postazioni varia molto a seconda dell'intervento preso in considerazione, con valori che vanno da un massimo 38 stazioni per ettaro per isole di piccole dimensioni (Isola Toro, 2.6 ha: Thibault, 1992), a 6.2 stazioni per ettaro per isole di medie dimensioni (isola Breaksea, 120 ha: Taylor & Thomas, 1993), fino a valori assai più bassi per isole di grandi dimensioni (1 stazione per ha su isole grandi con *R. norvegicus*).

La distribuzione di esche prive di protezione può essere adottata solo in isole disabitate e prive di specie "non target" a rischio di avvelenamento; quella con lanci dall'elicottero viene preferita in

presenza di vaste superfici, ove il costo di un trattamento eseguito da operatori a piedi si riveli troppo elevato, oppure non sia tecnicamente possibile per la presenza di aree inaccessibili. Seppure nettamente meno onerosa in termini di manodopera e costi di esercizio, la tecnica presenta innegabilmente un livello di rischio più elevato. Generalmente, le esche vengono distribuite in ragione di 12-17 kg per ettaro.

A volte è possibile ricorrere all'integrazione di entrambi i sistemi, sistemando le stazioni di avvelenamento nelle zone più accessibili e ricorrendo a lanci aerei nelle zone impervie.

Nonostante le tecniche utilizzate siano differenti caso per caso, nella grande maggioranza dei casi gli interventi sono stati compiuti utilizzando esche a base di anticoagulanti della seconda generazione. L'anticoagulante più utilizzato è il Brodifacoum, mentre solo occasionalmente sono stati utilizzati altri principi attivi, anticoagulanti come il Bromadiolone, oppure veleni acuti o sub-acuti, come Brometalina e 1080. Le formulazioni dell'esca impiegate sono di vario tipo, sebbene le esche in blocchi siano da preferire in termini di appetibilità e durezza.

### *3.8 Salvaguardia delle specie non-target*

Un intervento di controllo sui roditori mediante esche rodenticide espone anche altre specie, "non target", al rischio di avvelenamento. Tutti i vertebrati a sangue caldo sono sensibili agli anticoagulanti e, qualora ne ingeriscano una dose sufficiente, si avvelenano e rischiano di morire. Vi sono indicazioni relativamente alla possibile tossicità degli anticoagulanti anche nei confronti dei Rettili; benché a quest'ultimo proposito vi sia pochissima informazione, sembra probabile che, se ingeriti, gli anticoagulanti siano tossici anche per i rettili (Eason & Wickstrom, 2001). Tuttavia, è assai improbabile che ciò avvenga, dal momento che l'alimentazione di larghissima parte di tali specie non si basa su sostanze vegetali ma è essenzialmente insettivora (Arnold, 2002).

L'avvelenamento può essere diretto (ingestione dell'esca tossica) o indiretto (ingestione di animali intossicati). L'avvelenamento indiretto o secondario risulta generalmente un fenomeno piuttosto limitato, anche nei casi in cui vi siano specie che basano la loro dieta in massima parte sulle specie bersaglio: ad es. gli interventi di derattizzazione di piccole isole non hanno mai portato alla scomparsa dei gatti inselvatichiti (Nogales et al., 2004).

### *3.9 Rischi di intossicazione diretta nel caso in esame*

L'uso degli appositi erogatori per la distribuzione delle esche risolve gran parte dei problemi, purché questi siano sufficientemente robusti, provvisti di una chiusura efficace e concepiti in modo che l'esca non possa essere raggiunta dall'esterno. Per evitare che i roditori portino all'esterno le esche, queste devono essere fissate, operazione facile se si adottano formulati che si presentano in blocchetti paraffinati, più difficile con esche in bustine o in granaglie.

Per ridurre ulteriormente il rischio nei confronti degli esseri umani, inoltre, in alcuni prodotti commerciali viene inserita una sostanza altamente sgradevole per l'uomo ma non per i roditori, il denatonium benzoato (Kaukeinen & Buckle, 1992), che di fatto ne impedisce l'ingestione da parte delle persone.

Sull'isola di Pianosa, fra i Mammiferi, può esistere un rischio significativo di intossicazione diretta per il topo domestico e per esemplari giovani di riccio. Si tratta in entrambi i casi di specie introdotte, la cui eventuale eradicazione sarebbe da considerare positivamente, sia nell'ottica di perseguire un incremento della naturalità degli ambienti insulari, sia per evitare il rischio di loro possibili (molto probabili nel caso del topo domestico) esplosioni demografiche a seguito dell'eradicazione dei ratti. Con un adeguamento del protocollo di lavoro relativamente semplice, sebbene economicamente onerosa, l'eradicazione del topo domestico appare raggiungibile (sebbene

circa il 20 % dei tentativi effettuati sino a oggi di eradicazione di questa specie sia fallita: Howald et al. 2007), mentre sembra assai improbabile quella del riccio, per l'impossibilità di raggiungere gli individui adulti. Non vi sono invece rischi di intossicazione diretta per la lepore e per i Chiroterri.

Per quanto riguarda l'avifauna, la protezione dell'esca all'interno degli erogatori elimina il rischio in modo pressoché completo; a ciò si deve aggiungere la scarsa appetibilità, per gli uccelli, dell'esca in blocchi paraffinati.

