

Università degli Studi di Camerino
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AMBIENTALI



CONSERVAZIONE DELLA PICCOLA FAUNA NELLA RISERVA NATURALE REGIONALE SENTINA

Studio della piccola fauna



Relazione finale per la Riserva Naturale Sentina

30 novembre 2009

INDICE

Introduzione.....	pag. 1
La Riserva Naturale Regionale Sentina.....	pag. 1
Descrizione biologica.....	pag. 3
Metodi.....	pag. 3
Risultati.....	pag. 4
• Invertebrati.....	pag. 4
• Pesci.....	pag. 8
• Anfibi.....	pag. 8
• Rettili.....	pag. 9
• Mammiferi.....	pag. 10
• Schede delle specie di interesse conservazionistico.....	pag. 13
• Aree di rilevante interesse faunistico.....	pag. 27
Analisi delle connessioni ecologiche della Riserva.....	pag. 28
Individuazione degli indicatori.....	pag. 31
Analisi dell’impatto attuale e potenziale delle attività in atto o pianificate.....	pag. 32
Attività agricola.....	pag. 32
Attività di pascolo.....	pag. 35
Inquinamento e cambiamenti climatici.....	pag. 36
Linee elettriche.....	pag. 39
Specie alloctone.....	pag. 42
Attività turistica.....	pag. 44
Urbanizzazione e strade.....	pag. 45
Strategia di gestione.....	pag. 47
Bibliografia.....	pag. 50

Introduzione

La presente relazione descrive le attività di studio sulla piccola fauna svolte nella Riserva Naturale Sentina, analizza i fattori di impatto e propone interventi di gestione e conservazione.

La Riserva Naturale Regionale Sentina

La Riserva Naturale Regionale Generale Sentina (Fig. 1) comprende una delle poche zone costiere marchigiane risparmiate dalla cementificazione. Alla sua “salvezza” hanno contribuito la presenza di aree paludose e la sua collocazione geografica, a ridosso della foce del Fiume Tronto, che la rende facilmente esondabile. Inoltre, ha giocato a favore della sua conservazione, la complessa situazione amministrativa a cui è tuttora assoggettata: l’area è infatti per quasi 2/3 di proprietà del comune di Ascoli Piceno mentre, dal punto di vista amministrativo, appartiene al territorio di San Benedetto del Tronto. Il Comune di Ascoli Piceno la ottenne grazie ad un lascito (comprendente diverse altre proprietà) da parte della nobile famiglia Sgariglia, che la volle inalienabile e destinata al sostentamento dei poveri della città (Maravalli, 1993).

Fino agli anni '70 nella Riserva erano presenti cinque laghetti salmastri per una superficie complessiva di circa 10 ettari. Purtroppo, nel 1972, la zona umida venne bonificata dal Consorzio di Bonifica del Tronto, con il materiale di risulta degli scavi necessari alla costruzione delle strade circostanti. Tuttavia, negli anni seguenti, alcuni cacciatori locali ricrearono degli specchi d’acqua in prossimità dei quali realizzarono appostamenti fissi per la caccia ai numerosi uccelli acquatici. Infatti, nonostante le colmate del 1972, durante la stagione invernale l’area si presenta spesso allagata, grazie al ristagno delle acque meteoriche ed all’apporto di acqua marina a causa delle mareggiate, che superano facilmente le basse dune costiere. Successivamente fu istituita un’Oasi di Protezione della Fauna (L.R.157/92) e, finalmente, nel dicembre 2004 (Deliberazione del Consiglio regionale n° 156 del 14/12/2004), si è giunti alla istituzione della Riserva Naturale Regionale, grazie ad un faticoso impegno politico sollecitato soprattutto dalle associazioni ambientaliste.

La Riserva, avente una superficie di circa 180 ettari, costituisce un luogo di incontro di tre ecosistemi: fluviale, costiero ed agricolo. La sua fascia costiera è costituita da un cordone sabbioso con morfologia di duna piatta, dietro la quale si rinvergono piccoli lembi di ambienti umidi salmastri e di praterie salate, mentre il lato meridionale si affaccia sul Fiume Tronto, al confine con l’Abruzzo. Il sito presenta una eccezionale importanza floristica e biogeografica per le Marche e più in generale per il settore centro-meridionale adriatico italiano (Biondi e Formica, 2000). Oltre che per la flora e la vegetazione, notevole è l’importanza dell’area per l’avifauna, soprattutto migratoria. Complessivamente sono state osservate 116 specie di uccelli, molte delle quali di importanza conservazionistica (Gustin, 2004). La Riserva costituisce infatti uno dei pochissimi punti di sosta per i migratori tra il Gargano e le zone umide del Delta del Po.

Numerosi sono i riconoscimenti che le sono stati attribuiti:

- la L.R. 52/74 la considera Area Floristica Protetta;
- il PPAR (Piano Paesistico Ambientale Regionale, 1987) la include tra le Emergenze Botanico-Vegetazionali di Eccezionale Interesse;
- secondo la L.R.157/92 è un’Oasi di Protezione della Fauna;
- ai sensi della Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli) è stata proposta dalla Regione Marche come Zona di Protezione Speciale (ZPS);
- per la Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche (Direttiva Habitat) è un Sito di Interesse Comunitario (SIC) (le ZPS e i SIC costituiscono la Rete Natura 2000, la più importante iniziativa europea per la salvaguardia della biodiversità). Il SIC “Litorale di Porto d’Ascoli” (circa 90 ettari) è costituita dal 25% di vegetazione annua pioniera di salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose, dal 25% di pascoli inondati

mediterranei, dal 25% di pascoli inondatai continentali, dal 20% da lagune e dal 5% da dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*.

- Bird Life International l'ha inserita tra le IBA (Important Bird Areas), considerandola una delle cinque zone più importanti della regione per la protezione di specie comprese nell'Allegato I della Direttiva Uccelli;
- Infine questa riserva costiera dovrebbe costituire il “fiore all'occhiello” dell'istituendo Parco Marino del Piceno.

La Riserva riveste un notevole interesse anche dal punto di vista storico-architettonico. Sono presenti infatti una dozzina di edifici rurali, oggi in maggioranza abbandonati ed un tempo destinati alla residenza dei conduttori dei fondi agricoli. Tra essi il più interessante è senza dubbio il torrione ottagonale, costruito nel XVI secolo, situato nella parte centrale della riserva, a meno di cento metri dal mare (Loggi, 1992). Questo ricco patrimonio architettonico è potenzialmente in grado di ospitare numerosi Chiroterteri antropofili.



Fig. 1 - Foce del Fiume Tronto.

DESCRIZIONE BIOLOGICA

Metodi

La descrizione faunistica della Riserva (che include il SIC) è stata svolta tramite ricerca bibliografica, raccolta dei dati inediti degli autori e sopralluoghi di campo svolti da ottobre 2008 a novembre 2009.

Per ogni classe è stata redatta la lista delle specie rilevate evidenziando quelle incluse negli allegati II e IV della direttiva Habitat, le specie prioritarie, le specie appartenenti alla Lista Rossa Italiana, quelle protette da Convenzioni Internazionali e quelle elencate nel bando regionale relativo alla Fauna minore (D.G.R. n. 1006/28/07/2008). Per le specie che sono state recentemente riclassificate e che pertanto non compaiono nelle suddette Direttive e Convenzioni, si è tenuto conto della classificazione utilizzata al momento della redazione delle stesse.

Per le specie di interesse conservazionistico (elencate in allegato II e IV della direttiva Habitat e nella Lista Rossa Italiana) sono state redatte apposite schede descrittive.

È stata predisposta una cartografia delle aree più significative per l'insieme delle specie zoologiche di maggior interesse conservazionistico, definita "Aree di rilevante interesse faunistico".

Le indagini di campo sono state svolte utilizzando i seguenti metodi:

Invertebrati - I rilievi, incentrati principalmente sugli insetti, sono stati effettuati nel periodo primaverile ed estivo. Gli insetti sono stati campionati con retino entomologico, retino da sfalcio e raccolta a vista. Le specie più comuni e facilmente riconoscibili non sono state raccolte, ma la loro presenza è stata annotata. Il materiale campionato è stato preparato a secco, determinato e conservato in scatole entomologiche.

Pesci - Per le specie di pesci è stato fatto riferimento essenzialmente a dati bibliografici e ad alcune osservazioni effettuate sul campo.

Anfibi e Rettili - Le specie sono state rilevate mediante osservazione diretta degli adulti, delle larve e delle uova, ascolto di vocalizzazioni e rinvenimento di esemplari morti e di mute. I sopralluoghi sono stati effettuati lungo transetti e mediante ricerca negli ambienti idonei.

Mammiferi - Le specie sono state rilevate mediante osservazione diretta e delle tracce (impronte, escrementi, tane, ecc.), ascolto di vocalizzazioni, analisi delle borre dei rapaci (barbagianni, civetta e gheppio) e degli escrementi dei carnivori e mediante rinvenimento di esemplari morti. Il rilevamento dei dati di presenza è stato svolto lungo transetti e mediante ricerca negli ambienti idonei. Il riconoscimento delle tracce è stato effettuato in base a Bouchner (1983). I micromammiferi sono stati identificati in base ai denti (Chaline *et al.*, 1974; Niethammer e Krapp, 1982; Nappi, 2001; Locatelli e Paolucci, 1998).

Per quanto riguarda i chiroterteri sono stati svolti sopralluoghi diurni per verificare la loro presenza nelle strutture ed infrastrutture antropiche (edifici e casolari abbandonati, fienili, ponti ecc...) e nell'analisi di esemplari rinvenuti morti (Agnelli *et al.*, 2004).

Inoltre, sono stati effettuati dei sopralluoghi crepuscolari e notturni per il rilevamento ultrasonico con bat detector *Pettersson D1000X* in funzione *time-expansion* campionando i diversi habitat, tra cui il Fiume Tronto, i corsi d'acqua minori, i laghetti temporanei, l'ambiente dunale e retrodunale, gli incolti, i coltivi e gli edifici. Quest'ultima tecnica è stata applicata mediante punti di ascolto e registrazione di 10 minuti, da maggio a settembre 2009, per un totale di 580 minuti di ascolto che hanno permesso di registrare 536 eventi (passaggi) di pipistrelli. Per l'analisi degli ultrasuoni è stato usato il programma BATSOUND. Per il riconoscimento specifico si è fatto riferimento a Dietz e von Helversen (2004), Russo e Jones (2002) e Pfalze e Kusch (2003).

Risultati

Sulla base della scheda Natura 2000 nel SIC Litorale di Porto d'Ascoli non è presente nessuna specie faunistica dell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE, mentre sono presenti 4 specie incluse nell'Allegato IV (Tab. 1).

Tab. 1 - Elenco delle specie riportate nella scheda Natura 2000 del SIC Litorale di Porto d'Ascoli (Giunta Regione Marche, 1999).

<i>N.</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Classe</i>
1	Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	Rettili
2	Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	Rettili
3	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	Rettili
4	Rana verde	<i>Rana esculenta</i>	Anfibi

Con la presente ricerca nella Riserva Naturale Sentina, la cui estensione è superiore a quella del SIC, sono state rilevate 3 specie dell'Allegato II, di cui un Insetto (Falena dell'edera), un Rettile (Tartaruga marina) ed un Mammifero (Vespertilio maggiore), delle quali le prime due prioritarie. Inoltre, sono state confermate le specie suddette dell'Allegato IV e rilevate altre 8 specie di questo Allegato, di cui 2 Anfibi (Rospo smeraldino e Raganella), 1 Rettili (Lucertola campestre) e 5 Mammiferi (Vespertilio di Daubenton, Serotino comune, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Savi e Molosso di Cestoni).

Invertebrati

Lo studio si è concentrato sugli Insetti e tra le numerose specie rilevate, 2 sono di interesse conservazionistico (contraddistinti da un triangolo nero nella checklist seguente):

Ordine **MANTODEA**

Famiglia **Mantidae**

Ameles decolor (Charpentier, 1825)

Mantis religiosa Linnaeus, 1758

Famiglia **Empusidae**

Empusa pennata (Thunberg, 1815)

Ordine **ORTHOPTERA**

Famiglia **Tettigoniidae**

Phaneroptera nana nana Fieber, 1853

Xiphidion discolor (Thunberg, 1815)

Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)

Tettigonia viridissima Linnaeus, 1758

Decticus albifrons (Fabricius, 1775)

Platycleis grisea grisea (Fabricius 1781)

Famiglia **Gryllidae**

Eumodicogryllus burdigalensis (Latreille, 1804)

Trigonidium cicindeloides Rambur, 1839 ▲

Famiglia **Tetrigidae**

Tetrix ceperoi (Bolivar, 1887)

Famiglia Acrididae

Pezotettix giornai (Rossi, 1794)
Calliptamus italicus italicus (Linnaeus, 1758)
Anacridium aegyptium (Linnaeus, 1764)
Acrida ungarica mediterranea Dirsh, 1949
Locusta migratoria cinerascens Fabricius, 1781
Oedipoda caerulescens caerulescens (Linnaeus, 1758)
Sphingonotus caerulans caerulans Linnaeus, 1758
Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)
Gomphocerus rufus (Linnaeus, 1758)
Glyptobothrus brunneus brunneus (Thunberg, 1815)

Ordine DERMAPTERA

Famiglia Forficulidae

Forficula auricularia Linnaeus, 1758

Ordine ODONATA

Famiglia Libellulidae

Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)

Ordine NEUROPTERA

Famiglia Myrmeleontidae

Euroleon nostras (Fourcroy, 1783)
Macronemurus appendiculatus (Latreille, 1807)

Ordine HETEROPTERA

Famiglia Pentatomidae

Eurydema ornatum (Linnaeus, 1758)
Graphosoma lineatum italicum (O. F. Müller, 1776)

Ordine COLEOPTERA

Famiglia Cetonidae

Cetonia aurata pisana Heer, 1841
Oxythirea funesta funesta (Poda, 1761)

Famiglia Coccinellidae

Coccinella septempunctata Linné, 1758

Famiglia Buprestidae

Anthaxia thalassophila Abeille, 1900
Coraebus rubi Linné, 1767

Famiglia Cantharidae

Rhagonyca fulva (Scopoli, 1763)

Famiglia Tenebrionidae

Phaleria acuminata (Küster, 1852)

Famiglia Chrysomelidae

Chrysolina americana (Linné, 1758)
Gonioctena fornicata (Brüggemann, 1873)

Famiglia **Curculionidae**
Lixus junci (Bohemann, 1836)

Famiglia **Chrysomelidae**
Chrysolina americana (Linné, 1758)

Ordine **LEPIDOPTERA**
Famiglia **Arctiidae**
Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761) ▲

Gli insetti sopra elencati non sono stati suddivisi per habitat, infatti, non sempre è possibile raggruppare in zone gli organismi che vivono negli ambienti litoranei; tali ambienti sono caratterizzati da comunità animali che tendono spesso a sovrapporsi a causa della notevole mobilità delle specie che le compongono. Ciò è tanto più vero in ambienti come quello della Sentina dove gli interventi antropici hanno pesantemente manomesso l'originaria struttura dell'habitat costiero.

Le specie di interesse conservazionistico sono:

***Euplagia quadripunctaria* (Falena dell'edera)** (Fig. 2): questo lepidottero è indicato come specie prioritaria nell'allegato II della Direttiva Habitat, ma tale status fa riferimento a popolazioni dell'Europa centrale dove la specie è in rarefazione, mentre in Italia è ancora comune e diffusa in tutta la penisola. Per questo non sono al momento necessarie particolari misure di protezione.

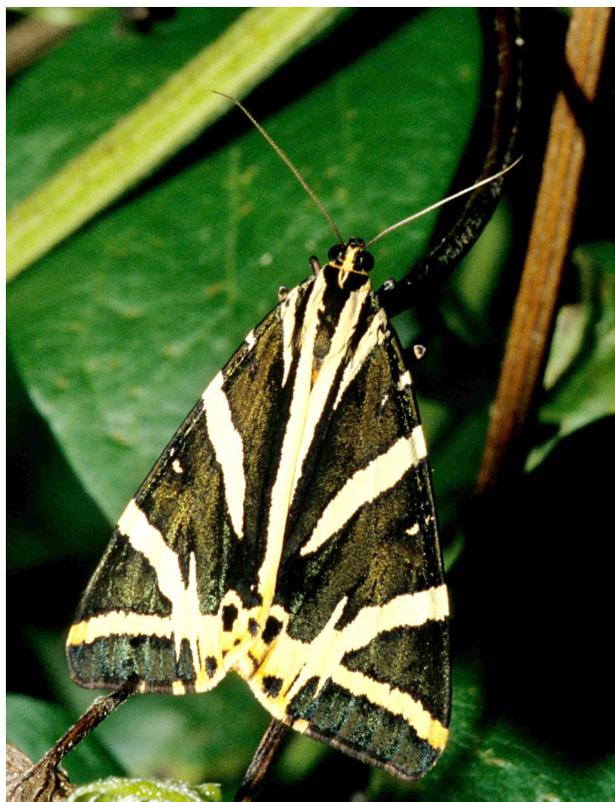


Fig. 2 - *Euplagia quadripunctaria*.