Fra i Rettili, sono in grado di accedere facilmente negli erogatori le lucertole i gechi e il biacco (sull'isola di Giannutri in certi periodi dell'anno si è riscontrata una frequente presenza di queste specie all'interno degli erogatori, che vengono utilizzati come rifugio), ma il rischio è reso praticamente nullo dalle abitudini alimentari prevalentemente insettivore di queste specie. A dimostrazione dell'assenza di pericolosità dei trattamenti da rodenticidi anticoagulanti, vi sono numerosi casi di interventi di derattizzazione su isole in cui le popolazioni di varie specie di lucertole hanno subito un notevole incremento (per la cessata predazione da parte dei ratti), mentre non si sono a tutt'oggi registrati casi di significativi impatti negativi o estinzioni locali (Towns, 1994; Bell, 2002; McClelland, 2002). Da rimarcare il fatto che svariati di questi casi riguardano isole con clima tropicale o equatoriale, quindi aree dove le lucertole sono attive tutto l'anno, e gli interventi sono stati effettuati senza particolari precauzioni, mediante la semplice posa sul terreno delle esche rodenticide in grani (ad es. Bell, 2002). Negli isolotti dell'Arcipelago Toscano dove sono stati svolti interventi di derattizzazione con rodenticidi, il conteggio delle lucertole lungo percorsi prestabiliti ne ha evidenziato un aumento degli indici di frequenza (Perfetti e Sposimo, 2001). Interessante infine aggiungere che nel Parco Nazionale del Circeo, prima di un intervento di eradicazione del ratto nero nell'Isola di Zannone (cf. Corbi et al. 2005, Zerunian 2005), attualmente in via di conclusione, sono state sperimentalmente somministrate esche rodenticide in blocchi paraffinati, in parte in blocchetti integri e in parte triturate, ad un certo numero di lucertole dell'isola (*P. sicula*) poste in terrario: le lucertole non hanno mangiato neppure minimi quantitativi di esche e l'unico caso di decesso ha riguardato un individuo del campione di controllo, posto in un terrario con le medesime caratteristiche ma senza esche rodenticide (S. Zerunian, dati inediti).

### 3.10 Rischi di intossicazione secondaria

Nel caso di un intervento di controllo sull'isola di Pianosa i rischi di intossicazione secondaria sembrano potenzialmente più rilevanti.

Fra gli Strigiformi sono nidificanti sull'isola l'Assiolo *Otus scops*, che per le sue piccole dimensioni corporee e la dieta prevalentemente insettivora non appare a rischio rispetto ai ratti ma lo è presumibilmente rispetto al topolino (che è però raro a Pianosa), e il Barbagianni *Tyto alba*; il Gufo comune *Asio otus* è regolarmente presente a Pianosa come migratore regolare e come svernante (irregolare?); possibile anche una sua presenza, presumibilmente irregolare od occasionale, come nidificante. Per queste ultime due specie può essere ipotizzato un livello di rischio maggiore che per l'Assiolo (specie migratrice e nidificante ma assente in inverno, quando potrebbe svolgersi la parte più rilevante dell'intervento): per il Gufo comune questo dovrebbe essere limitato alla possibile perdita di singoli individui, mentre ancora più significativo appare il rischio per il Barbagianni, sia per la presenza di una popolazione apparentemente sedentaria, sia perché l'eventuale eradicazione contemporanea del Ratto nero e del Topolino domestico priverebbe questa specie delle prede principali (le poche borre di Barbagianni raccolte casualmente sull'isola sono risultate interamente costituite da resti di Ratto nero, P. Agnelli ined.).

Fra i rapaci diurni, il Pellegrino *Falco peregrinus* si ciba solo eccezionalmente di Mammiferi terrestri; il Gheppio *F. tinnunculus*, che in genere si nutre in massima parte di prede di dimensioni inferiori a quelle di un ratto adulto (si veda ad es. Brichetti et al. 1992), può invece essere considerato, in qualche misura, a rischio, perché ampiamente in grado di predare il topolino (che però è molto raro a Pianosa) e perché è possibile che in contesti particolari, come quello di una piccola isola in inverno, con assenza o scarsità di altre prede (in particolare piccoli Roditori e Insettivori, grossi Insetti, lucertole), i ratti entrino a far parte regolarmente della sua dieta; singoli



casi di intossicazione non possono quindi essere esclusi, benché appaiano molto improbabili. Analogamente, non può essere esclusa la perdita di singoli individui di rapaci migratori e/o svernanti, come le albanelle (*Circus* sp.) o la Poiana *Buteo buteo*.

Sono possibili inoltre casi di intossicazione secondaria a carico del Gabbiano reale *Larus michahellis*, specie nidificante con 400 – 600 coppie a Pianosa e certamente in grado di cibarsi di ratti adulti, ma che in massima parte si alimenta nelle discariche costiere e in mare. A Giannutri, dove su una superficie pari a ¼ di quella di Pianosa sono presenti ca. 5500 coppie di Gabbiano reale e l'abbondanza del Ratto nero era ben superiore, è stato rilevato un apparente aumento della frequenza dei cadaveri di gabbiano presenti nell'isola durante il periodo iniziale dell'intervento di eradicazione (e quindi di massima presenza di ratti morti o moribondi), e si è stimato che svariate decine di individui (stima max 200 indd) possano essere deceduti. Questa eventuale mortalità non ha comunque influito sulla popolazione nidificante, che ha mantenuto la sua costante tendenza all'incremento anche nel 2007. Non sono ragionevolmente ipotizzabili rischi, invece, per il Gabbiano corso *L. audouinii*. Si nutre certamente di carcasse la Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, nidificante da alcuni anni a Pianosa e in costante aumento; anche per questa specie possono essere ipotizzati singoli casi di avvelenamento; occorre però aggiungere che, analogamente al gabbiano reale, si tratta di una specie il cui aumento numerico costituisce una causa di minaccia per alcune delle specie di maggior interesse conservazionistico.

Fra i rettili, il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) è potenzialmente un predatore regolare di giovani di Ratto dei tetti; peraltro, un recente lavoro sulla dieta del Biacco nella vicina isola di Montecristo (Zuffi 2001), basato però su un numero piuttosto limitato di campioni (11 esemplari), non ha permesso di rilevare alcun resto di Ratto dei tetti. In ogni caso, la presenza dei ratti nella dieta di Biacco dovrebbe essere molto modesta per le piccole dimensioni di questi serpenti in ambito insulare. Viceversa, *Mus musculus* dovrebbe essere ben più facilmente predato dal Biacco, ma la rarità del topolino a Pianosa dovrebbe contenere notevolmente il rischio di intossicazione secondaria; inoltre, tale rischio è direttamente correlato all'intensità dell'attività predatoria dei rettili. Negli ambienti mediterranei questa è massima dalla primavera all'autunno, mentre si arresta quasi del tutto nel periodo che va da novembre a febbraio. Infatti, nonostante non sia raro osservare serpenti in attività in pieno inverno, è del tutto improbabile trovarne qualcuno che abbia ingerito una preda. Di ciò andrebbe tenuto conto nella scelta del periodo in cui effettuare l'intervento.

Per quanto riguarda gli invertebrati, non esistono dati sulla pericolosità delle sostanze anticoagulanti, sebbene Pain et al. (2000), nell'ambito di un programma di eradicazione del Ratto dei tetti dall'isola dell'Ascensione nell'Oceano Atlantico, abbiano verificato sui granchi l'assenza di qualunque danno agli individui, registrando inoltre una scarsa permanenza del principio attivo nei tessuti interni.

Nella seguente tabella sono elencati i *taxa* potenzialmente a rischio rispetto alle possibili modalità di intossicazione (- rischio assente, +/- rischio trascurabile, + rischio basso o medio, ++ rischio elevato).

Specie a rischio	Intoss. primaria	Intoss. secondaria da <i>M. musculus</i>	Intoss. secondaria da <i>R. rattus</i>	Note
Sauri	-	-	-	-
Biacco	-	++	+	Rischio molto ridotto in inverno
Barbagianni	-	++	++	Eradicazione prede principali
Gufo comune	-	++	++	Eradicazione prede principali; rischio basso in

				inverno
Assiolo	-	+	-	Rischio nullo in inverno
Falco pellegrino	-	-	-	
Gheppio	-	++	+	
Albanella reale, Poiana	-	+	+	Presenza massima durante le migrazioni, regolare ma limitata in inverno
Altre specie di Accipitriiformi	-	+	+	Presenti solo durante le migrazioni
Cornacchia grigia	-	+	+	
Gabbiano reale	-	+	+	
Riccio	+ (juv)	-	-	Sp. alloctona
Gatto domestico – es. inselvaticiti	-	+	+	Tentativo di eradicazione in corso

Riassumendo, i casi maggiormente a rischio fra quelli sopra elencati appaiono quelli relativi a Barbagiani e Gufo comune, in quanto la loro dieta è principalmente basata sui Roditori e sono quindi, presumibilmente, le specie più vulnerabili rispetto all'intossicazione secondaria. Inoltre, un'eventuale eradicazione riuscita di entrambi i roditori renderebbe con ogni probabilità l'isola di Pianosa inadatta a ospitarne popolazioni nidificanti.

Per tutte le altre specie citate, invece, un'adeguata scelta del periodo in cui concentrare l'intervento (e quindi di massima presenza di roditori intossicati) e l'utilizzo degli appositi erogatori dovrebbero permettere di ridurre l'impatto dell'intervento a livelli di non significatività.

A fronte dei rischi sopra ricordati, infine, occorre ricordare che l'IUCN (2000), nel raccomandare l'impiego di mezzi e tecniche più selettivi possibile, riconosce che alcune perdite a carico delle specie non bersaglio possono essere un prezzo inevitabile per il successo dell'eradicazione, e che tali perdite vadano valutate tenendo conto dei benefici a lungo termine che il successo dell'intervento di eradicazione permetterà di conseguire.

## 4 Piano d'azione

Le ormai numerose esperienze in materia di eradicazione e controllo di roditori ai fini della tutela degli ecosistemi insulari, e in particolare degli uccelli marini, indicano chiaramente che, per un'isola delle dimensioni di Pianosa, le possibili strategie da adottare richiedono in ogni caso l'uso di esche rodenticide. Le caratteristiche dell'isola, pianeggiante e con una buona rete di strade bianche, non rendono necessario o economicamente conveniente l'uso di elicotteri o aerei per la distribuzione delle esche, e fanno sì che non risulti troppo costoso l'utilizzo di erogatori sull'intero territorio dell'isola (rispetto ad una possibile distribuzione "non protetta" delle esche sul terreno), modalità operativa che permette di ridurre al minimo gli effetti indesiderati causati dall'intervento. Dati questi punti fermi – distribuzione delle esche via terra e all'interno di erogatori – restano da definire svariati aspetti tecnici dell'intervento. Successivamente occorre procedere alla stima dei costi, alla valutazione del rischio di ricolonizzazione dell'isola da parte dei ratti e delle possibilità di riduzione di tale rischio, e alla valutazione dell'opportunità dell'eradicazione rispetto al controllo.