Trigonidium cicindeloides (Fig. 3): ortottero indicato come vulnerabile nella lista rossa della fauna italiana. La sua presenza è, infatti, legata ad ambienti umidi costieri come foci di fiumi o stagni costieri, ambienti fortemente a rischio per l'antropizzazione sfrenata delle zone litoranee. La specie non era stata sino ad ora segnalata per le Marche, dove è presente anche a Cupramarittima e alla Foce del Musone. Per il versante adriatico della penisola era segnalata unicamente in stazioni isolate in Puglia e Abruzzo.



Fig. 3 - *Trigonidium cicindeloides*.

Pesci

Sulla base della Carta Ittica Provinciale, nel tratto terminale del Fiume Tronto, sono state rilevate 4 specie di Pesci (Provincia di Ascoli Piceno, 2009). Nessuna di esse risulta inclusa nelle direttive europee, mentre la Gambusia è una specie esotica (Tab. 2).

Tab. 2 - Pesci presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna (Spagnesi e Zambotti, 2001).

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Lista Rossa Italia</i>	<i>Dir. 92/43/CEE</i>	<i>Berna</i>
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>			
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>			
Cefalo	<i>Liza ramada</i>			
Gambusia	<i>Gambusia sp.</i>			

Anfibi

Sono state rilevate 4 specie di anfibi (Tab. 3), tra cui quelle di maggior interesse conservazionistico sono il Rospo smeraldino (Fig. 4) e la Raganella italiana.

Tab. 3 - Anfibi presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna (Spagnesi e Zambotti, 2001).

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Lista Rossa Italia</i>	<i>Dir. 92/43/CEE</i>	<i>Berna</i>
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>			3
Rospo smeraldino	<i>Pseudepidalea viridis (Bufo viridis)</i>		4	2
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	DD	4	
Rana verde di Berger	<i>Pelophylax lessonae bergeri</i>		4	3



Fig. 4 - Rospi smeraldini.

Rettili

Sono state rilevate 8 specie di rettili (Tab. 4) di cui 4 sono elencate nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, mentre la Tartaruga marina (Fig. 5) è inserita allegati II e IV ed è anche specie a priorità di conservazione per l'Unione europea. Tuttavia, la sua presenza nelle spiagge della Riserva è sporadica, per lo più relativa al ritrovamento di individui spiaggiati.

Tab. 4 - Rettili presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna. * Specie prioritaria (Spagnesi e Zambotti, 2001).

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Lista Rossa Italia</i>	<i>Dir. 92/43/CEE</i>	<i>Berna</i>
Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>			
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		4	2
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>		4	2
Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>		4	2
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		4	2
Biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>			3
Tartaruga marina comune	<i>Caretta caretta</i>	CR	2-4*	2

Fig. 5 - Tartaruga marina sulla spiaggia della Riserva Sentina.



Mammiferi

Il numero di mammiferi presenti nella Riserva non è molto elevato, principalmente a causa della forte pressione antropica e dell'isolamento ecologico dell'area.

Sono state rilevate 23 specie di Mammiferi (Tab. 5) di cui 6 incluse negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Di particolare interesse conservazionistico è la presenza del Vespertilio maggiore e del Vespertilio di Daubenton.

Tra i Chiroterteri, le specie rilevate più comunemente sono il Pipistrello albolimbato (n = 283) e il Pipistrello di Savi (n = 197), specie che sono presenti quasi in ogni edificio umano. Rari sono il Vespertilio di Daubenton, il Vespertilio maggiore, il Molosso di Cestoni ed il Serotino comune. È possibile che siano presenti anche altre specie di Vespertili poiché questo gruppo di Chiroterteri non è facilmente determinabile sulla base degli ultrasuoni, ma occorrerebbero alcune sessioni di cattura per rilevarne i parametri biometrici.

Inoltre, un Pipistrello albolimbato è stato rinvenuto morto sulla strada poco fuori il confine della Riserva a maggio 2009.

Il numero di eventi registrati (n) con il *bat detector* è molto variabile da stazione a stazione e tra i diversi ambienti (Tab. 6). Un evento indica il passaggio di un pipistrello, non il numero di individui, poiché potrebbe essere sempre lo stesso individuo che gira intorno la stazione di rilevamento o individui diversi in transito.

Il maggior numero di pipistrelli è stato rilevato nei pressi dei corsi d'acqua, sotto i lampioni e nei dintorni degli edifici. Interessante è anche la densità negli ambienti dunali e retrodunali naturali, mentre è minima nelle aree agricole ed incolte (Tab. 6).

Tuttavia, le specie rilevate sotto i lampioni sono specie comuni in tutta Italia come il Pipistrello albolimbato, il Pipistrello di Savi e il Molosso di Cestoni.

Tab. 5 - Mammiferi presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna (Spagnesi e Zambotti, 2001).

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Lista Rossa Italia</i>	<i>Dir. 92/43/CEE</i>	<i>Berna</i>
Riccio europeo occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>			3
Toporagno acquatico	<i>Neomys fodiens</i>			3
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>			3
Crocidura dal ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>			3
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>			3
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>			
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	VU	4	2
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	VU	2,4	2
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LR	4	2
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LR	4	2
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	LR	4	2
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	LR	4	2
Arvicola di Fatio	<i>Microtus multiplex</i>			
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>			
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>			
Topo domestico	<i>Mus domesticus</i>			
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>			
Ratto grigio	<i>Rattus norvegicus</i>			
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>			
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>			
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>			3
Faina	<i>Martes foina</i>			3
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>			

Tab. 6 - Habitat analizzati per la presenza di Chiroteri, specie rilevate e frequenze. L'ultima colonna indica il n. di eventi registrati per stazione di ascolto di 10 minuti.

Habitat	Specie ed eventi	N. eventi totali registrati	Minuti ascolto totali	N. eventi/stazione 10'
Ambienti umidi (fiumi e stagni)	<i>Hypsugo savii</i> 20 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 67 <i>Myotis daubentonii</i> 26 <i>Myotis</i> sp. 4 Indet. 1	118	90'	13,11
Canali e lampioni	<i>Hypsugo savii</i> 53 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 54 <i>Tadarida teniotis</i> 1 <i>Myotis</i> sp. 1 Indet. 3	112	40'	28
Edifici	<i>Hypsugo savii</i> 66 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 78 <i>Myotis myotis/blythii</i> 10 <i>Myotis</i> sp. 2 <i>Eptesicus serotinus</i> 2	158	105'	15,05
Duna	<i>Hypsugo savii</i> 33 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 37 <i>Myotis</i> sp. 2 <i>Tadarida teniotis</i> 1 <i>Eptesicus serotinus</i> 2	75	155'	4,84
Coltivi-incolti-rudera	<i>Hypsugo savii</i> 25 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 47 <i>Myotis</i> sp. 1	73	190'	3,84
Totale		536	580'	

Per le analisi statistiche i dati sono stati raggruppati in 4 categorie principali di habitat ed è stato applicato un GLM, General Linear Model, un sistema di analisi della varianza adatto a quantificare le relazioni tra le variabili dipendenti (passaggi di pipistrelli) attraverso fattori variabili (habitat) indicati anche come variabili indipendenti (covariate), utilizzando il software SPSS per Windows (version 13.0, 2007).

L'analisi statistica (Fig. 6) ha evidenziato differenze significative tra i 4 habitat ed in particolare i post hoc test hanno indicato che il gruppo 1 (ambienti umidi) è significativamente diverso con $p=0,002$ rispetto al secondo (coltivi) e al terzo gruppo (duna); non ci sono significative differenze tra il gruppo 1 e il gruppo 4 (edifici), tra il gruppo 2 ed il gruppo 3 ($p=1,000$).

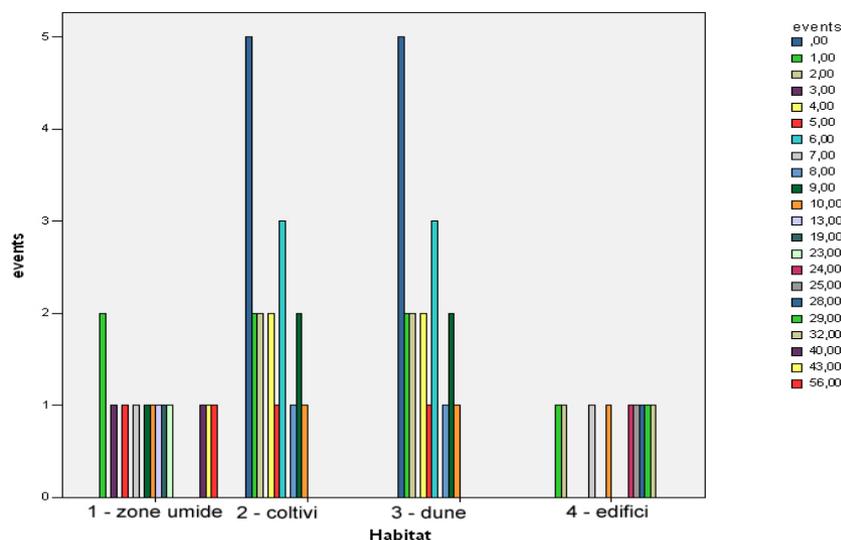


Fig. 6 - I risultati dell'analisi statistica.

Pertanto, nella Riserva Naturale Sentina le aree di maggior interesse per i chiroterti, in particolare per la presenza dei Vespertili, sono l'ambiente fluviale, alcuni edifici abbandonati e la vegetazione dunale e retrodunale.

Per quanto riguarda le altre specie di Mammiferi, si tratta in genere di specie comuni. Tra di esse, il Cinghiale è presente occasionalmente nella Riserva. Di un certo interesse è la presenza del Toporagno acquatico, del Mustiolo e di 2 specie di Crocidure.

SCHEDE DELLE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Classe: Amphibia
Ordine: Anura
Famiglia: Bufonidae

ROSPO SMERALDINO (*Pseudepidalea viridis*)

Areale di distribuzione

E' distribuito dalle oasi meridionali del Sahara fino ai monti Altai attraverso il Kazakistan, il Tagikistan, l'Iran e l'Afghanistan fino alla Corea e alla Cina settentrionale e occidentale. In Europa è assente dalla Spagna (tranne che dalle isole di Maiorca, Minorca e Ibiza), gran parte della Francia, Gran Bretagna, penisola scandinava. In Italia è presente quasi ovunque, isole comprese (Lanza *et al.*, 2009).

Esigenze ecologiche

E' specie più termofila rispetto al rospo comune, benchè in grado di spingersi talora oltre i 1000 metri di quota. Preferisce in genere le zone basso-collinari e planiziali, soprattutto le zone sabbiose o sabbioso argillose, in quanto è una specie fortemente eurialina, riuscendo a riprodursi anche in acque salmastre. Sopporta bene l'aridità ed è specie meno spiccatamente notturna rispetto al rospo comune. La sua dieta è opportunistica e varia, soprattutto basata su invertebrati di piccola e media taglia. Le larve sono onnivore ma prevalentemente vegetariane e detritivore (Lanza *et al.*, 2009).

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata soprattutto nella zona retrodunale e lungo il Fosso Collettore. Lo stato di conservazione si può considerare soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

E' incluso nell'Allegato IV della Direttiva Habitat come *Bufo viridis*.

Come per la maggior parte degli anfibi, negli ultimi anni, si è avuto un declino più o meno evidente della specie. Le cause sono attribuibili principalmente alla distruzione e al degrado dei siti riproduttivi, ma anche all'uso di pesticidi in agricoltura.

Indicazioni gestionali

E' necessario conservare il suo habitat, in particolare i siti costieri, limitando la loro antropizzazione selvaggia, mantenere le zone umide presenti e incentivare l'agricoltura biologica.

Classe: Amphibia
Ordine: Anura
Famiglia: Hylidae

RAGANELLA ITALIANA (*Hyla intermedia*)

Areale di distribuzione

Specie endemica della penisola italiana e della Sicilia, recentemente distinta da *Hyla arborea* (Fiacchini, 2003).

Esigenze ecologiche

Si nutre soprattutto di insetti volatori di ambienti palustri, come Ditteri, Imenotteri ed Efemerotteri, che preda tra l'erba alta o sugli arbusti. Attiva da marzo a fine ottobre, il periodo riproduttivo va da aprile a luglio. Si riproduce in piccoli specchi d'acqua circondati da canneti o

arbusti; mostra spiccate doti di arrampicatrice e saltatrice, stazionando in cespugli ed arbusti anche ad alcuni metri dal suolo. La raganella predilige gli ambienti collinari e litoranei, trovandosi spesso insieme alle rane verdi ed al rospo comune (Fiacchini, 2003), ma può essere presente fino a 1400 m. s.l.m. (Monti Sibillini).

Presenza nella Riserva

E' stata rilevata lungo il Fiume Tronto e nel fosso collettore. Risente negativamente dell'agricoltura intensiva. Lo stato di conservazione non si può considerare soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

E' inclusa nell'allegato IV della Direttiva Habitat come *Hyla arborea* e nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani per carenza di dati (Bulgarini *et al.*, 1998). Può essere considerata specie chiave per la tutela dei biotopi d'acqua dolce relitti e del paesaggio agricolo tradizionale (Fiacchini, 2003). Un fattore di minaccia potrebbe essere costituito dalla diffusione della chitridiomicosi provocata dal fungo *Chytridium dendrobatidis* che colpisce gli anfibii metamorfosati, a livello tegumentario.

Indicazioni gestionali

Al fine di prevenire la diffusione della chitridiomicosi, è necessario adottare le misure di profilassi indicate nel DAPTF (Declining Amphibian Populations Task Force) Fieldwork Code of Practice (Stagni *et al.*, 2004). E' necessario realizzare interventi di rinaturalizzazione e recupero delle aree umide e incentivare l'agricoltura biologica.

Classe: Amphibia

Ordine: Anura

Famiglia: Ranidae

RANA VERDE DI BERGER (*Pelophylax lessonae bergeri*)

Areale di distribuzione

Recentemente distinta dalle forme dell'Italia settentrionale (*Rana lessonae*, *Rana kl. Esculenta*) sulla base di ricerche morfometriche, elettroforetiche e bioacustiche (Ferri e Fiacchini, 2003).

Esigenze ecologiche

Si nutre di insetti ed altri invertebrati, occasionalmente anche di piccoli vertebrati. Specie quasi esclusivamente acquatica, predilige l'acqua ferma o debolmente corrente. Frequenta laghi naturali ed artificiali anche di grandi dimensioni, fiumi, ruscelli, stagni, canali, abbeveratoi, vasche. Attive, soprattutto di notte, da marzo a novembre. La stagione riproduttiva va da marzo a giugno. In provincia di Ancona si trova tra 0 e 650 metri di quota (Ferri e Fiacchini, 2003).

Presenza nella Riserva

La specie è presente soprattutto lungo il Fosso Collettore e nei ristagni di acqua dolce. Il suo stato di conservazione si può considerare soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

E' inclusa nell'Allegato IV della Direttiva Habitat come *Rana lessonae*.

E' l'anfibio più diffuso insieme al rospo comune, anche se in rapida diminuzione a causa dell'uso di pesticidi in agricoltura e della distruzione degli habitat.

Indicazioni gestionali

E' necessario realizzare interventi di rinaturalizzazione e recupero delle aree umide e incentivare l'agricoltura biologica.

Classe: Reptilia
Ordine: Cheloni
Famiglia: Chelonidae

TARTARUGA MARINA (*Caretta caretta*)

Areale di distribuzione

E' la tartaruga marina più comune nei mari italiani, anche se si riproduce in pochissimi siti. Frequenta il Mare Adriatico, soprattutto durante i mesi invernali ed occasionali rinvenimenti di animali spiaggiati, per lo più morti o feriti, sono rilevati lungo tutta la costa marchigiana. Rari sono gli avvistamenti in mare aperto.

Esigenze ecologiche

E' una tartaruga di medie dimensioni, con carapace ovale lungo mediamente dai 90 ai 140 cm negli adulti. Vive sempre in mare aperto dove si alimenta di alghe, spugne, meduse, molluschi, crostacei, echinodermi e piccoli pesci. Si avvicina alla costa solamente per deporre le uova in litorali sabbiosi, a pochi metri dalla battigia. Il periodo di incubazione è variabile (fino a 90 giorni) e il sesso del nascituro è determinato dalla temperatura ambientale media dei mesi di sviluppo embrionale.