### 4.1 *Tecniche d'intervento ed elenco delle azioni*

#### 4.1.1 **Scelta del principio attivo**

Il principio attivo andrà scelto fra quelli appartenenti agli anticoagulanti della seconda generazione, i cui pregi e difetti sono stati analizzati in precedenza. L'anticoagulante più potente, provvisto quindi di maggiore efficacia, ma anche di maggiori rischi, è certamente il Brodifacoum, sebbene nei confronti del Ratto dei tetti l'efficacia del Bromadiolone possa essere considerata superiore. La DL50 del Brodifacoum nei confronti del Ratto dei tetti si colloca tra 0.65 e 0.77 mg \* kg<sup>-1</sup> (Buckle, 1994), mentre per il Bromadiolone il dato disponibile in bibliografia parla di 0.38 mg \* kg<sup>-1</sup> (Corrigan, 2001). Assumendo una concentrazione di 0.005% nell'esca, solitamente presente nelle esche commerciali, per uccidere un individuo del peso di 100 grammi occorrono tra 1.3 e 1.54 grammi di esca a base di Brodifacoum e addirittura 0.76 grammi di esca a base di Bromadiolone. Occorre notare che non tutti gli autori sono concordi sulla maggiore efficacia del Bromadiolone (O'Connor & Eason, 2000). I rischi per le specie non bersaglio connessi con l'uso del Brodifacoum sono nettamente superiori rispetto al Bromadiolone: ad esempio, la DL50 del Brodifacoum nei confronti del cane è compresa tra 0.25 e 2.5 mg \* kg<sup>-1</sup>, mentre per il Bromadiolone il valore è superiore a 10 mg \* kg<sup>-1</sup>.

Il Brodifacoum, inoltre, è provvisto di una minore appetibilità rispetto ad altre sostanze, come ad esempio il Bromadiolone. A quest'ultimo principio attivo, tuttavia, è possibile che i ratti sviluppino resistenza, come documentato in diverse parti del mondo. Sino a oggi, il Brodifacoum è di gran lunga il prodotto più utilizzato (71 % delle isole e 91 % della superficie trattata con esito positivo: Howald et al. 2007)

La scelta dovrà essere comunque effettuata in sede di progetto esecutivo, sia in base ad eventuali miglioramenti delle conoscenze acquisite sull'efficacia e sugli effetti indesiderati dei diversi prodotti (le eradicazioni sono via via più numerose, recentemente sono stati utilizzati con successo anche altri principi attivi), sia in base agli esiti di test di appetibilità che dovranno essere condotti sull'isola prima dell'avvio dell'intervento.

#### 4.1.2 **Scelta della formulazione**

Le esche dovranno garantire un'elevata appetibilità per le specie bersaglio, una buona durezza, e la possibilità di essere fissate sia all'interno degli erogatori; da valutare anche la loro appetibilità nei confronti degli invertebrati.

La formulazione che sembra rispondere meglio rispetto alle caratteristiche su elencate è quella delle esche in blocchi, disponibili con i vari tipi di principi attivi. Tali formulati sono stati utilizzati negli interventi effettuati a Zannone e a Giannutri; nelle fasi conclusive sono stati utilizzati anche altri formulati caratterizzati da maggiore appetibilità. Come per il principio attivo, la scelta dovrà essere fatta in base alle indicazioni che deriveranno dai test dei diversi prodotti che dovranno essere condotti sull'isola prima dell'avvio dell'intervento. Oltre che per valutare l'appetibilità dei diversi formulati nei confronti delle popolazioni locali delle specie target, questi test permetteranno di valutare il consumo delle diverse esche da parte degli invertebrati nel corso dell'anno.

#### **4.1.3 Scelta delle postazioni fisse e loro densità**

Le postazioni fisse saranno scelte fra gli innumerevoli modelli presenti sul mercato, e dovranno presentare le seguenti caratteristiche: resistenza al deterioramento dovuto ad eventi atmosferici, facilità di fissaggio, capienza sufficiente per contenere almeno 400 g di esca in blocchi, meccanismo di chiusura sicuro rispetto a eventuali tentativi di apertura da parte di bambini e animali non-target, foro d'accesso con diametro di 5-6 cm.

Per l'eradicazione di *Rattus rattus* gli erogatori vengono generalmente disposti secondo una griglia con lato di 50 m (cioè 4 erogatori/ha), per *Mus musculus* la distanza generalmente suggerita è pari a 25 m. Nel caso di Pianosa, dove quest'ultima specie è molto rara e sembra anche estremamente localizzata, la soluzione migliore potrebbe essere quella di adottare griglie diversificate nelle varie parti dell'isola, con erogatori più numerosi attorno alle aree edificate e nelle zone di presenza del topolino, più radi (uno ogni 50 m) nelle restanti zone dell'isola, e forse ancora più radi negli estesi incolti della zona meridionale, dove anche il ratto appare scarsissimo. Complessivamente, si può stimare un numero medio di 6 erogatori/ha.

#### **4.1.4 Utilizzo di eventuali contenitori da lancio**

Per trattare alcune zone costiere caratterizzate dalla presenza di falesie inaccessibili, potrebbe essere utile predisporre dei semplici contenitori di esche destinati ad essere lanciati dalla barca o da sopra la falesia; questi dovranno possedere caratteristiche simili a quelli da porre sul terreno, con l'aggiunta di dover essere resistenti all'urto dovuto al lancio. Questi contenitori potrebbero essere in polipropilene alveolare, un materiale plastico dotato di sufficienti caratteristiche di resistenza all'urto e al degrado, oppure in materiali biodegradabili: a Zannone sono state utilizzate con successo, per il lancio dall'elicottero e dalle falesie, delle sezioni di canna di bambù di diametro adeguato. Le aree dove sarebbe utile questa soluzione sono comunque limitate, e potrebbero essere individuate anche altre metodologie d'intervento.

#### **4.1.5 Periodo di lavoro e cadenza degli interventi**

Il periodo in cui effettuare gli interventi, nelle aree a clima non tropicale o equatoriale, è quello invernale, che nel Mediterraneo è compreso tra la fine di novembre e l'inizio di marzo. Come già anticipato, in questo periodo si rendono minimi i rischi per gli animali non bersaglio, sia per quanto riguarda l'intossicazione diretta che per quanto riguarda l'intossicazione secondaria. Recentemente è stato però compiuto un intervento di eradicazione in un isolotto mediterraneo (Isola Piana di Marsiglia) nel corso della stagione estiva, ritenuta quella maggiormente critica per i ratti e quindi più idonea alla loro eradicazione (cf. Aucelun de mar n. 3: [www.puffin-hyeres.org](http://www.puffin-hyeres.org)).

Sebbene appaia molto probabile che a Pianosa il periodo migliore per avviare l'intervento sia quello invernale, la scelta definitiva dovrà essere fatta solo dopo i test precedentemente citati.

La distribuzione delle esche può essere effettuata in un'unica soluzione, distribuendole in modo molto capillare sul territorio e in quantitativi rilevanti, oppure in somministrazioni ripetute, soluzione obbligata nel caso che si operi con erogatori.

Le sessioni di distribuzione dell'esca devono essere distanziate, inizialmente, di quindici-venti giorni una dall'altra. In questo modo si lascia il tempo agli individui che per primi si sono nutriti dell'esca di morire, permettendo l'accesso all'esca che verrà successivamente distribuita ad altri

individui; si evitano distribuzioni di esca sovrabbondanti, che si rendono necessarie quando si opera in un'unica soluzione; è possibile monitorare il consumo di esca nelle diverse porzioni dell'isola, rilevando immediatamente l'eventuale necessità di proseguire localmente con la distribuzione di esche.

Quando i consumi risulteranno pressoché cessati su gran parte dell'isola, prevedibilmente in corrispondenza della terza somministrazione, potranno essere utilizzate anche diverse tipologie di esche, ad es. integrando i blocchi con bustine di esca fresca, e dovranno essere adottate opportune soluzioni per rilevare l'eventuale presenza di roditori che non si alimentano delle esche (ad es. distribuzione di bastoncini ricoperti di lardo o di blocchetti di cera e cioccolato fusi, ecc.).

Data la grande superficie dell'isola, appare opportuno che la distribuzione delle esche avvenga per un periodo di ca. 2 anni, anche in considerazione del fatto che è presente il Topo domestico, la cui eradicazione sembra ben più difficoltosa. In questo modo sarà evitato il rischio che eventuali individui che rifiutano di cibarsi delle esche possano sopravvivere, sfuggire a qualsiasi tipo di osservazione e riprodursi una volta cessato l'intervento. Dopo la terza somministrazione, quindi dopo 3 mesi dall'inizio dell'intervento, i controlli degli erogatori potranno essere molto diradati, fino a uno ogni 3-4 mesi (da valutare in base al consumo delle esche da parte di invertebrati e al loro deterioramento).

## 5 Monitoraggio

Il monitoraggio degli effetti sulle specie target sarà effettuato nel corso dell'intervento sia direttamente, mediante distribuzione e controllo di cibi particolarmente appetibili o in altro modo, e indirettamente in base alla registrazione dei consumi di esche.

Per quanto riguarda gli effetti sulle specie obiettivo del restauro ecologico, oltre al successo riproduttivo della Berta maggiore potrebbe essere valutata l'abbondanza delle lucertole, effettuando conteggi lungo itinerari prestabiliti.

Altre componenti degli ecosistemi il cui monitoraggio potrebbe fornire informazioni utilissime in ambito quantomeno mediterraneo, sembrano i Chiroteri, i Gasteropodi terrestri e i gechi. Altrettanto interessante sarebbe il monitoraggio della struttura della vegetazione, soprattutto negli ambienti costieri dove i ratti sono più numerosi, e della rinnovazione di alcune piante dei cui semi si nutrono i ratti (in primo luogo il Leccio *Quercus ilex*).

## 6 Limitazione del rischio di ricolonizzazione

Sono ormai svariati i casi di isole ricolonizzate dai ratti pochi anni dopo che questi sono stati eradicati (cf. Howald et al. 2007). Si tratta spesso di isole vicine alla costa o ad altre isole non derattizzate, come nel caso della Scola, ma talvolta anche di isole oceaniche dove la ricolonizzazione deve essere avvenuta per via navale (ad es. Merton et al. 2002). Una volta completata con successo l'eradicazione, quindi dovranno essere adottate una serie di misure di prevenzione per ridurre al minimo il rischio di ricolonizzazione. Si tratta in particolare di azioni di tre principali tipologie: 1) mantenimento, a tempo indefinito, di una fitta rete di erogatori con esche rodenticide in un'area con raggio minimo di 100 m attorno all'area portuale; 2) stipula di accordi con le compagnie di navigazione autorizzate allo sbarco sull'isola per garantire un costante trattamento di disinfestazione delle navi; accordi analoghi con le ditte che inviano gli autocarri per la raccolta dei rifiuti; 3) allestimento di un'area per la quarantena dove devono essere temporaneamente depositate alcune tipologie di merci al loro arrivo sull'isola, in particolare i materiali edili.

### 6.1 Stima dei costi

Viene di seguito riportata una previsione dei costi dell'intervento.

Per procedere alla stima dei costi occorre ovviamente tenere conto della superficie dell'area d'intervento. La stima del numero di stazioni di avvelenamento e dei quantitativi di esca da utilizzare è stata fatta per una superficie di 1020 ha. È stato considerato necessario procedere con tre sessioni mensili di distribuzione di esche (dopo l'installazione), e con 5 sessioni di controllo successive.

Nella tabella seguente sono indicati i costi stimati per l'esecuzione dell'intervento e per la successiva profilassi; non sono stati considerati i costi per il monitoraggio scientifico degli effetti dell'eradicazione.