Presenza nella Riserva

Lungo il litorale delle Riserva sono stati rinvenuti alcuni individui spiaggiati, di cui l'ultimo, fortemente debilitato ma ancora in vita, nel settembre 2009. Non sono noti casi di riproduzione, peraltro molto rari anche a livello nazionale. Fiacchini (2003) riporta di un neonato morto di recente osservato sulla spiaggia di Senigallia sul finire degli anni '50 del secolo scorso.

Tutela e fattori di minaccia

I principali fattori di minaccia sono rappresentati dalle collisioni con imbarcazioni veloci e a catture accidentali con reti da pesca. Altre minacce sono dovute alla ingestione di ami da pesca, sacchetti di plastica e rifiuti in genere e all'inquinamento delle acque. L'illuminazione dei litorali può determinare il disorientamento delle tartarughe neonate, che scambiando le luci artificiali con le stelle, con cui si orientano, anziché dirigersi verso il mare vanno verso l'entroterra.

Indicazioni gestionali

Per limitare l'impatto sulla Tartaruga marina sarebbe opportuno evitare l'utilizzo di reti da pesca potenzialmente dannose per la specie e ridurre l'inquinamento delle acque.

Classe: Reptilia
Ordine: Sauria
Famiglia: Lacertidi

RAMARRO OCCIDENTALE (*Lacerta bilineata*)

Areale di distribuzione

La specie è distribuita in buona parte dell'Europa, a nord fino alla Francia nord-occidentale, alcune aree della Germania settentrionale e forse in Polonia, ex-Cecoslovacchia e Russia sud-occidentale. A meridione si estende fino alla Spagna settentrionale, Sicilia e Grecia. Sconosciuto in molte isole mediterranee ma presente a Euboa, Thasos, Samotracia, Corfù ed Elba (Arnold e Burton, 1985).

Esigenze ecologiche

Il ramarro frequenta aree con densa vegetazione cespugliosa e buona esposizione al sole come boschi aperti, filari di siepi, bordi di boschi e campi, roveti, terrapieni. Vive in roveti ed arbusteti sia in bosco che in brughiera. Ha esigenze termiche e climatiche intermedie tra quelle della Lucertola muraiola e quelle della campestre, nei confronti delle quali può esercitare una certa competizione per la scelta dei siti di termoregolazione (Angiolini e Gentilli, 2002). A sud del suo areale di distribuzione è spesso confinato ad ambienti umidi o a zone montuose dove può spingersi fino oltre i 1.800 m. s.l.m. Caccia tra la vegetazione densa ma esce per termoregolarsi specialmente al mattino e alla sera. Se disturbato si rifugia tra i cespugli, nelle tane dei roditori, nelle fessure delle rocce e dei muri (Arnold e Burton, 1985).

Si nutre prevalentemente di invertebrati ma anche di frutti, uova e nidiacei di piccoli uccelli (Arnold e Burton, 1985). A sua volta è predato da numerosi vertebrati: serpenti, rapaci diurni, mammiferi.

Presenza nella Riserva

Nella Riserva è piuttosto localizzato. Il suo stato di conservazione può essere considerato non soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

La specie è inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat come *Lacerta viridis*.

Biondi *et al.* (2003, in Battisti 2004) hanno osservato una incompatibilità medio-alta alla frammentazione urbana e infrastrutturale e, in ambienti urbanizzati italiani, Zapparoli (2002b, in Battisti 2004) sottolinea la condizione relittuale della specie a causa della trasformazione e frammentazione dell'habitat.

Indicazioni gestionali

Non si prevedono indicazioni gestionali particolari.

Essendo la specie sensibile alla frammentazione dell'habitat, essa trarrebbe vantaggio dal mantenimento e dal ripristino di siepi, cespuglieti e arbusteti. Anche la pratica di un'agricoltura tradizionale e senza l'uso di pesticidi influirebbe positivamente sulla sua conservazione.

Classe: Reptilia

Ordine: Sauria

Famiglia: Lacertidi

LUCERTOLA MURAIOLA (*Podarcis muralis*)

Areale di distribuzione

La Lucertola muraiola è diffusa in gran parte dell'Europa: a nord fino alla Francia, Belgio e Olanda meridionali, ex-Cecoslovacchia e Romania; a sud fino alla Spagna centrale, Italia meridionale e Balcani meridionali. Si trova anche nelle isole al largo delle coste atlantiche della Spagna e della Francia e nelle isole liguri. E' presente anche nell'Asia Minore nord-occidentale. In Italia è distribuita dalle regioni settentrionali fino alla Calabria, manca nel Salento e nelle isole (Arnold e Burton, 1985).

È molto diffusa nella maggior parte del suo areale, ma ristretta a località riparate e soleggiate nel nord e nelle aree montane del meridione dove vive fino a oltre i 2.000 metri.

Esigenze ecologiche

Vive tipicamente in ambienti aridi, ma nel sud la si incontra spesso in zone piuttosto umide e parzialmente ombrose. È specie tipicamente arrampicatrice e si osserva spesso su muretti a secco, giardini e abitazioni, pareti rocciose, massi, tronchi di alberi e tra la vegetazione dei dirupi. Frequenta anche bordi di strade e sentieri, scarpate e pendii soleggiate nei boschi. La

Lucertola muraiola è meno termofila della lucertola campestre, vive anche in aree boschive e si osserva spesso anche con il cielo coperto (Angiolini e Gentili, 2002) In generale la lucertola muraiola è una specie molto attiva ed è la più comune lucertola bruna che frequenta le abitazioni umane.

Si nutre prevalentemente di invertebrati ed è piuttosto specializzata nella cattura di opilioni e ragni (Bombi e Bologna, 2000) A sua volta la Lucertola muraiola è predata da un grande numero di animali: serpenti (soprattutto del genere *Coronella*), uccelli (Corvidi, Gheppio, Poiana, Ardeidi, ecc.) e molte specie di mammiferi (Riccio, Volpe, Faina, Donnola, ecc).

Presenza nella Riserva

E' diffusa soprattutto in prossimità dei casolari e delle strutture antropiche (es. canaline per l'irrigazione, ecc). Il suo stato di conservazione può essere considerato soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

La specie è inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat.

Il genere *Podarcis* è caratterizzato da una bassa incompatibilità alla frammentazione urbana ed infrastrutturale (Biondi *et al.* , 2003 in Battisti 2004), infatti la specie vive spesso a stretto contatto con l'uomo, rifugiandosi tra le fessure delle abitazioni, cacciando in parchi e giardini. Essa non sembra risentire di fattori particolarmente avversi, tuttavia le pratiche agricole intensive e l'uso di pesticidi potrebbero danneggiarla.

Indicazioni gestionali

Azioni che potrebbero favorire la specie sono la riduzione dell'uso di pesticidi in agricoltura, il ripristino dei muri a secco, il restauro degli edifici secondo tecniche tradizionali.

Classe: Reptilia

Ordine: Sauria

Famiglia: Lacertidi

LUCERTOLA CAMPESTRE (*Podarcis sicula*)

Areale di distribuzione

La Lucertola campestre è diffusa in tutta Italia, isole comprese. È presente inoltre in Corsica, a Minorca, Spagna sud-orientale, coste adriatiche orientali (a sud fino a Dubrovnik), Turchia europea. Colonie isolate sono presenti sulle coste di Libia e Tunisia, in Provenza e addirittura a Filadelfia (USA) (Arnold e Burton, 1985).

Esigenze ecologiche

Ha abitudini molto variabili a seconda delle caratteristiche ambientali. Frequenta i margini delle strade, le zone erbose, i campi coltivati, i giardini, le zone rocciose, le aree sabbiose vicino al mare. Può percorrere lunghe distanze per trovare riparo. Tale specie si ritrova unicamente in aree aperte e soleggiate, è più termofila rispetto alla Lucertola muraiola e al Ramarro, si osserva soprattutto con il cielo sereno (Angiolini e Gentili, 2002). Tollera la vicinanza dell'uomo meglio di altre lucertole. Si arrampica molto abilmente e in assenza di specie meglio adattate può occupare altri habitat come quelli rocciosi con poca vegetazione e ruderi (Arnold e Burton, 1985).

Caccia sul terreno e di solito torna tra i cespugli o sui muri a secco per rifugiarsi. E' un predatore relativamente generalista di Imenotteri formicidi, Emitteri e Lepidotteri, ed ha una scarsa sovrapposizione trofica con la Lucertola muraiola (Bombi e Bologna, 2002). Sicilia *et al* (2000) hanno rilevato la predazione su giovani di *Discoglossus pictus*. Può nutrirsi in percentuale abbastanza elevata di vegetali. E' predata da diversi animali: serpenti, uccelli (Corvidi, Gheppio, Poiana, Ardeidi, ecc.) e molte specie di mammiferi.

Presenza nella Riserva

La specie è presente prevalentemente nelle zone aperte, in particolare lungo il cordone dunale, anche se la sua densità è piuttosto bassa. Il suo stato di conservazione può essere considerato non soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

La specie è inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat.

Il genere *Podarcis* è caratterizzato da una bassa incompatibilità alla frammentazione urbana ed infrastrutturale (Biondi *et al.*, 2003 in Battisti 2004). Essa non sembra risentire di fattori particolarmente avversi, tuttavia le pratiche agricole intensive e l'uso di pesticidi potrebbero danneggiarla.

Indicazioni gestionali

Azioni che potrebbero favorire la specie sono la riduzione dell'uso di pesticidi in agricoltura, il ripristino dei muri a secco, il restauro degli edifici secondo tecniche tradizionali.

Classe: Reptilia

Ordine: Ophidia

Famiglia: Colubridae

BIACCO (*Coluber viridiflavus* o *Hierophis viridiflavus*)

Areale di distribuzione

Il biacco è specie mediterranea, presente nella Spagna nord-orientale (Pirenei), Francia centro-meridionale, Svizzera meridionale, ex Jugoslavia nord-occidentale e a sud fino alla Sicilia e a Malta. Vive anche in Sardegna, Corsica e altre piccole isole sia dell'Adriatico che del Tirreno (arcipelago toscano e isole ponziene) (Arnold e Burton, 1985).

Esigenze ecologiche

Questa specie si rinviene in un'ampia varietà di ambienti principalmente asciutti e ricchi di vegetazione: declivi rocciosi assolati, margini di boschi, macchie, boschi aperti, zone cespugliose, ruderi e giardini. Occasionalmente frequenta prati umidi e ambienti acquitrinosi. È diurno e terricolo, attivo anche con temperature elevate, capace di arrampicarsi su rocce e cespugli e di nuotare. Le popolazioni sono spesso abbondanti; singoli individui vivono infatti in un territorio ristretto. Si trova fino a 1.500 m. s.l.m (Arnold e Burton, 1985).

È un ofide molto veloce ed agile, caccia a vista. Gli adulti catturano principalmente lucertole e micromammiferi, ma anche nidiacei di uccelli, altri serpenti, tra cui vipere, rane e perfino pesci. I giovani catturano principalmente piccole lucertole e grossi grilli (Arnold e Burton, 1985).

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata in prossimità del Fosso Collettore e del depuratore. Il suo stato di conservazione si può considerare appena soddisfacente.

Tutela e fattori di minaccia

La specie è inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat. Il principale fattore di minaccia è costituito dalla persecuzione dell'uomo. Questo ofide infatti vive spesso a stretto contatto con l'uomo, dal quale è considerato, quasi sempre, un ospite indesiderato, quindi oggetto di persecuzione diretta. In maniera indiretta è minacciato dai veleni utilizzati per sterminare topi e ratti e dalla distruzione di siepi ed arbusti.

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica volta al rispetto dei rettili e ad utilizzare mezzi di lotta alternativi per combattere topi e ratti (ad esempio nella maggior parte dei casi è sufficiente rimuovere le fonti di cibo).

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Vespertilionidae

VESPERTILIO DI DAUBENTON - *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)

Distribuzione geografica

Ha un'ampia distribuzione, dall'Europa fino al Giappone. È presente in tutta Italia.

Habitat

È una specie legata agli ambienti umidi che rappresentano gli habitat di alimentazione, mentre i rifugi possono essere costituiti da costruzioni antropiche (ponti, pozzi, scantinati, soffitte), bat-box, alberi cavi e grotte. Si alimenta in genere fino a 2-5 km di distanza dal sito di rifugio.

Biologia

La maturità sessuale delle femmine è in genere a 2 anni, raramente a 1 anno, mentre nei maschi è a circa 15 mesi. Gli accoppiamenti avvengono dall'autunno ad inizio primavera. I parti avvengono tra giugno e luglio, ed eccezionalmente sono gemellari. Le colonie di riproduzione sono costituite in genere da 20 a 50 femmine, ma in alcuni casi con diverse centinaia di esemplari. Si ciba di ditteri acquatici, in particolare Chironomidi, ed avannotti di pesci che cattura a pelo d'acqua.

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata sul Fiume Tronto (Fig. 7), in corrispondenza del ponte della ferrovia, mentre non è stata rilevata spostandosi verso la foce del fiume.

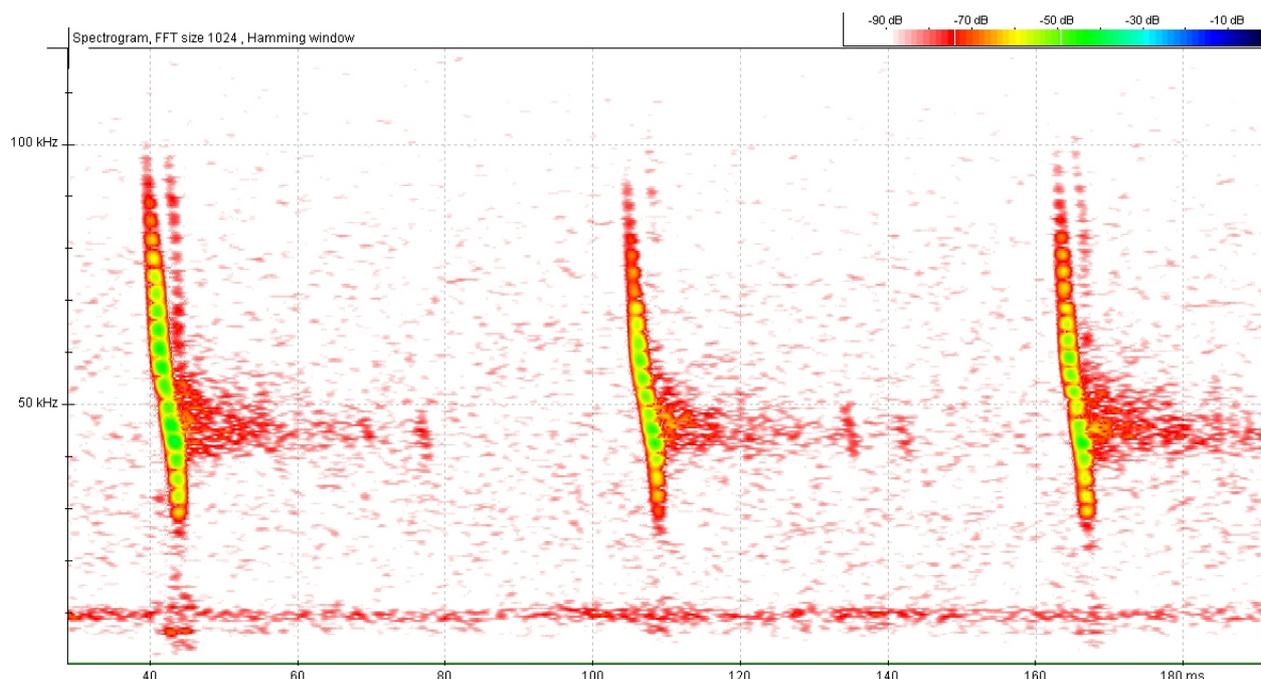


Fig. 7 - Spettrogramma di Vespertilio di Daubenton, registrato sul Fiume Tronto nella Riserva Sentina, riconoscibile da una modulazione sinusoidale e da una frequenza minima di circa 25 kHz.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio” poiché ampiamente diffusa (Hutson *et al.*, 2001). In Europa centro-settentrionale sembra in aumento (Agnelli *et al.*, 2004). In Italia, invece, è considerato Vulnerabile (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituito dall'inquinamento dei corsi d'acqua, dalla distruzione della vegetazione ripariale e dal taglio degli alberi secolari.

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull'utilità dei pipistrelli nell'ecosistema naturale, favorire la naturalità dei corsi d'acqua, ridurre l'uso di sostanze chimiche in natura e gli scarichi inquinanti. La notevole importanza del sito di presenza merita un approfondimento per valutare la consistenza della colonia presente e la fenologia.