MATERIALI		Totali/ parziali	Totali/ Parziali arrotondati	Costo unitario	TOTALE €
	Erogatori	6 x ha	6120	€ 6,00	36.720,00
	esche	4,03 kg x ha	4036	€ 6,00	24.300,00
Intervento					
	installazione	90 gg x 2 pp	180 gg	€ 176,00	31.680,00
	apertura sentieri	10 gg x 1 pp	10	€ 200,00	2.000,00
	controllo 1	80 erog/gg * 1 pp	76,5	€ 176,00	14.080,00
	controlli 2-7	Contr.1 x 6	-	€	14.080,00
	Integrazione per costa contr. 1 e 2	2 gg*2pp*2 volte	8	€ 176,00	1.408,00
	controllo 8 e rimozione	40 erog/gg *1pp	153	€ 176,00	28.160,00
	monitoraggio				-
	Mezzi di trasporto	50km*0,6€ *controllo	8 controlli	€ 240,00	250,00
	Responsabile di cantiere		26gg	€ 300,00	9.000,00
<b>TOTALE INTERVENTO</b>					<b>232.078</b>
Progetto esecutivo e DL		forfettario			30.000,00
profilassi	Avvio interventi e area di quarantena	forfettario			0
	Profilassi a regime	Forfettario per anno	€ 8.000,00		12.000,00
<b>TOTALE</b>					<b>€ 274.078, 00</b>
Profilassi annuale					8.000,00

Evidentemente i costi su indicati sono da considerare solo come stima, e dovranno essere verificati in sede di progetto esecutivo.

## 7 Conclusioni su fattibilità e opportunità dell'intervento

L'eradicazione del Ratto nero a Pianosa appare un obiettivo raggiungibile. Benché a oggi vi sia solo un caso di un'isola di estensione equivalente dove questa specie è stata eradicata con successo (in isole ben più estese è stato invece eradicato *R. norvegicus*, Howald et al. 2007), Pianosa presenta una serie di caratteristiche favorevoli (che ben difficilmente si possono riscontrare, tutte insieme, in un'isola mediterranea) che semplificherebbero lo svolgimento dell'intervento: morfologia pianeggiante, vegetazione quasi ovunque facilmente accessibile, ottimo reticolo stradale, collegamenti navali regolari, presenza di mano d'opera in loco; la popolazione di Ratto nero, inoltre, appare poco numerosa in confronto ad altre isole. Alla luce di tutto ciò, anche un intervento con distribuzione "terrestre" delle esche appare realizzabile con successo e con costi relativamente limitati. Riguardo all'esito dell'intervento nei confronti del Topo domestico vi è invece un maggiore livello di incertezza (ca. il 20 % di fallimenti nei tentativi di eradicazione condotti sino a oggi, nessun caso precedente in isole di estensione simile a Pianosa: Howald et al. 2007); benché siano scarse le conoscenze dell'impatto di questa specie su specie ed ecosistemi insulari, non si può escludere che una sua eventuale mancata eradicazione potrebbe ridurre in una certa misura alcuni dei benefici attesi, ad es. nei confronti di piante e di invertebrati.

Il rischio di ricolonizzazione sembra ragionevolmente controllabile: escludendo la possibilità di un arrivo "naturale" dei ratti a Pianosa, il regime di tutela e di accesso limitato di cui gode l'isola dovrebbe permettere senza particolari difficoltà di adottare le misure di profilassi nei confronti delle imbarcazioni e delle merci che sbarcano sull'isola.

Riguardo alla scelta fra le opzioni "eradicazione" e "controllo locale" il problema quasi non si pone: il controllo effettuato nel corso del presente progetto LIFE sembra aver dato esiti positivi e ha costi molto limitati (estendendolo anche alle altre due piccole colonie di Berta maggiore si può stimare un costo inferiore a 1.000 €/anno), ma produce benefici solo nei confronti di questa specie; l'eradicazione ha costi incomparabilmente maggiori ma, nel lungo periodo, potrebbe produrre effetti positivi, a loro volta, incomparabilmente maggiori. Un'opzione ragionevole potrebbe prevedere la prosecuzione del controllo locale in attesa che divenga possibile procedere con l'eradicazione.

I possibili effetti negativi sulle specie non target appaiono tutto sommato limitati, soprattutto se confrontati con i benefici attesi nei confronti di alcune specie minacciate e della naturalità complessiva dell'ecosistema insulare.

Data la generale scarsità di risorse economiche per la conservazione della natura, soprattutto quando si pianificano interventi che hanno costi relativamente elevati, occorre tentare di impiegare al meglio i fondi disponibili, cercando di individuare le azioni che hanno il miglior rapporto costi/benefici (cf. ad es. Naidoo et al. 2006). Non vi sono criteri oggettivi per valutare la "convenienza" dell'intervento in termini di rapporto fra costi (economici) sostenuti e benefici (conservazionistici) attesi, ed è molto difficile anche mettere a confronto i benefici ottenibili con la tutela di elementi molto diversi fra di loro (ad es. uccelli marini e habitat). Concentrando l'attenzione sui target principali, in questo caso i Procellariformi nidificanti, risulta relativamente più semplice cercare di selezionare le azioni di conservazione con un miglior rapporto benefici/costi, cioè quelle che per ogni Euro speso producono un maggior beneficio per le specie target. Un'analisi recentemente effettuata da Baccetti et al. (2007 e in prep.) per tutte le isole italiane, ha portato all'attribuzione di un valore di "importanza nazionale" per la presenza di colonie nidificanti di Berta minore e Berta maggiore, alla stima del costo dell'eradicazione dei ratti (risultati presenti in 55 delle 61 isole che ospitano almeno una delle due specie di berte) e quindi all'ordinamento delle isole secondo una scala di rapporto benefici/costi.

Concentrando l'attenzione sul solo Arcipelago Toscano, al livello nazionale di approfondimento dell'analisi, l'eradicazione di Pianosa risulterebbe molto meno "redditizia" (all'incirca 10 volte meno) di quella di Montecristo (e di Giannutri, dove l'eradicazione sembra conclusa con successo). Questo distacco, in realtà, dovrebbe essere un po' più ridotto, considerando che i costi reali di un intervento su Montecristo sarebbero ben maggiori (forse anche doppi), per diverse condizioni morfologiche e logistiche, che su Pianosa (il modello invece valuta i costi solo in base alla superficie delle isole, che per queste due è equivalente) e che, inoltre, nel computo dei benefici di un intervento su Pianosa si dovrebbero considerare anche le berte nidificanti a La Scuola; l'eradicazione del Ratto nero rimarrebbe comunque ben più vantaggiosa a Montecristo rispetto a Pianosa.

Tenendo poi conto del fatto che Pianosa attualmente ospita solo la Berta maggiore, le cui quattro principali popolazioni toscane sono in isole attualmente prive di ratti, mentre a Montecristo è presente una popolazione di Berta minore di importanza assoluta (la maggiore popolazione toscana e una delle prime 3-4 italiane, indicativamente con il 5 % della popolazione globale), e che quest'ultima specie nell'intero areale si riproduce quasi esclusivamente in isole dove è presente il Ratto nero (Ruffino et al. in prep.), è evidente che l'opzione Montecristo appare di gran lunga prioritaria.

Ciò nonostante, l'eradicazione del Ratto nero a Pianosa resta un'operazione con indubbi vantaggi conservazionistici per varie componenti dell'ecosistema, e che a lungo termine potrebbe portare benefici di assoluto rilievo anche per gli uccelli marini.

In conclusione, quindi, al fine di ottenere i massimi benefici di tipo conservazionistico con risorse economiche relativamente limitate, il primo intervento di eradicazione del Ratto nero da un'isola di grande estensione nell'Arcipelago Toscano dovrebbe essere effettuato a Montecristo, mentre a Pianosa sarebbe opportuno proseguire il controllo locale dei ratti estendendolo a tutte e tre le colonie di Berta maggiore, rimandando l'eradicazione dall'isola a quando dovessero rendersi nuovamente disponibili i fondi necessari. Qualora però gli interventi nelle due isole non risultassero fra loro alternativi, ad esempio se vi fosse disponibilità di fondi sufficienti per l'eradicazione su Pianosa ma non su Montecristo, oppure qualora solo per Pianosa fosse possibile utilizzare finanziamenti da altri Enti quali l'Amministrazione Penitenziaria, l'intervento in esame dovrebbe essere avviato al più presto.

## 8 Bibliografia

- Amengual, J.F., Aguilar, J.S. (1998) The impact of the Black Rat *Rattus rattus* on the reproduction of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* in the Cabrera National Park, Balearic Islands, Spain. In: Walmsley C.J., Goutner V., El Hili A. and Sultana J. (Eds.), *Ecologie des oiseaux marins et gestion intégrée du littoral en Méditerranée. Les amis des oiseaux & Medmaravis*. Arcs Editions, Tunis: 70-93.
- Amori, G. (1993) Italian insectivores and rodents: extinction and current status. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21: 101-121.
- Andreotti, A., Baccetti, N., Perfetti, A., Besa, M., Genovesi, P., Guberti, V. (2001) Mammiferi e Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali. *Quad. Cons. Natura*, 2, Min. Ambiente - Istituto Naz. Fauna Selvatica.
- Atkinson, I.A.E. (1985) The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. In: P.J. Moors (ed.). *Conservation of island birds*. International Council of Bird Preservation Tech. Pub. 3: 35-81.