VESPERTILIO MAGGIORE - *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)

Distribuzione geografica

Ha una distribuzione europea-mediterranea, fino all'Asia minore. È presente in tutta Italia.

Habitat

I rifugi possono essere costituiti da grotte, cavità artificiali, edifici ed alberi cavi, mentre gli habitat di alimentazione sono costituiti da ambienti aperti, frutteti e boschi con vegetazione erbacea scarsa o nulla, cosicché può catturare le sue prede al suolo.

Biologia

La maturità sessuale delle femmine è a 1 anno, ma raramente si riproducono al primo anno, mentre nei maschi è a circa 15 mesi. Gli accoppiamenti avvengono da fine estate all'autunno, raramente in inverno. I parti avvengono in giugno ed eccezionalmente sono gemellari. Le colonie di riproduzione sono costituite da poche decine fino a migliaia di femmine.

Si ciba generalmente di insetti catturati al suolo, principalmente coleotteri carabidi, ma anche grillotalpidi, grillidi, melolontini, tettigonidi e stafilinidi.

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata come probabile nei pressi di un edificio abbandonato vicino al Fiume Tronto (Fig. 8). Infatti, gli ultrasuoni di questa specie si possono confondere con quelli di *M. blythii*, anch'essa di notevole interesse conservazionistico. Per accertare la specie con certezza occorre svolgere alcune sessioni di cattura per l'osservazione ravvicinata dei caratteri diagnostici e il rilevamento dei dati biometrici.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio-prossima a divenire minacciata (Hutson *et al.*, 2001). In Europa è stato rilevato un declino molto preoccupante in alcune aree, come nel Regno Unito. In Italia è considerata specie Vulnerabile (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituiti dall'uso di pesticidi in agricoltura e dalla distruzione e/o disturbo dei siti di rifugio (edifici ed alberi secolari).

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull'utilità dei pipistrelli nell'ecosistema naturale, incentivare l'agricoltura biologica e ridurre l'uso di sostanze chimiche

in natura. La notevole importanza del sito merita un approfondimento per analizzare la consistenza della colonia presente e la fenologia, così come per *M. daubentonii*. Nel caso fosse necessario restaurare l'edificio interessato dalla presenza della specie, occorre tener conto dei criteri per evitare di disturbare e danneggiare la specie, anche sulla base di un monitoraggio specifico nelle diverse stagioni dell'anno (Patriarca e De Bernardi, 2003).

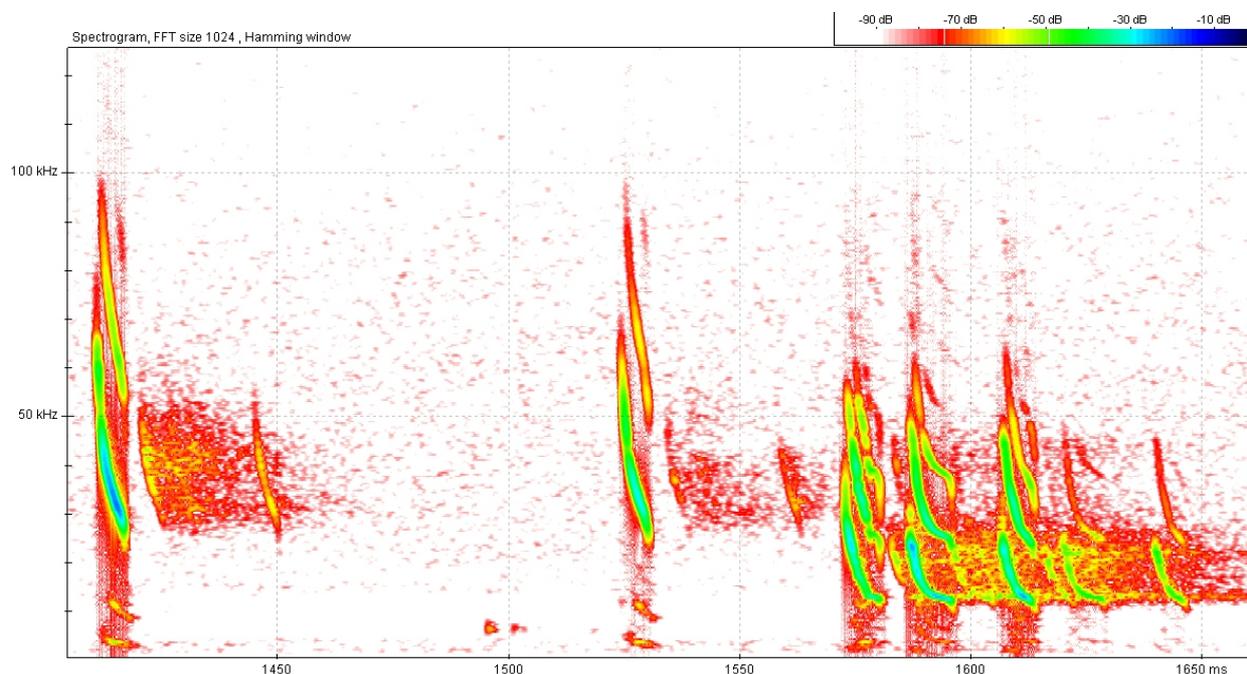


Fig. 8 - Spettrogramma di probabile Vespertilio maggiore, registrato nei pressi di un edificio abbandonato vicino al fiume Tronto, nella Riserva Sentina, con verso sociale.

SEROTINO COMUNE - *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Distribuzione geografica

Ha un'ampia distribuzione, dall'Europa fino alla Cina ed in Africa settentrionale. In Italia è presente in tutta la penisola e nelle isole.

Habitat

Frequenta ambienti urbani e sub-urbani, preferenzialmente con parchi e giardini. I siti di rifugio sono rappresentati dagli interstizi degli edifici ed occasionalmente le bat-box e le cavità degli alberi. In inverno utilizza ambienti ipogei.

Biologia

Le femmine sono sessualmente mature a 1 o 2 anni e si accoppiano in tarda estate-autunno. I parti avvengono la stagione successiva, tra giugno e metà luglio. Le colonie di riproduzione sono di piccole dimensioni, da 10 a 50 individui.

Si ciba di piccoli coleotteri, lepidotteri (sfingidi e nottuidi), odonati, ortotteri, emitteri, imenotteri. Si alimenta anche direttamente al suolo, in genere a meno di 1 km dai siti di rifugio, nell'ambiente urbano, in aree agricole e margini di boschi.

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata raramente solo nei pressi degli edifici e nell'ambiente dunale (Fig. 9). La sua presenza potrebbe essere sottostimata a causa della possibile confusione con il Pipistrello di Savi.

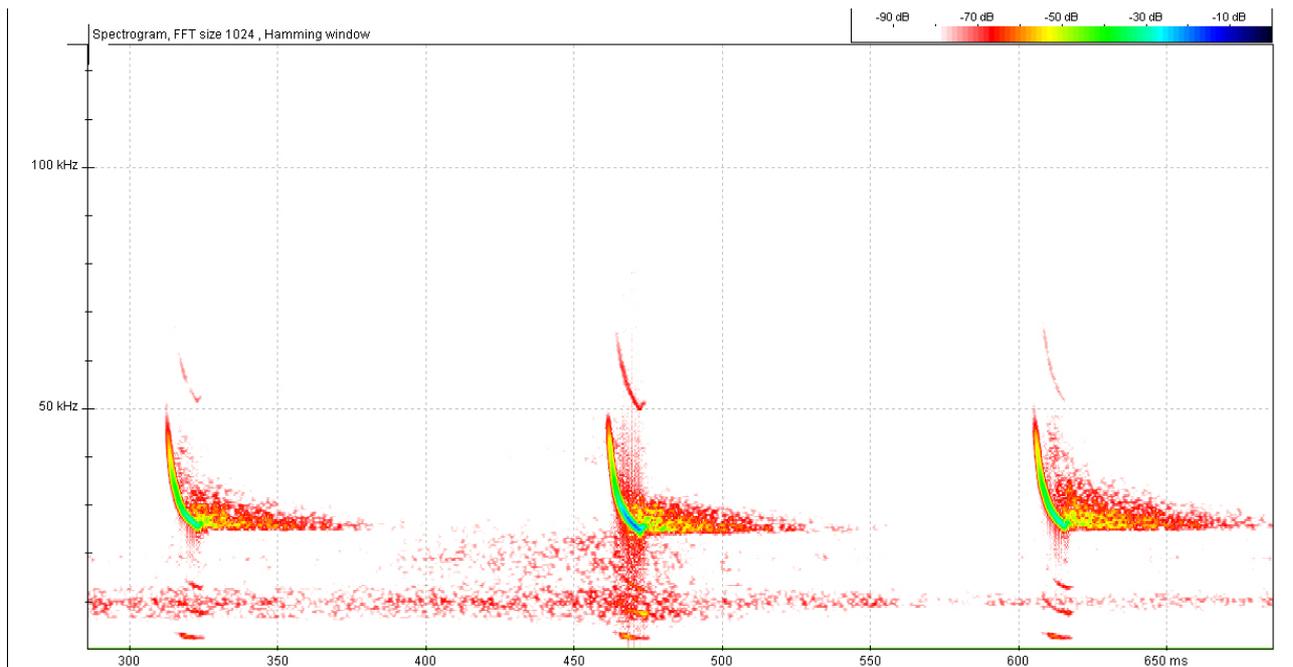


Fig. 9 - Spettrogramma di Serotino comune, registrato nella Riserva della Sentina, riconoscibile da una frequenza di massima energia di circa 27 kHz.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio” poiché ampiamente diffusa (Hutson *et al.*, 2001) ed ugualmente in Italia (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituiti dall’uso di pesticidi in agricoltura e dalla distruzione e/o disturbo dei siti di rifugio (edifici ed alberi secolari).

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull’utilità dei pipistrelli nell’ecosistema naturale, incentivare l’agricoltura biologica, ridurre l’uso di sostanze chimiche in natura e favorire la presenza dei pipistrelli negli edifici (Patriarca e De Bernardi, 2003).

PIPISTRELLO ALBOLIMBATO - *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)

Distribuzione geografica

Ha un’ampia distribuzione, dall’Europa fino all’India e in Africa settentrionale ed orientale. In Italia è presente in tutta la penisola e nelle isole.

Habitat

È la specie meglio adattata agli ambienti urbani e antropizzati, dove è la specie più comune. I siti di rifugio sono rappresentati dagli interstizi degli edifici, bat-box, cavità degli alberi e fessure nelle rocce. Specie termofila.

Biologia

Le femmine sono sessualmente mature al primo anno di vita e si accoppiano in tarda estate-autunno. I parti avvengono la stagione successiva, tra giugno e metà luglio, e sono gemellari nel 80-90% dei casi. Le colonie di riproduzione sono di piccole dimensioni, da 2 a 15 individui,

raramente oltre 100.

Si ciba di piccoli ditteri, lepidotteri, tricotteri, coleotteri ed emitteri. In ambiente urbano si alimenta intorno ai lampioni.

Presenza nella Riserva

La specie è presente in tutto il territorio della Riserva, in particolare negli edifici, nelle zone umide e sotto i lampioni (Fig. 10). È la specie più comune nella Riserva.

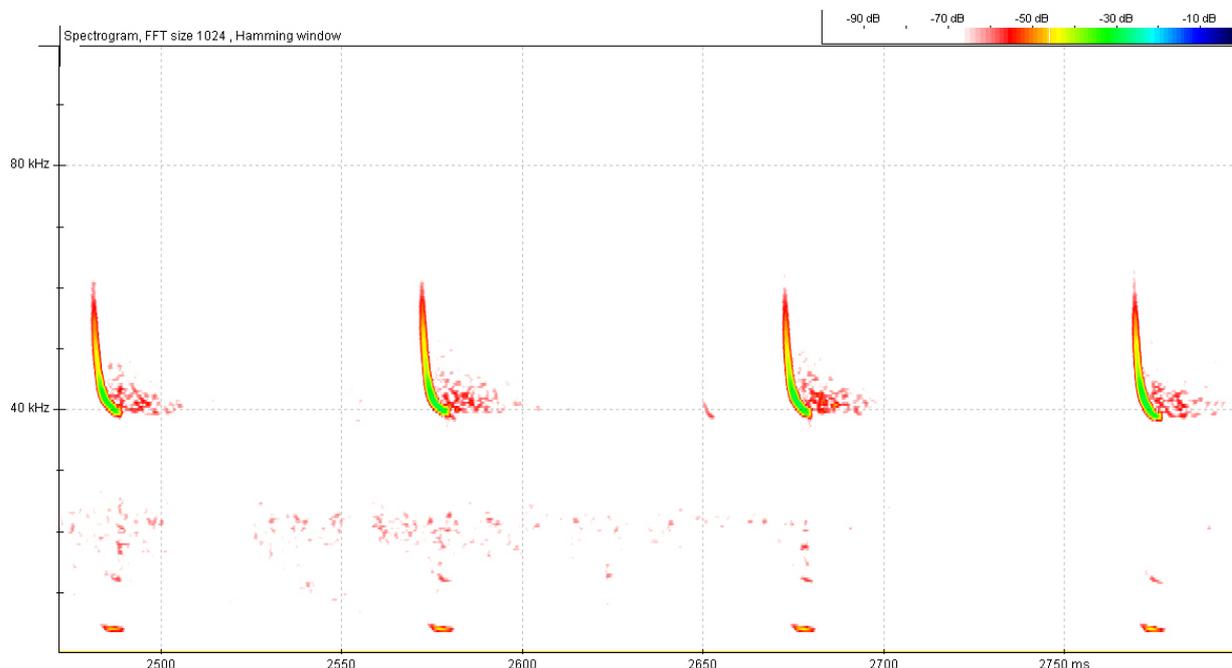


Fig. 10 - Spettrogramma di Pipistrello albolimbo, registrato nella Riserva della Sentina, riconoscibile da una frequenza di massima energia di circa 40 kHz.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio” poiché ampiamente diffusa (Hutson *et al.*, 2001) ed ugualmente in Italia (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituiti dall'uso di pesticidi in agricoltura e dalla distruzione e/o disturbo dei siti di rifugio (edifici ed alberi secolari).

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull'utilità dei pipistrelli nell'ecosistema naturale, incentivare l'agricoltura biologica, ridurre l'uso di sostanze chimiche in natura e favorire la presenza dei pipistrelli negli edifici (Patriarca e De Bernardi, 2003).

PIPISTRELLO DI SAVI - *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)

Distribuzione geografica

Ha un'ampia distribuzione, dall'Europa fino al Giappone e in Africa nord-occidentale. In Italia è presente in tutta la penisola e in Sardegna.

Habitat

È una specie adattata a diversi ambienti, sia urbani che agricoli e naturali. I siti di rifugio sono

rappresentati dagli interstizi degli edifici, bat-box, fessure nelle rocce e solo occasionalmente nelle cavità degli alberi.

Biologia

Le femmine sono sessualmente mature al primo anno di vita e si accoppiano in agosto-settembre. I parti avvengono la stagione successiva, tra giugno e metà luglio. Le colonie di riproduzione arrivano fino a 70 esemplari.

Si ciba di piccoli ditteri, lepidotteri, imenotteri e neurotteri, solo occasionalmente coleotteri. Si alimenta in vari ambienti, sia vicino al suolo, ma anche fino a 100 m di altezza.

Presenza nella Riserva

La specie è presente in tutto il territorio della Riserva, in particolare negli edifici, sotto i lampioni e negli ambienti dunali (Fig. 11). È una specie molto comune.

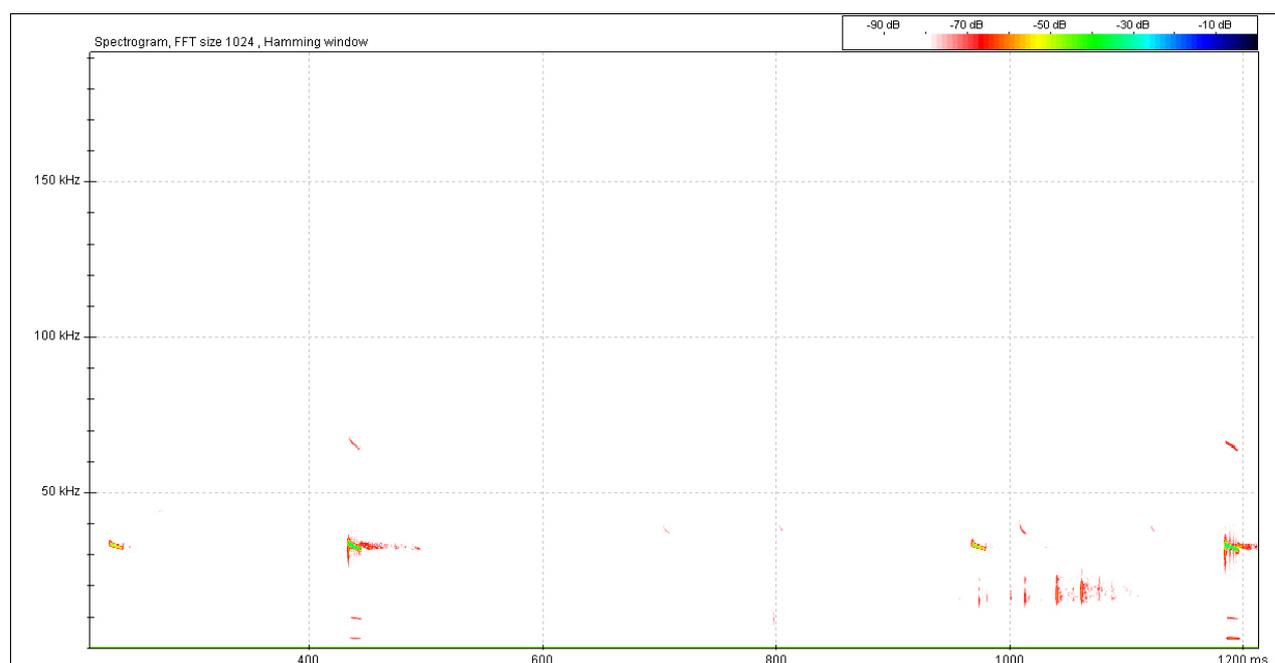


Fig. 11 - Spettrogramma di pipistrello di Savi, registrato nella Riserva della Sentina, riconoscibile da una frequenza di massima energia di circa 33 kHz.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio” poiché ampiamente diffusa (Hutson *et al.*, 2001) ed ugualmente in Italia (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituiti dall'uso di pesticidi in agricoltura e dalla distruzione e/o disturbo dei siti di rifugio (edifici ed alberi secolari).

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull'utilità dei pipistrelli nell'ecosistema naturale, incentivare l'agricoltura biologica, ridurre l'uso di sostanze chimiche in natura e favorire la presenza dei pipistrelli negli edifici (Patriarca e De Bernardi, 2003).

Classe: Mammalia
Ordine: Chiroptera
Famiglia: Molossidae

MOLOSSO DI CESTONI - *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

Distribuzione geografica

Ha un'ampia distribuzione, dall'Europa mediterranea fino al Giappone. In Italia è presente in tutta la penisola e nelle isole.

Habitat

Specie tipicamente rupicola, occasionalmente anche in grotte, ma che utilizza anche edifici di grandi dimensioni. Frequenta ambienti diversi, dal livello del mare ad oltre 2.000 m di quota. I siti di rifugio sono rappresentati da fessure nelle rocce e dagli interstizi degli edifici.

Biologia

Nei rifugi è presente con individui isolati o piccoli gruppi. In un edificio di un'area di Roma intensamente urbanizzata, è stato rilevato un gruppo di 125 individui in migrazione (Crucitti *et al.*, 1999).

Si ciba di lepidotteri, coleotteri e ditteri fino a centinaia di metri dal suolo. Può essere in attività anche in inverno quando non è troppo freddo, in quanto sopporta bene temperature prossime allo zero.

Presenza nella Riserva

La specie è stata rilevata raramente solo nei pressi degli edifici e nell'ambiente dunale (Fig. 12). È probabile che utilizzi gli alti edifici della città di San Benedetto del Tronto come rifugio e si sposti nella Riserva per alimentarsi.

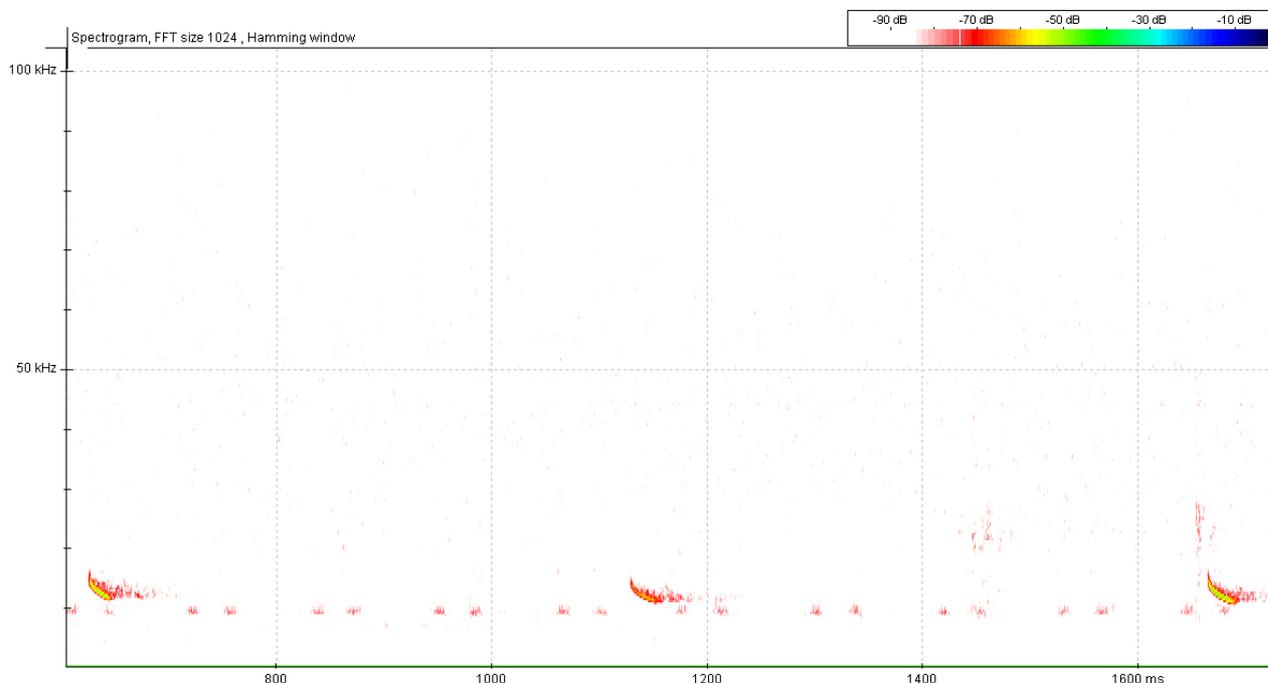


Fig. 12 - Spettrogramma di Molosso di Cestoni, registrato nella Riserva della Sentina, riconoscibile da una frequenza di massima energia di circa 12 kHz.

Tutela e fattori di minaccia

Specie protetta da diverse norme nazionali e comunitarie. Lo status di conservazione a scala globale è a “basso rischio” poiché ampiamente diffusa (Hutson *et al.*, 2001) ed ugualmente in Italia (Bulgarini *et al.*, 1998).

I principali fattori di minaccia sono costituiti dall'uso di pesticidi in agricoltura e dal disturbo dei siti di rifugio (edifici).

Indicazioni gestionali

E' necessario favorire una corretta divulgazione naturalistica sull'utilità dei pipistrelli nell'ecosistema naturale, incentivare l'agricoltura biologica, ridurre l'uso di sostanze chimiche in natura e favorire la presenza dei pipistrelli negli edifici (Patriarca e De Bernardi, 2003).

AREE DI RILEVANTE INTERESSE FAUNISTICO

Le aree di maggiore interesse faunistico sono costituite dall'ambiente dunale, retrodunale, la spiaggia ed i corsi d'acqua. Inoltre, sono state incluse le aree agricole a nord, utilizzate dagli uccelli acquatici svernanti e migratori, e l'edificio abbandonato vicino al Fiume Tronto, in cui è stato rilevato il *Vespertilio maggiore* (Fig. 13).



- Riserva Naturale Regionale Sentina
- Aree di maggior interesse faunistico

0 125 250 500
m

Fig. 13 - Aree di maggiore interesse faunistico nella Riserva Sentina.

ANALISI DELLE CONNESSIONI ECOLOGICHE DELLA RISERVA

Introduzione

Nei secoli passati, il paesaggio originario ha subito una notevole frammentazione ad opera dell'uomo, con la conseguente strutturazione di "ecomosaici" paesistici nei quali è possibile distinguere una matrice all'interno della quale si rinvergono alcuni frammenti naturali residui. La matrice è l'elemento prevalente del paesaggio e nel caso sia costituita dagli ambienti agroforestali, urbani o infrastrutturali, in funzione della tipologia e delle caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può influire in modo significativo sulla fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche dei frammenti. Questi ultimi, oltre a rappresentare ciò che rimane di un habitat naturale che è stato ridotto di superficie, subiscono i fenomeni ecologici e spaziali dell'isolamento, al punto da essere considerati in modo simile alle isole geografiche. Le caratteristiche biotiche e abiotiche dei frammenti sono influenzate dalla loro forma, dal grado di isolamento, dalle caratteristiche fisionomico-strutturali, dalla qualità ambientale, dalla distribuzione spaziale nel mosaico paesistico, ecc.. (Battisti, 2004).

Frammenti di grandi dimensioni offrono una maggiore diversità e disponibilità di risorse e possono sostenere popolazioni numericamente più numerose rispetto a frammenti di dimensioni inferiori. Anche il numero di specie totali ed in particolare di quelle sensibili, risultano in genere correlate alla superficie del frammento. La forma dei frammenti può favorire o sfavorire le specie che risentono in modo differente dell'effetto margine e può essere quantificata con diversi indici che prendono in considerazione il perimetro e l'area dei frammenti (Battisti, 2004).

La qualità ambientale, influenzata dal disturbo antropico (ad es. ceduzioni, incendi, oscillazioni del livello delle acque, caccia, bracconaggio, ecc.), influisce a sua volta sull'idoneità ecologica degli habitat per determinate specie ed è influenzata anche dai disturbi provenienti dalla matrice trasformata limitrofa (Battisti, 2004).

Gli effetti causati dalla frammentazione ambientale sulla diversità biologica sono numerosi e complessi e la loro entità dipende da diverse variabili fra cui il contesto territoriale di riferimento, la tipologia ambientale interessata, l'estensione e la configurazione della superficie degli habitat residui, il grado di connessione fra di essi, la distanza da altre tipologie ambientali, il tempo trascorso dall'inizio del processo, ecc. Per alcune specie animali è stato rilevato come esse possano estinguersi al di sotto di una soglia minima di habitat disponibile a scala di paesaggio (Battisti, 2004).

Considerando il concetto di metapopolazione anche i frammenti di habitat temporaneamente non occupati, ma potenzialmente idonei dovrebbero essere comunque tutelati al fine di poter ripristinare la vitalità dell'intero ecosistema (Battisti, 2004).

Inoltre, è necessario tener conto delle aree source-sink e degli effetti crowding, lag e margine (Battisti, 2004).

In un'area source, caratterizzata da un habitat di elevata idoneità, una specie ha un tasso di natalità superiore a quello di mortalità, mentre succede il contrario in un'area sink, caratterizzata da habitat ecologicamente meno idonei o ai margini dell'areale di una specie. Dalle aree source l'eccesso di individui si sposta nelle aree sink che possono permanere solo grazie a questo afflusso continuo di individui immigranti.

L'effetto crowding consiste in un affollamento di individui nei frammenti residui in conseguenza della riduzione di un habitat; ad es. si può osservare negli uccelli acquatici migratori che a causa della riduzione degli ambienti umidi si concentrano nei pochi frammenti rimasti di tale habitat.

L'effetto lag è il ritardo con il quale alcune popolazioni possono estinguersi localmente rispetto ad una perturbazione negativa. Ciò è dovuto alla particolare longevità di alcune specie che possono comunque sopravvivere in un'area anche con pochi individui per un certo periodo di tempo prima di estinguersi. Ad es. in alcune aree forestali temperate e tropicali è stato stimato un ritardo da 50 a 400 anni tra la distruzione (o frammentazione) di un habitat e l'estinzione di alcune specie. Anche l'orso bruno, avendo una vita media di oltre 20 anni ed utilizzando home

range molto estesi, possiede delle caratteristiche biologiche che possono mascherare una riduzione della popolazione e può continuare ad essere presente in un'area per molto tempo prima di estinguersi. Ciò significa come la semplice presenza di una specie può non significare uno stato di conservazione favorevole e la necessità di monitorare non solo la presenza/assenza di una specie, ma anche alcuni parametri demografici che permettano di valutare la vitalità della specie in tempi lunghi.

L'effetto margine è costituito da una serie di effetti fisico-chimici ed ecologici riscontrabili nelle aree di contatto e limitrofe fra tipologie ambientali diverse. Tali effetti determinano una trasformazione della struttura vegetazionale, del microclima (luce, temperatura, vento) e della copertura del suolo che provocano a loro volta effetti diretti, indiretti e specie-specifici sulla distribuzione ed abbondanza delle specie animali e vegetali. Ad es. la germinabilità e la sopravvivenza dei semi, l'invasione di specie alloctone, la predazione e la competizione da parte di specie provenienti dalla matrice su altre specie più sensibili presenti nei frammenti, ecc.

A causa dell'effetto margine un frammento può essere ulteriormente suddivisibile in un settore interno, non raggiunto dagli effetti dovuti alla matrice esterna, ed un'area marginale di transizione con la matrice. L'effetto margine è specie-specifico, quindi legato alle particolari caratteristiche eco-etologiche di ciascuna specie. Le specie vegetali invasive possono essere limitate alla fascia marginale dei frammenti, anche se alcune specie a dispersione anemocora o zoocora possono insediarsi anche nella parte più interna dei frammenti.

Ad es. nei boschi residui della Pianura Padana l'effetto margine si estende mediamente per 30 m all'interno del bosco ed in tale contesto i frammenti di estensione inferiore ai 20 ha possono subire profondi effetti negativi dovuti alla matrice. Altri Autori hanno rilevato cambiamenti significativi in alcuni parametri fisici (temperatura, intensità della luce, grado di umidità della lettiera, tasso di evaporazione) e altre differenze a livello strutturale della vegetazione fino a 50 m dal limite forestale. In Nord America l'effetto margine dovuto alle strade determina una riduzione dell'abbondanza e della ricchezza specifica dei macroinvertebrati presenti nel suolo ed una riduzione della lettiera fino a 100 m dalla strada.

Negli ambienti aperti l'effetto margine è ancora più esteso; in Olanda la densità del 60% delle specie nidificanti è inferiore del 20-95% fino a 250 m dalle strade e fino a 3,5 km dalle autostrade (McGregor *et al.*, 2000).

Le barriere sono costituite da infrastrutture o determinate categorie di uso del suolo che impediscono parzialmente o totalmente la dispersione di una specie (Battisti, 2004). Il concetto di barriera è specie-specifico, in quanto ciò che rappresenta una barriera per una specie può invece rappresentare un corridoio per altre specie. La densità di strade, espressa in km/kmq può essere un indice utile. Ad es. una densità superiore a 0,6 km di strade/kmq può determinare il declino di alcune specie sensibili. Tra i mammiferi, l'orso bruno ed il lupo presentano un'alta incompatibilità alla frammentazione urbana ed infrastrutturale; lo scoiattolo, la faina, la puzzola, il tasso ed il capriolo medio-alta; il riccio media e la volpe bassa. Sicuramente sono gli anfibi le specie più sensibili, direttamente o indirettamente alla presenza di strade, ed è stato osservato che con l'incremento del traffico veicolare si ha una riduzione dell'abbondanza di alcune specie di anfibi a causa dell'aumento del numero di individui investiti (Fahrig *et al.*, 1995). La densità stradale influisce anche sulla pressione venatoria nell'area.

Altre barriere sono costituite dalle linee elettriche in quanto determinano la mortalità per collisione o folgorazione di diverse specie di uccelli. Tra le specie più sensibili al rischio di folgorazione figurano i rapaci, in particolare il gufo reale.

Anche la matrice può determinare un effetto barriera in relazione alla tipologia e alle specie considerate.

Risultati

La Riserva Sentina ha una superficie pari a circa 180 ettari. Essa confina a sud con il Fiume Tronto, a nord con l'abitato di Porto d'Ascoli, ad est con il Mare Adriatico e ad ovest con la ferrovia adriatica. Già a prima vista salta all'occhio il suo netto isolamento dalla matrice circostante, costituita da insediamenti urbani, industriali e infrastrutture viarie di vario tipo. Per tale ragione essa costituisce una sorta di "isola verde".

Considerate le differenti capacità di spostamento delle diverse specie animali queste andrebbero analizzate separatamente, tuttavia in questa sede esse saranno analizzate solo a livello di classe.