- Baccetti N. (1989) Notizie sull'avifauna nidificante a Pianosa (Arcipelago Toscano). Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno, 10: 77-90.
- Baccetti N., Capizzi D., Sposimo P. (2003) Studio di fattibilità di un progetto di derattizzazione dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano). Ministero per l'ambiente e la tutela del territorio, Istituto Nazionale Fauna Selvatica, relazione tecnica inedita.
- Birks, J.D.S. (1998) Secondary rodenticide poisoning risk arising from winter farmyard use by the European polecat *Mustela putorius*. Biological Conservation, 85: 233-240.
- Bonnaud E. (2004) Écologie alimentaire du chat haret *Felis catus*, prédateur introduit sur les Îles d'Hyères. Diplôme d'études supérieures, Université Paul Cézanne, Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme.
- Brown, R.A. (1994) Assessing the environmental impact of rodenticides. In: Buckle, A.P., Smith, R.H. (Eds): Rodent pest and their control. Cab International, University Press, Cambridge, UK: 381-390.
- Buckle, A.P. (1994) Rodent control methods: chemical. In: Buckle, A.P., Smith, R.H. (Eds): Rodent pest and their control. Cab International, University Press, Cambridge, UK: 117-160.
- Capizzi, D., Luiselli, L. (1996) Feeding relationships and competitive interactions between philogenetically unrelated predators (owls and snakes). Acta Oecologica, 17: 265-282.
- Cassaing J., Cécile Derré C., Moussa I., Parghentian T., Bocherens H., Cheylan G. (2005) Le régime alimentaire du rat noir *Rattus rattus* dans les îles d'Hyères analysé par la biochimie isotopique et les contenus stomacaux. Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, Fr., 21 : 89-115
- Chapuis, J.L., Boussès, P., Barnaud, G. (1994) Alien mammals, impact and management in the French subantarctic islands. Biological Conservation, 67: 97-104.
- Corrigan, R.M. (2001) Rodent control: a practical guide for pest management professionals. GIE Media, Cleveland, Ohio.
- Courchamp F., Chapuis J.L., Pascal M. (2003) Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. Biol. Rev. (2003), 78, pp. 347–383.
- Dubock, A.C. (1984) Pulsed baiting. A new technique for high potency slow acting rodenticides. In: Dubock, A.C. (Ed): Proc. of Conference on Organisation and Practice of Vert. Pest Control., Elvetham Hall, Hampshire: 105-142.
- Gosling, L. M., Baker, S. J. (1989) The eradication of muskrats and coypus from Britain. Biological Journal of the Linnean Society, 38: 39-51.
- Howald G, Donland CJ, Galván JP, Russell JC, Parkes J, Samaniego A, Wang Y, Veitch D, Genovesi P, Pascal M, Saunders A, Tershy B (2007) Invasive rodent eradication on islands. Conserv Biol 21:1258-1268.
- Kaukeinen, D.E., Buckle, A.P. (1992) Evaluations of aversive agents to increase the selectivity of rodenticides, with emphasis on denatonium benzoate (Bitrex) bittering agent. In: Borrecco, J.E., Marsh, R.H. (Eds): Proc. 15th Vert. Pest Conf., Sacramento, Calif.: 192-198.
- Lorvelec O, Pascal M (2005) French attempts to eradicate non-indigenous mammals and their consequences for native biota. Biol Invasions 7:135-140
- Macdonald, D.W., Fenn, M.G.P. (1994) The natural history of rodents. In: Buckle, A.P., Smith, R.H. (Eds): Rodent pest and their control. Cab International, University Press, Cambridge, UK: 1-22.
- Manchester, S.J., Bullock, J.M. (2000) The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control. Journal of Applied Ecology, 37: 845-864.
- Martin, J.L., Thibault, J.C., Bretagnolle, V. (2000) Black rats, island characteristics, and colonial nesting birds in the Mediterranean: consequences of an ancient introduction. Conservation Biology, 14: 1452-1466.
- Merton D., Climo G., Laboudallon V., Robert S., Mander C., 2002 – Alien mammals eradications and quarantine on inhabited islands in the Seychelles. In: Veitch C.R., Clout M.N. (eds.). *Turning the tide: the eradication of invasive species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

- O'Connor, C.E., Eason, C.T. 2000. Rodent baits and delivery systems for island protection. *Science for Conservation*, 150: 1-25.
- Naidoo R., Balmford A., Ferraro P.J., Polasky S., Ricketts T.H., Rouget M. (2006) Integrating economic costs into conservation planning. *Trends in Ecology and Evolution* 21: 681-687.
- Orueta, J.F., Aranda, R.Y. (1998) Methods to control and eradicate non native terrestrial vertebrate species. Council of Europe, Strasbourg, T-PVS, 67e.
- Pain, D.J., Brooke, M.L., Finnie, J.K., Jackson, A. (2000) Effects of brodifacoum on the land crab of Ascension Island. *Journal of Wildlife Management*, 64: 380-387.
- Palmer, M., Pons, G.X. (1996) Diversity in western Mediterranean islets: effects on rat presence on a beetle guild. *Acta Oecologica*, 17: 297-305.
- Palmer, M., Pons, G.X. (2001) Predicting rat presence on small islands. *Ecography*, 24: 121-126.
- Parmar, G., Bratt, H., Moore, R., Batten, P.L. (1987) Evidence for a common binding site in vivo for the retention of anticoagulants in rat liver. *Human Toxicology*, 6: 431-432.
- Penloup, A., Martin, J.L., Gory, G., Brunstein D., Bretagnolle V. (1997) Distribution and breeding success of pallid swift, *Apus pallidus*, on Mediterranean island: nest predation by the roof rat, *Rattus rattus*, and nest quality. *Oikos*, 80: 78-88.
- Perfetti, A., Sposimo, P., Baccetti, N. (2001) Il controllo dei ratti per la conservazione degli uccelli marini nidificanti nelle isole italiane e mediterranee. *Avocetta*, 25: 126.
- Santini, L. (1983) I Roditori italiani di interesse agrario e forestale. CNR AQ/1/232, Padova, 168 pp.
- Santini, L. (1997) Il problema dei ratti nelle aree verdi urbane e nelle discariche di rifiuti a cielo aperto. Atti della Giornata sulle Strategie Bio-ecologiche di lotta contro gli organismi nocivi, Sassari: 187-199.
- Soulé, M.E. (1990) The onslaught of alien species and other challenges in the coming decades. *Conservation Biology*, 4:233-239.
- Taylor, R.H., Kaiser, G.W., Drever, M.C. (2000) Eradication of Norway rats for recovery of seabird habitat on Langara Island, British Columbia. *Restoration Ecology*, 8: 151-160.
- Taylor R.H., Thomas, B.W. (1993) Rats eradicated from Breaksea Island (170 ha), Fiordland, New Zealand. *Biological Conservation*, 65: 191-198.
- Thibault, J.C. (1992) Eradication of the brown rat from the Toro Islets (Corsica): remarks about an unwanted colonizer. *Avocetta*, 16: 114-117.
- Thibault, J.C. (1995) Effect of predation by the Black rat *Rattus rattus* on the breeding success of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* in Corsica. *Marine Ornithology*, 23: 1-10.
- Vidal P., Zotier, R. (1998) Rehabilitation ecologique des îles de Marseille (France): une expérience de dératisation. In: Walmsley C.J., Goutner V., El Hili A. and Sultana J. (Eds.), *Ecologie des oiseaux marins et gestion intégrée du littoral en Méditerranée*. Les amis des oiseaux & Medmaravis. Arcs Editions, Tunis: 122-133.
- World Conservation Monitoring Centre (1992) *Global Biodiversity: Status of the Earth's living resources*. Chapman and Hall, London.