Gli uccelli sono la classe che ha maggiore capacità di spostamento e per la quale l'isolamento della Riserva non costituisce generalmente un problema. Ciò è testimoniato dal fatto che l'area rappresenta uno dei principali punti di sosta della rotta migratoria adriatica ed è utilizzata da diverse specie per lo svernamento. Un fattore negativo che può avere un certo impatto è rappresentato dalle linee elettriche presenti nel territorio della Riserva, mentre le infrastrutture viarie circostanti limitano gli spostamenti e la dispersione di alcune specie di uccelli nelle aree limitrofe alla Riserva (es. barbagianni).

Per quanto riguarda i mammiferi, le loro capacità di spostamento sono certamente inferiori, in particolare per i micromammiferi. L'ordine dei chiroteri (pipistrelli) ha invece una maggiore capacità di spostamento, anche se inferiore a quella degli uccelli.

Le classi che risentono maggiormente della frammentazione ambientale sono indubbiamente gli anfibi e i rettili, oltre agli invertebrati. Essi subiscono un forte impatto negativo da parte delle infrastrutture stradali che ne limitano fortemente la dispersione ed il contatto con le popolazioni limitrofe. Per specie come il rospo smeraldino e la rana verde di Berger il territorio della Riserva costituisce uno dei siti costieri dove la densità di tali popolazioni è maggiore rispetto alle aree limitrofe, sia verso nord che verso sud, per molti chilometri.

Le principali aree di connessione con la Riserva Sentina sono:

- a sud il fiume Tronto; questo corso d'acqua, considerato il più importante delle Marche, costituisce senza dubbio il principale corridoio ecologico con l'entroterra per pesci (es. anguilla, ecc), alcune specie di anfibi (es. rane verdi), rettili (es. biscia d'acqua), mammiferi (es. toporagni d'acqua, chiroteri) e invertebrati (es. libellule), oltre che per gli uccelli. Immediatamente a sud del fiume Tronto, in territorio abruzzese, è presente un'area rurale con alcuni vivai e superfici incolte. Sarebbe auspicabile il mantenimento di quest'area seminaturale ed una sua riqualificazione naturalistica (anche parziale) allo scopo di costituire un'area "cuscinetto" tra l'abitato di Martinsicuro e la Riserva Sentina.
- a nord sarebbe opportuno estendere la tutela anche all'area incolta adiacente al campo sportivo Ciarrocchi, in maniera che anch'essa possa fungere da zona cuscinetto per la Riserva. Ad esempio l'area potrebbe essere valorizzata per scopi didattici e di educazione ambientale ricostruendovi i vari ambienti della Riserva in miniatura.
- a nord e a sud le principali aree di connessione per l'avifauna ma anche per anfibi, rettili e micromammiferi sono rappresentate dalla stretta fascia del litorale.

INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI

Aspetti generali

Scopo degli indicatori è quello di rilevare le variazioni dello stato di conservazione di una specie o habitat durante i monitoraggi e quindi di adattare le azioni di conservazione nel tempo secondo un approccio gestionale adattativo (Ciancio *et al.*, 1999).

Gli indicatori scelti devono permettere di individuare in modo precoce le variazioni dello stato di conservazione di una specie o habitat, essere di facile applicazione ed economici.

Gli indicatori devono inoltre possedere una specializzazione a livello di nicchia ecologica ed una sensibilità a determinati fattori o processi per i quali può fungere da indicatore (Pearson, 1995). Soulè (1991) suggerisce di individuare diverse specie indicatrici, ciascuna rappresentativa di un gruppo affine ecologicamente e legata ad habitat specifici.

Basandosi su un criterio conservazionistico, le specie da scegliere sono quelle che necessitano di ampi home range e presenti con basse densità (grandi carnivori e specie al vertice delle catene alimentari). Tenendo in considerazione la sensibilità ecologica delle specie, si possono scegliere anche quelle che pur essendo relativamente diffuse ed abbondanti possono mostrare una vulnerabilità alla frammentazione ambientale.

Se la frammentazione ambientale è tale da permettere la vitalità di popolazioni con bassa tolleranza alla frammentazione di origine antropica, è molto probabile che saranno tutelate anche le specie con maggiore tolleranza alla frammentazione.

L'insieme di indicatori selezionati permettono di valutare lo stato di conservazione complessivo della Riserva.

Il livello minimo al di sotto del quale lo stato di conservazione non è da considerare soddisfacente può essere stabilito, in caso di mancanza di dati scientifici, sulla base di criteri prudenziali (ad es. dimensione minima, tipologia e distribuzione spaziale dell'habitat o della popolazione o verifica della presenza/assenza di condizioni strutturali o funzionali o confronto tra la distribuzione reale e potenziale).

E' possibile scegliere come indicatori anche specie favorite dalla frammentazione e dall'antropizzazione (specie generaliste e antropofile, specie esotiche).

Fauna

L'individuazione di indicatori per ognuna delle specie di interesse conservazionistico comporterebbe la realizzazione di monitoraggi piuttosto costosi e di difficile applicazione. Per tali motivi, sono stati individuati come indicatori la consistenza delle popolazioni di un numero limitato di specie che fossero più sensibili delle altre ai diversi fattori di pressione.

Le specie individuate sono le seguenti:

- *Trigonidium cicindeloides*
- Rospo smeraldino e Raganella
- Uccelli acquatici migratori e svernanti
- Barbagianni
- Fratino
- Calandrella
- Vespertili ed in generale tutti i Chiroterti

Gli indicatori per ognuna di queste specie sono costituiti dalla popolazione censita o stimata o da indici di abbondanza.

ANALISI DELL'IMPATTO ATTUALE E POTENZIALE DELLE ATTIVITÀ IN ATTO O PIANIFICATE

Ogni attività umana determina degli impatti più o meno significativi sull'ambiente naturale. Tuttavia, anche attività ad elevato impatto possono essere rese compatibili per l'ambiente se svolte con metodi e accorgimenti adeguati, attraverso interventi di mitigazione e compensazione. Ad es. i metodi dell'agricoltura biologica invece di quella chimica.

Nell'analisi che segue si è tenuto in considerazione non solo delle attività svolte all'interno della Riserva, ma anche quelle esterne che però vanno ad incidere sulle specie e sugli habitat presenti all'interno della Riserva e del SIC, come previsto dall'Art. 6, paragrafo 3 della Direttiva Habitat (LA GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva «Habitat» 92/43/CEE – Commissione Europea, 2000). Ad es. gli scarichi inquinanti che avvengono anche a diversi km di distanza o l'urbanizzazione che si verifica all'esterno della Riserva possono incidere sulle specie presenti all'interno di essa.

Oltre alle attività sotto elencate, è da considerare anche l'erosione costiera dovuta principalmente alla costruzione dei moli a nord e sud della Riserva, e che determinano un arretramento continuo della linea di costa con conseguente perdita di habitat naturali e seminaturali.

Attività agricola

L'attività agricola si è sviluppata in tempi lontani e si è evoluta parallelamente all'uomo. Essa ha sempre costituito una delle principali fonti di reddito insieme alla pastorizia e alla selvicoltura. Allo stesso modo numerose specie animali e vegetali si sono coevolute ed hanno adattato i propri ritmi biologici a quelli dell'agricoltura tradizionale, potendosi così conservare fino ai nostri giorni, o quasi. Infatti, negli ultimi decenni, l'agricoltura tradizionale è stata sostituita, in particolare nelle zone di pianura e costiere, dall'agricoltura intensiva, chimicizzata e altamente meccanizzata. Nelle aree interne tale processo, tuttora in atto, sta avvenendo più gradualmente, grazie soprattutto alle difficoltà intrinseche del territorio (pendenze elevate, carenza di vie di comunicazione, clima rigido, ecc.). Tuttavia, le mutate condizioni socio-economiche, che fanno sì che le nuove generazioni si dedichino sempre meno all'agricoltura, e lo spopolamento della montagna, stanno determinando il completo abbandono delle pratiche agricole tradizionali.

L'introduzione su vasta scala di tecniche agricole intensive quali monoculture, distribuzione sistematica di pesticidi, rimozione di siepi e alberature, esecuzione dei lavori agricoli in tempi assai brevi, hanno determinato la semplificazione degli ecosistemi e la rarefazione delle specie animali e vegetali in essi presenti, arrivando, in alcuni casi, all'estinzione.

Per citare alcuni esempi concreti, in Gran Bretagna Newton (2004) analizza le cause che hanno determinato il declino degli uccelli viventi nelle aree agricole durante gli ultimi 50 anni. Il declino delle specie che si alimentano di semi è stato causato primariamente dall'utilizzo di erbicidi e dallo spostamento delle semine primaverili verso quelle dei cereali autunno vernini, con aratura anticipata delle stoppie; entrambi i fattori hanno ridotto la disponibilità alimentare per queste specie determinando un più basso tasso di sopravvivenza e, in alcune specie, una riduzione del tasso riproduttivo. Nelle zone umide aperte il declino è stato causato principalmente dalle operazioni di bonifica e dall'intensificazione delle pratiche agricole. La conseguenza è stata una diminuzione del successo riproduttivo come risultato della diminuzione delle disponibilità alimentari, insieme ad un aumento del disturbo e, in alcuni casi, all'incremento della predazione. Infine anche la rimozione di filari e gruppetti di siepi ha condizionato negativamente un certo numero di specie.

In Svezia sono stati effettuati studi sulla presenza di uccelli in aree coltivate in maniera estensiva ed aree coltivate intensivamente pur se circondate da boschi. Ne è risultato che le specie presenti nelle aree estensive erano più che doppie rispetto a quelle presenti in quelle coltivate intensivamente. Inoltre l'83% del totale delle specie rilevate mostra una significativa relazione habitat-abbondanza relativa alle pratiche agricole estensive. Allo scopo di conservare le specie di

uccelli legate agli ambienti agricoli gli autori propongono di mantenere una copertura arbustiva pari circa al 10% del territorio, preferibilmente all'interno di appezzamenti estensivi (Part e Soderstrom, 1999).

Anche i medicai ed i prati stabili o da vicenda rappresentano in inverno formazioni complesse dal punto di vista strutturale, ricche nella composizione floristica e con buona disponibilità di risorse trofiche (Green, 1978). Manzi e Perna (1992) hanno dimostrato l'importanza dei medicai per lo svernamento di diverse specie praticole quali calandro (*Anthus campestris*), ballerina bianca (*Motacilla alba*) e allodola (*Alauda arvensis*). Anche i campi seminati a cereali vengono utilizzati dall'allodola nel periodo successivo alla semina e dalla pavoncella in gennaio, quando lo stato di crescita è più avanzato, mentre le aree nude, preparate per la semina delle colture primaverili, si sono dimostrate le meno idonee allo svernamento (Manzi e Perna, 1992).

Notevoli sono i danni ambientali causati dai fertilizzanti chimici che si aggiungono al suolo per mantenerne o aumentarne la produttività e quindi la resa delle colture. Le elevate concimazioni modificano profondamente i cicli degli elementi (del carbonio, dell'azoto, del fosforo, etc.) favorendo una veloce metabolizzazione della sostanza organica presente nel terreno da parte dei batteri. L'inquinamento delle acque sotterranee determina seri rischi per la qualità delle acque potabili, inoltre, elevati contenuti di azoto nel suolo possono tradursi in eccessive concentrazioni di nitrati nei vegetali, soprattutto negli ortaggi, e anche ciò determina rischi per la salute del consumatore.

Per quanto riguarda i pesticidi, essi sono composti che hanno lo scopo di uccidere, allontanare o comunque controllare piante infestanti, insetti, nematodi, funghi, roditori, microrganismi e ogni altra forma di vita considerata nociva. Il principale problema dei pesticidi è che essi non sono specifici ed uccidono un ampio spettro di organismi viventi. Inoltre, mentre alcuni si degradano rapidamente, altri permangono nell'ambiente e negli organismi viventi per settimane, mesi o anni, altri si accumulano nel grasso corporeo cosicché vengono trasferiti dalle prede ai predatori, provocando in questo caso un avvelenamento secondario. Alcuni pesticidi possono raggiungere anche aree molto distanti dal luogo di applicazione. Infine, l'interazione di diverse sostanze chimiche può aggravare l'effetto del singolo pesticida.

Purtroppo l'aumento dell'uso dei pesticidi ha determinato anche un incremento della mortalità nella fauna selvatica. Infatti, il loro uso non solo determina un impatto indiretto riducendo le disponibilità alimentari per gli uccelli ed i mammiferi predatori, ma determina anche un impatto diretto che causa la morte degli animali o il fallimento della loro riproduzione (James and Fox 1987, James *et al.* 1990, Baril 1993; Newton, 1998; Dechant *et al.*, 2003).

I principali pesticidi sono gli organoclorurati (DDT, aldrin, dieldrin, eptaclor), gli organofosfati, i carbammati (carbofuran) e i piretroidi.

I rapaci per la loro posizione nella catena alimentare e gli ampi territori che utilizzano si trovano ad un alto livello di rischio di avvelenamento da pesticidi sia mediante esposizione diretta sia mediante avvelenamento secondario per ingestione di prede avvelenate (Porter, S. L. 1993; Mineau *et al.*, 1999).

Inoltre, l'uso dei pesticidi riduce la quantità di insetti disponibili per l'alimentazione di diverse specie di uccelli e mammiferi, ad es. i pulcini di starna, abbassandone il tasso di sopravvivenza ed il successo riproduttivo. Anche Bentos *et al.* (2002), in uno studio condotto in Scozia su 15 specie di uccelli legate ad ambienti coltivati, affermano che la loro densità è significativamente correlata all'abbondanza di insetti. In Inghilterra l'abbondanza di insetti notturni, abituali prede dei chiroteri, è significativamente più elevata nelle aziende biologiche rispetto a quelle che usano pesticidi e l'attività dei pipistrelli è correlata significativamente con l'abbondanza dei lepidotteri notturni (Wickramasinghe *et al.*, 2003).

Dei pesticidi fanno parte anche i rodenticidi (veleno per ratti e topi), usati sia nelle campagne che in città. A tutt'oggi molte persone non sono consapevoli della loro alta tossicità e dei loro effetti disastrosi sulla fauna selvatica. L'uso di tali veleni può determinare avvelenamento primario e secondario e contaminazione sub-letale di specie non-target.

I roditori che hanno ingerito esche topicide muoiono in un periodo di diversi giorni durante i quali possono essere predati da un rapace diurno o notturno o da altri animali predatori o

spazzini che a loro volta possono morire per avvelenamento acuto o subire effetti sub-letali. I rapaci e i carnivori possono predare topi e ratti avvelenati nei pressi delle strutture umane e successivamente alla loro ingestione possono più facilmente morire per altre cause, come incidenti o predazione, a causa degli effetti sub-letali. La maggior parte di questa mortalità rimane indubbiamente difficile da verificare, poichè gli animali avvelenati divengono letargici e si rifugiano in siti di difficile accesso, ed il vero impatto sulla fauna è sottostimato.

In Svizzera è stata stimata la morte di 185 poiane, 25 nibbi reali, 1 astore e diversi mammiferi successivamente all'uso di bromadiolone per il controllo dell'Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) (Pedroli, 1983; Beguin, 1983 in Newton e Wyllie, 1992).

Newton *et al.*, (1999) hanno rilevato che su 717 Barbagianni trovati morti in Gran Bretagna, di cui la metà per investimento sulle strade, la percentuale che presentava rodenticidi anticoagulanti è aumentata dal 5%, nel 1983-84, al 36% nel 1995-96.

In Spagna anche un Gufo reale reintrodotta è morta per avvelenamento da rodenticidi (Zuberogoitia *et al.*, 2003).

In una piantagione in Malaysia, dopo la sostituzione del warfarin (I^a generazione) con il brodifacoum (II^a generazione), è stata rilevata la morte di 38 dei 40 barbagianni presenti in un periodo di due anni (Duckett, 1984). Nello stato di New York, dal 1971 al 1997, sono stati rinvenuti 55 animali avvelenati con rodenticidi di cui 53 solo negli ultimi 8 anni. Nella metà dei casi l'avvelenamento secondario riguardava rapaci, principalmente Gufo della Virginia (*Bubo virginianus*) e Poiana dalla coda rossa (*Buteo jamaicensis*). Tra i principali mammiferi avvelenati vengono riportati lo Scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*), l'Orsetto lavatore (*Procyon lotor*) e il Cervo dalla coda bianca (*Odocoileus virginianus*) (Stone *et al.*, 1999). Numerosi altri casi di avvelenamento da brodifacoum sono riportati in Nord America, principalmente su rapaci diurni e notturni, tra cui anche Aquila reale, Sparviero di Cooper, Barbagianni, Gufo comune, ma anche su Corvidi, Coyote, cervi, scoiattoli, Puma, Lince rossa e volpi (EPA - Wildlife Pathology Unit of the New York State Division of Fish, Wildlife, and Marine Resources).

Luttik e De Snoo (2004) in Olanda hanno studiato la probabilità da parte di alcune specie di uccelli che si alimentano in ambienti coltivati, di ingerire pesticidi in forma granulare. Ne è risultato che la probabilità di ingestione di un granulo di pesticida varia da 3 a 277 volte su 1000 beccate.

Per quanto riguarda i mammiferi, Shore *et al.* (1999) hanno rilevato veleno per ratti in 9 puzzole su 29 individui trovati morti tra il 1992 e il 1994, mentre McDonald *et al.*, (1998) hanno trovato tracce di bromadiolone e brodifacoum nel fegato di Ermellino (*Mustela erminea*) e Donnola (*Mustela nivalis*).

Purtroppo in Italia non ci sono ricerche che si siano occupate di stimare e valutare questo aspetto. Ancora oggi, in diversi casi vengono trovati rapaci morti o moribondi le cui cause non vengono sufficientemente approfondite mediante autopsie specifiche.

Purtroppo, l'uso dei pesticidi è in continuo aumento; in Italia nel 1997 sono state utilizzate 77.729 tonnellate di pesticidi, più della Germania e della Gran Bretagna messi insieme, e nel 2001 l'uso è cresciuto a 94.253 tonnellate (Dati FAO).

Il rapido incremento nell'uso di pesticidi in agricoltura non ha permesso alla comunità scientifica di comprendere completamente gli effetti di queste sostanze chimiche ed attualmente si possiedono solo conoscenze limitate sui danni che essi provocano nei rapaci.

Al fine di mitigare gli impatti prodotti dall'intensificazione dell'agricoltura è necessario incentivare l'agricoltura biologica, ridurre quantomeno l'uso di pesticidi e realizzare interventi di miglioramento ambientale per le diverse specie animali, tra cui colture a perdere, set-aside.

Diversi studi dimostrano che evitando i trattamenti chimici su una fascia di 6 metri ai margini degli appezzamenti si ottengono notevoli benefici per la fauna (Soterthon , 1992).

Infine, sarebbe opportuno eseguire le lavorazioni del terreno (sfalci, arature, ecc.) e i trattamenti antiparassitari e diserbanti in maniera centrifuga, cioè iniziando dal centro verso i margini degli appezzamenti, in modo da consentire la fuga degli animali verso l'esterno ed applicare davanti alle macchine agricole (in particolare alle barre falcianti) dispositivi che consentano la fuga della

fauna.

Per quanto riguarda gli invertebrati, gli insetticidi a base di neonicotinoidi, sono considerati tra i principali responsabili della moria delle api, tanto da esserne stata vietata la vendita.

Impatto nella Riserva

L'agricoltura è l'attività nettamente predominante che si pratica all'interno della Riserva. Una parte dei terreni è di proprietà del comune di Ascoli Piceno. Purtroppo, nella maggior parte del territorio dell'area protetta, le pratiche agricole sono condotte in maniera intensiva a colture orticole, con notevole impatto sull'ecosistema in generale. Vengono effettuati diversi raccolti annui, con intense concimazioni chimiche e pesticidi.

Gli appezzamenti coltivati dai privati hanno un impatto decisamente inferiore, sia a causa del minor numero di trattamenti chimici subiti sia grazie al fatto che comprendono vigneti, oliveti, alberi da frutto, siepi ed alberature, che determinano una maggiore biodiversità (presenza di frutti, siti per nidificazione e rifugio), oltre ad un migliore aspetto paesaggistico.

Attività di pascolo

In Italia i prati permanenti e i pascoli rappresentano risorse territoriali ed ambientali di estrema importanza, sia per la notevole estensione che per il loro ruolo non solo produttivo di risorse foraggere estensive, quanto ecologico, protettivo, ambientale e paesaggistico.

Mentre un tempo il pascolo del bestiame domestico veniva considerato una minaccia alla conservazione della natura a causa degli effetti prodotti nelle situazioni di sovrappascolo, attualmente i grandi erbivori (cavalli e bovini) sono utilizzati in diverse parti del mondo per mantenere o ripristinare la vegetazione naturale e semi-naturale nelle riserve naturali e nelle aree abbandonate (Siebel e Piek, 2002); il pascolo è perciò considerato come uno strumento di gestione prezioso per diversi tipi di aree di interesse naturalistico allo scopo di mantenere, ripristinare o favorire una particolare specie animale o vegetale, un habitat o un paesaggio.

Nella situazione dell'Appennino centrale, infatti, il pascolo contrasta lo sviluppo di arbusti e giovani alberi (Siebel e Piek, 2002), permettendo la conservazione delle praterie.

Attualmente in Italia, Grecia, Francia meridionale ed in alcune aree della Spagna settentrionale la riduzione dell'intensità di pascolo sta determinando un cambiamento della vegetazione che si sta evolvendo verso gli arbusteti ed il bosco (Milne e Osoro, 1997).

Un buon pascolamento si ottiene se si hanno a disposizione più appezzamenti di terreno non troppo grandi (recintati e provvisti di punti di abbeverata), sui quali far stazionare molti animali per pochi giorni (al massimo una settimana).

Ogni specie di bestiame domestico ha preferenze alimentari e modi di alimentazione diversi: ad es. le pecore sono più selettive dei bovini nella scelta delle piante. I bovini si nutrono dell'erba alta, mentre i cavalli brucano anche il falasco (*Brachypodium* sp.), ciò determinerà degli effetti sul pascolo diversi. Ad esempio gli ovini hanno un effetto limitato nel contrastare la successione secondaria dei pascoli, mentre i bovini e gli equini sembrano più idonei (Siebel e Piek, 2002).

Un pascolo intensivo per un limitato periodo di tempo può essere necessario per contrastare la successione della prateria, ed una volta raggiunte le condizioni volute l'intensità del pascolo può essere ridotta al fine di evitare gli effetti negativi sulla flora e sulla fauna (Siebel e Piek, 2002).

In generale, una diversità di specie di bestiame domestico produce anche una diversità di condizioni ambientali e strutturali della vegetazione che favoriscono a loro volta una maggiore diversità delle specie animali e vegetali presenti.

L'aspetto critico da valutare è la pressione di pascolo più idonea per ogni area. Infatti, un pascolo eccessivo riduce le capacità fotosintetiche della vegetazione, determina una degradazione della vegetazione forestale e stimola lo sviluppo di specie non appetibili. Inoltre, deve essere evitato il pascolo nel bosco, poichè impedisce il rinnovamento naturale degli alberi e degli arbusti (Kuiters, 2002). Quando il pascolo è molto scarso, invece, si ha un rapido accrescimento di arbusti e giovani alberi (Siebel e Piek, 2002). Ad es. la rigenerazione dei ginepri spesso coincide

con la fine di un pascolo intensivo di ovini (Kuiters, 2002).

Inoltre, è stato verificato come una pressione di pascolo elevata o scarsa determina la presenza di poche specie di piante, mentre un'intensità di pascolo intermedia conduce alla massima diversità di specie (Milne e Osoro, 1997). Per la fauna un'alternanza di aree pascolate, in genere idonee come aree di alimentazione, e di aree non pascolate, idonee per il rifugio e la riproduzione, determina il maggior grado di biodiversità.

Complessivamente, considerando la conservazione degli uccelli, l'abbandono su ampia scala di ambienti pascolivi e la loro sostituzione con arbusteti e zone forestali risulta essere negativa (Laiolo *et al.*, 2004b).

In Austria, uno studio effettuato sull'averla piccola (*Lanius collurio*) ha dimostrato che la sua presenza è positivamente correlata a campi aperti pascolati dal bestiame, ad alberi isolati ed arbusti, mentre è negativamente correlata a campi arati e a pascoli non utilizzati dal bestiame. Quando la superficie a pascolo è mantenuta costante, l'abbondanza della specie aumenta con la copertura da parte degli arbusti fino ad un massimo compreso tra il 10 e il 15 %, dopodiché, oltre tale valore, diminuisce (Vanhinsbergh e Evans, 2002).

Numerose specie di rapaci, tra cui l'aquila reale, il gufo reale, il biancone, le albanelle, il lanario dipendono per la loro alimentazione dalle zone aperte. Tra i mammiferi, invece, uno dei più rappresentativi di tali aree è la lepre che costituisce la preda principale per l'aquila reale.

In questo contesto gli interventi di miglioramento possibili dovrebbero essere affrontati con una visione più ampia rispetto al passato, con una gestione delle risorse pascolive a livello territoriale e diversificando le modalità di utilizzazione.

Impatto nella Riserva

L'attività di pascolo del bestiame è quasi assente. Sono presenti alcuni cavalli praticamente liberi di vagare ovunque e, saltuariamente durante l'inverno, qualche gregge di ovini viene condotto a pascolare nella Riserva.

Inquinamento e cambiamenti climatici

Il fenomeno dell'inquinamento atmosferico è molto complesso. Esso infatti non determina solo effetti immediati ma spesso ha ripercussioni nel lungo periodo, per esempio in seguito all'accumulo graduale di piccole quantità di sostanze inquinanti. Inoltre la combinazione con altri fattori, tra i quali soprattutto quelli climatici, può portare ad aggravarne gli effetti. Infine, a causa della volatilità delle sostanze gassose, queste possono raggiungere territori assai distanti da quelli di produzione.

La combustione del carbone e altre attività industriali durante gli ultimi 200 anni ha enormemente incrementato le immissioni di zolfo e di altri inquinanti nell'atmosfera. Una delle principali conseguenze è stato l'effetto acidificante sulle acque piovane. Ciò ha determinato un abbassamento del pH del terreno e la mobilitazione dei metalli tossici (alluminio, mercurio, cadmio e piombo) che divengono più disponibili per le piante e gli animali, mentre il calcio e il magnesio sono diventati meno disponibili. Tutto ciò ha determinato un declino delle popolazioni di piante e animali, in tutti i livelli trofici. Infatti, man mano che il pH delle acque dolci si abbassa si assiste ad un impoverimento delle popolazioni di crostacei e molluschi dotati di guscio. Gli stessi effetti riguardano anche gli insetti e i pesci, tra i quali le specie appartenenti ai seguenti generi, in ordine di acidificazione crescente: *Salmo*, *Rutilus*, *Coregonus*, *Thymallus*, *Perca*, *Esox*, *Anguilla*. Conseguentemente diverse specie di uccelli hanno subito una riduzione del loro successo riproduttivo (merlo acquaiolo, strolaga maggiore, falco pescatore), anche a causa della ridotta disponibilità di calcio e all'aumento dell'esposizione ai metalli pesanti (Newton, 1998).

I PCB (Policlorobifenili) o organoclorurati (DDT, DDE, Dieldrina, Diossina, Furano, Toxaphene, Lindano, ecc.) tendono ad accumularsi nei tessuti degli animali che si trovano al vertice delle catene alimentari. Questo vale soprattutto per gli animali che si nutrono prevalentemente di

pesce come visoni, lontre, orsi polari, balene, delfini, e tra gli uccelli, aquile di mare, falchi pescatori, gabbiani e stercorari. Molte di queste sostanze, a causa delle temperature e delle correnti di circolazione nell'atmosfera e negli oceani, tendono a concentrarsi ai poli. L'orso polare costituisce una delle specie più minacciate dalle sostanze chimiche. I PCB determinano un malfunzionamento del sistema ormonale. La loro sopravvivenza è a rischio di estinzione a causa dei lunghi cicli riproduttivi e della loro già bassa prolificità. Effetti negativi causati dal PCB sono stati riscontrati nei visoni e lontre (Canada e Usa), foche comuni, (Mar del Nord), alligatori (Florida), salmoni (Usa), gambusie (Florida). Tali sostanze sono inoltre considerate tra i principali responsabili del cancro ai testicoli nell'uomo (Brown, 2004).

PCB e DDT (diclorodifeniltricloreto) sono stati rilevati in gheppio, sparviero, airone cenerino e germano reale in Calabria (Provini e Galassi, 1999). Sempre in Calabria, le analisi su 2 capovaccaia adulti rinvenuti morti a colpi di arma da fuoco nel 1989 hanno permesso di rilevare elevate concentrazioni di DDT, DDD e PCB, ma anche la presenza di esaclorobenzene, oltre che di metalli pesanti quali cadmio e piombo (Massi *et al.*, 1990).

Gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) sono ben noti quali agenti cancerogeni sia nei confronti degli animali (es. beluga) che dell'uomo.

Il TBT (Tributilstagno), contenuto nelle vernici per impedire al balano e ad altri organismi di attaccarsi agli scafi delle imbarcazioni, si è dimostrato tossico verso una grande quantità di organismi acquatici quali molluschi, balani, tritoni, anemoni di mare, coralli, granchi e gamberi. Sembra inoltre, che il TBT possa essere in grado di danneggiare anche gli ormoni tiroidei dei mammiferi.

Ogni anno nuove sostanze chimiche vengono introdotte nell'ambiente. I Perfluorotani hanno un grado di persistenza molto lungo e tracce di questa sostanza sono state trovate nell'uomo, in altri animali e negli ecosistemi di ogni parte del mondo (dall'Artico, all'Antartico, alle isole del Pacifico, ecc.). Sembra che essi siano agenti cancerogeni negli animali con casi di tumore ai testicoli, al pancreas, alle ghiandole mammarie, alla tiroide e al fegato.

Purtroppo il fenomeno anziché attenuarsi si sta aggravando ulteriormente: nuove sostanze chimiche vengono prodotte e immesse nell'ambiente: in Norvegia, nelle uova di Gufo reale sono state rinvenute alte concentrazioni di nuove sostanze chimiche, quali i ritardanti usati negli incendi (Bifenili polibrominati (PBB) e gli eteri bifenili polibrominati (PBDE) (Nygård *et al.*, 2001).

Diversi pesticidi ed altre sostanze chimiche di uso industriale rientrano nel gruppo degli inquinanti organici persistenti (POP). Essi sono costituiti da Aldrin, Hexachlorobenzene, Toxaphene, Mirex, DDT, Diossine, PCB, Furani, Heptachlor, Chlordane, Dieldrin, Chlordecone, Endrin, Hexabromobiphenyl, Idrocarburi aromatici policiclici, Hexachlorocyclohexanes. Le loro caratteristiche semi-volatili e la lunga persistenza nell'ambiente determinano la possibilità di essere trasportati a lunga distanza e di accumularsi negli organismi viventi. Alcuni di essi, come i DDT, sono vietati nei paesi sviluppati, anche se ancora sono usati in quelli in via di sviluppo. Questi inquinanti si accumulano alle alte latitudini, ma anche in aree remote d'alta montagna (Fernández e Grimalt, 2003) costituendo delle gravi minacce per il futuro degli ecosistemi montani.

Riguardo ai composti presenti negli scarichi, sembra che i reflui di origine animale, determinino alterazioni dell'apparato riproduttore nei pesci presenti nelle acque di scarico a causa della presenza di androgeni ed estrogeni utilizzati per l'alimentazione animale, analoghe conseguenze provocano gli scarichi delle cartiere. L'impatto ecologico delle sostanze utilizzate nei prodotti cosmetici e per la cura personale sono ancora poco conosciuti ed in fase di studio (Brown, 2004).

Riguardo all'eutrofizzazione delle acque, l'immissione di sostanza organica in laghi, fiumi e coste marine è un processo naturale, tuttavia esso risulta accentuato dall'aggiunta di sostanza organica prodotta dall'uomo che vi scarica notevoli quantità di fosfati e nitrati derivanti da fertilizzazioni agricole, deiezioni animali e scarichi domestici. Tutto ciò determina un cambiamento nei popolamenti vegetali e quindi animali, sia in termini di specie che di aumento notevole di biomassa. Se l'introduzione di nutrienti continua ad aumentare le alghe, proliferando, possono determinare la completa copertura degli specchi d'acqua causando la morte di piante

acquatiche, invertebrati e pesci. Alcune alghe producono addirittura sostanze velenose per i pesci e per gli uccelli che se ne nutrono. In casi estremi si può arrivare ad avere specchi d'acqua privi di vita (Newton, 1998; Roggero e Toderi, 2002). Secondo Zerunian (2003) l'eutrofizzazione dapprima determina la rarefazione delle specie più esigenti come i Salmonidi poi, in condizioni di mesotrofia, compaiono Percidi ed Esocidi e se il processo continua prevarranno Ciprinidi ad ampia valenza ecologica (alborella) e anguille. Fra le sostanze tossiche più pericolose che possono giungere negli ambienti d'acqua dolce ci sono i sali di mercurio, utilizzati in alcuni cicli di produzione industriale e il DDT che giunge ai fiumi col dilavamento dei terreni agricoli a seguito delle piogge. Questi inquinanti vengono assorbiti, si accumulano negli organismi e vengono trasferiti lungo le catene alimentari aumentando progressivamente la loro concentrazione (Zerunian, 2003).

I principali responsabili del riscaldamento globale sono l'anidride carbonica, la cui concentrazione nell'atmosfera sta aumentando rapidamente, soprattutto a causa della combustione dei combustibili fossili. Altri gas che trattengono il calore sono il metano e l'ossido di azoto. Il riscaldamento globale sta causando radicali cambiamenti nel numero e nella distribuzione delle specie. La deforestazione aggrava ulteriormente la situazione poiché anche la combustione della legna libera anidride carbonica nell'atmosfera. Allo stesso tempo, la progressiva distruzione dell'ozono stratosferico a causa dell'immissione dei Clorofluorocarburi, sta rapidamente incrementando l'incidenza delle radiazioni ultraviolette che raggiungono la terra con ripercussioni sulla crescita di piante ed animali. Le specie che vivono in alcune isole e sulle vette delle montagne sono probabilmente le più vulnerabili: infatti se gli spostamenti altitudinali o latitudinali indotti dai cambiamenti climatici eccedono i limiti delle isole e delle montagne, probabilmente alcune specie si estingueranno (Newton, 1998).

Berthold (1990) suggerisce che in uno scenario di cambiamenti climatici i migratori a lungo raggio subiranno un declino, a causa di un incremento della competizione per le risorse disponibili durante la stagione di nidificazione, con le specie stanziali e i migratori a corto raggio. I cambiamenti climatici devono essere considerati come uno dei potenziali fattori che contribuiscono al declino di diverse specie di uccelli (Mc Carthy, 2001).

Impatto nella Riserva

In Italia sono molto scarsi gli studi e le analisi di tali impatti per cui non è possibile valutare l'incidenza nell'area delle varie forme di inquinamento. Tuttavia, considerando che la Riserva è delimitata a sud dal Fiume Tronto che vi sfocia dopo aver attraversato aree fortemente industrializzate ed antropizzate, è ipotizzabile una presenza diffusa di sostanze inquinanti nelle sue acque. Infatti, in base a quanto riportato dalla Carta Ittica della provincia di Ascoli Piceno (2009), la foce del Fiume Tronto evidenzia "livelli ammoniacali e di nutrienti sostenuti" e la qualità biologica delle acque, secondo il metodo I.B.E. (Indice Biotico Estesio), determina l'inserimento del tratto terminale del fiume in Classe V- inquinato. Nel Fosso Collettore, che delimita la Riserva a nord, soprattutto durante il periodo estivo si verificano fenomeni di eutrofizzazione, favoriti anche dalle scarse portate idriche.

Linee elettriche

Le linee elettriche rappresentano una delle maggiori cause di mortalità per gli uccelli. La loro morte può avvenire per collisione (quando un uccello si scontra con i cavi elettrici) o per elettrocuzione (quando un uccello entra contemporaneamente in contatto con i conduttori in tensione e la struttura metallica dei sostegni, a causa della differenza di potenziale presente) (Penteriani, 1998). Mentre la mortalità per collisione riguarda principalmente le linee ad alta tensione (AT), ma anche quelle a media (MT) e bassa tensione (BT), l'elettrocuzione riguarda principalmente le linee MT ed in minor misura quelle BT. In alcuni casi particolari si possono verificare elettrocuzioni anche su linee AT (Penteriani, 1998).

Vengono di seguito riportati alcuni esempi dell'impatto delle linee elettriche sugli uccelli in Italia (Penteriani, 1998; Chiozzi e Marchetti, 2000; Garavaglia e Rubolini, 2000; Marchesi *et al.*, 2001; Rubolini *et al.*, 2001:

- 31 gufi reali morti in provincia di Trento dal 1993 al 2000;
- 41 uccelli morti, principalmente poiane, in un tratto di circa 2 km di MT in prov. di Ferrara in un'unico sopralluogo a ottobre 2000;
- oltre 400 uccelli morti per collisione nello stagno di Molentargius (CA) in 2 anni (1978-79) e 209 uccelli morti in un anno (1996-97);
- 1.136 uccelli morti in Italia e raccolti con il progetto AVIA, tra cui 296 fenicotteri, 160 gufi reali, 22 avocette, 13 grifoni, 9 falchi pescatori, 3 aquile reali, 1 biancone, 1 nibbio reale, 1 astore, 1 falco pellegrino;
- da 0 a 36,3 uccelli/km/anno (collisioni) e 0,11-1,86 uccelli/palo/anno (elettrocuzione) in diverse località italiane.

Tali dati sono da considerare valori minimi poichè non tengono conto del tasso di rimozione delle carcasse da parte degli animali spazzini, per cui il reale impatto è superiore a quello descritto.

La variabilità rilevata nell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna tra le diverse località studiate è spiegabile, principalmente, dalle elevate densità di uccelli presenti in alcune aree e dalla tipologia delle linee elettriche presenti.



Un'aquila reale morta per elettrocuzione nel 1994 nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini.



Una delle tipologie di sostegni più comuni e ad alto rischio di elettrocuzione.

Le specie più colpite dall'elettrocuzione appartengono agli ordini dei Ciconiformi, Falconiformi, Strigiformi e Passeriformi. Tra di essi la cicogna bianca ed il gufo reale sono le vittime più comuni. Una specie particolarmente a rischio di elettrocuzione è il gufo reale per il quale le linee elettriche rappresentano una delle principali cause di mortalità, sia in Europa che in Italia. In Italia la mortalità dovuta a questa causa varia tra il 37 e il 75%, secondo le diverse regioni

(Penteriani, 1996; Garavaglia e Rubolini, 2000).

È stato verificato come in certe situazioni l'elettrocuzione può arrivare a rappresentare oltre il 75% delle cause di mortalità (ad es. in Val d'Aosta – Ruggeri *et al.*, 1996) costituendo la principale minaccia per la sopravvivenza di alcune popolazioni di Gufo reale (Penteriani, 1996). In uno studio in Abruzzo il 70% degli individui trovati morti era dovuto all'elettrocuzione (Penteriani, 1994).

In un'area dell'Abruzzo, su 15 siti in cui il gufo reale è scomparso 11 (73,3%) si trovano a meno di 2 km da una linea elettrica MT, mentre dei 10 siti ancora occupati solo 2 si trovano nei pressi di una linea elettrica (Penteriani, 1996).

L'evoluzione temporale delle cause di mortalità del gufo reale in provincia di Bergamo mostra un incremento della mortalità dovuta alle linee elettriche dal 13,3% nel periodo 1960-1980 al 50% nel periodo 1981-1999. Questa tendenza può essere spiegata sia da un incremento dell'elettrificazione del territorio che da una riduzione della persecuzione diretta (Garavaglia e Rubolini, 2000; Rubolini *et al.*, 2001). Anche in Trentino si è assistito ad un incremento della mortalità per elettrocuzione passando dal 23% degli anni '70-'80 al 58% degli anni '90 (Marchesi *et al.*, 2002).

La mitigazione del rischio di elettrocuzione consiste nella correzione delle linee elettriche esistenti (modificazione dei sostegni, isolamento e gestione dei posatoi) e la costruzione di nuovi modelli di linee. La mortalità per elettrocuzione può essere eliminata completamente mediante l'isolamento dei conduttori o il suo interrimento.

Per quanto riguarda la mortalità per collisione con le linee elettriche, essa può essere ridotta, sebbene non eliminata. Per la marcatura dei conduttori possono essere usate spirali, sfere o fiocchi di diverso tipo, anche se il metodo usato più frequentemente è costituito da sfere colorate. L'uso di spirali e sfere colorate determina una riduzione del rischio di collisione dal 54% al 90% (Brown, 1993; Koops, 1993; Brown e Drewien, 1995; Penteriani, 1998).

I dati raccolti in Europa e Nord America mostrano come i rallidi, le gru (*Grus grus*), gli anatidi e gli scolopacidi siano i taxa a maggior frequenza di collisione (Bevanger, 1998). In Spagna, le specie con il più alto tasso di collisione sono l'otarda (*Otis tarda*), la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e la gru, tutte specie con scarse capacità di volo (Janss, 2000); seguono il colombaccio (*Columba palumbus*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) ed il grifone (*Gyps fulvus*) (Janss, 2000).

Impatto nella Riserva

Lo sviluppo delle linee elettriche presenti nella Riserva è pari a 2.300 metri per le linee MT e 2.100 metri per le linee BT ad elevato rischio di elettrocuzione per gli uccelli (Fig. 14). La loro disposizione si estende prevalentemente in direzione nord-sud ed est-ovest.

Le specie a maggior rischio di elettrocuzione sono i rapaci diurni e notturni e gli ardeidi. Il rischio di collisione riguarda gli uccelli migratori, in particolare gli uccelli acquatici e diverse specie di rapaci tra cui il falco di palude.



- Bassa Tensione
- Media Tensione
- Riserva Naturale Regionale Sentina

0 125 250 500
m

Fig. 14 - Linee elettriche ad alto rischio di elettrocuzione per gli Uccelli nella Riserva Sentina.

Specie alloctone

Le invasioni biologiche, cioè l'espansione provocata dall'uomo di specie animali o vegetali al di fuori del loro areale di presenza naturale, rappresentano attualmente una delle principali minacce alla biodiversità, seconda solo alla distruzione degli habitat (IUCN, 2000; Mack *et al.*, 2000).

Fortunatamente, la maggior parte delle specie alloctone che giungono in nuove aree non vi si insedia stabilmente sia per fattori demografici (arrivo di un numero troppo basso di individui) che ecologici (clima, predazione e competizione con specie autoctone) (Andreotti *et al.*, 2001). Si è stimato empiricamente che su cento specie alloctone che giungono in un Paese, solo una è destinata a diventare invasiva (Williamson, 1996).

Nonostante ciò, è stato calcolato che il 20% dei Vertebrati considerati in pericolo di estinzione nel mondo è minacciato da specie alloctone introdotte dall'uomo (Ruesink *et al.*, 1995; Cox, 1999).

L'introduzione di specie esotiche invasive, oltre ad avere effetti negativi su biocenosi ed ecosistemi (Mack *et al.*, 2000), produce anche impatti di carattere economico. Basti pensare che tale problematica causa negli USA perdite superiori a 138 miliardi di dollari ogni anno (Andreotti *et al.*, 2001).

Il problema è diventato oramai così rilevante che viene considerato una delle priorità di conservazione a livello internazionale (Convenzione sulla Biodiversità, Convenzione di Berna, IUCN).

Le modalità attraverso le quali uccelli e mammiferi invasivi possono alterare gli ecosistemi sono il pascolamento, la predazione, la competizione, l'introduzione di malattie e parassiti, l'ibridazione con specie autoctone e l'incremento della disponibilità trofica di specie predatrici autoctone e alterazione della struttura delle biocenosi e degli habitat (Ebenhard, 1988).

In Italia, la presenza di specie esotiche in natura è dovuta essenzialmente a tre fattori (Andreotti *et al.*, 2001):

- Introduzioni accidentali (es: ratto delle chiaviche)
- Introduzione di specie importate appositamente per ottenere popolazioni naturalizzate (es: cigno reale, fagiano comune)
- Fuga di specie importate per il mantenimento in cattività (es: nutria)

Tra gli animali importati per essere rilasciati in natura è molto frequente il caso di specie introdotte a fini venatori. Tale pratica risulta essere particolarmente dannosa nei casi in cui la specie introdotta sia affine a taxa autoctoni, come nel caso della coturnice orientale (*Alectoris chukar*) che si può ibridare con la pernice rossa (*Alectoris rufa*) e la coturnice (*Alectoris greca*).

Da sottolineare inoltre che anche nuclei inselvaticati di cani e gatti possono avere impatti negativi sugli ecosistemi naturali come ad esempio la possibile competizione ed ibridazione con il lupo (Boitani e Ciucci, 1992) e il gatto selvatico.

Riguardo ai pesci, il caso italiano più eclatante è quello del siluro (*Silurus glanis*). Questo predatore, originario dei grandi fiumi e laghi dell'Europa centrale ed orientale, si è acclimatato nelle acque dolci italiane oltre 20 anni fa ed ha colonizzato quasi tutta l'Italia settentrionale. È in grado di raggiungere i 2,5 metri di lunghezza e superare i 300 kg di peso e si nutre di ogni specie di pesci, ma anche di anfibi, roditori e piccoli uccelli acquatici ed ha prodotto consistenti alterazioni delle piramidi alimentari (Zerunian, 2003).

L'introduzione di specie esotiche può comportare, inoltre, problemi dal punto di vista sanitario che possono essere così sintetizzati (Andreotti *et al.*, 2001):

- Introduzione e/o persistenza di agenti patogeni trasmissibili all'uomo
- Introduzione e/o persistenza di agenti patogeni che a norma UE non devono essere presenti sul territorio
- Introduzione e/o persistenza di agenti patogeni che possono indurre decrementi di popolazione nelle specie ospiti autoctone recettive
- Introduzione di un nuovo patogeno nell'ecosistema
- Costituzione di un serbatoio epidemiologico per patogeni presenti in modo

occasionale nell'ambiente e che quindi, successivamente, possono permanere indefinitamente nell'ecosistema

- Formazione del substrato per una virulentazione di organismi scarsamente patogeni
- Contributo numerico, insieme alle specie autoctone, alla costituzione di un più ampio serbatoio epidemiologico per agenti eziologici presenti nell'ecosistema, cui consegue una maggiore diffusione spazio-temporale delle infezioni.

I punti cardine attraverso i quali prevenire e controllare il fenomeno delle invasioni biologiche sono (Mack *et al.*, 2000):

- Ridurre il rischio di nuove introduzioni, attraverso il controllo delle fonti nei Paesi di origine, del trasporto e dell'importazione
- Adeguare il quadro normativo in modo da contemplare misure efficaci di prevenzione e repressione delle introduzioni non autorizzate e programmi di controllo e di eradicazione
- Pianificare e realizzare programmi di eradicazione e/o di controllo delle popolazioni di specie alloctone presenti in natura
- Informare l'opinione pubblica sui rischi dovuti all'introduzione di specie alloctone
- Adottare il principio precauzionale secondo il quale non è possibile effettuare un'introduzione di specie alloctone fino a che non si dimostri che essa non provochi impatti negativi sull'ecosistema.

Anche se la prevenzione di nuove introduzioni è indubbiamente il modo migliore per contenere i rischi legati alla diffusione di specie alloctone, occorre impedire il rilascio in natura, intenzionale o accidentale, delle specie già importate nel nostro Paese. Per ottenere questo risultato oltre ad informare e sensibilizzare l'opinione pubblica, occorre effettuare programmi di informazione mirata rivolti ad importatori, allevatori, commercianti di specie di interesse ornamentale, zootecnico e venatorio.

Una efficace strategia non può non contemplare adeguate misure repressive che prevedano (Andreotti *et al.*, 2001):

- obbligo di polizze assicurative per attività, come l'allevamento in cattività o il commercio di specie a fini ornamentali, che comportano il rischio di introduzioni accidentali;
- definizione di nuove imposte sulle attività che comportino rischi di ulteriori introduzioni intenzionali od accidentali;
- introduzione di sanzioni commisurate al danno economico prodotto secondo un principio in base al quale chi determina un danno ambientale ne deve anche pagare le conseguenze.

L'attuale quadro normativo vigente in Italia, risulta inadeguato sia per prevenire la diffusione delle specie alloctone, che per promuovere interventi di monitoraggio ed eradicazione delle specie introdotte.

Tuttavia sia all'interno della legge 11 febbraio 1992 n. 157, che nel D.P.R. 357 dell'8 settembre 1997 di recepimento della Direttiva Habitat, vi sono riferimenti specifici all'introduzione di specie esotiche.

Nella legge 157/92 l'art. 20 contempla l'utilizzo delle sole specie autoctone a fini di ripopolamento o miglioramento genetico, punendo però i trasgressori con multe variabili tra 150.000 e 900.000 lire.

Nel D.P.R. 357/97 l'art. 12 introduce l'obbligo di specifica autorizzazione da parte del Ministero dell'Ambiente per l'immissione di specie alloctone.

Impatto nella Riserva

La presenza di specie alloctone all'interno della Riserva è dovuta essenzialmente a cani liberi di vagare, per lo più padronali o talvolta di proprietà degli allevatori di ovini che ogni tanto vi si recano. È stata rilevata anche la presenza di gatti, soprattutto in prossimità delle abitazioni. Nel Fiume Tronto è presente la nutria, un roditore acquatico originario dell'America latina importato

qualche decennio fa per la produzione di pellicce e successivamente insediandosi nei fiumi dell'Italia settentrionale e centrale. Anche se la sua consistenza numerica non appare elevata, tale specie dovrebbe essere oggetto di approfondimento. In base alla Carta Ittica provinciale, nel tratto terminale del Tronto, è stata rilevata anche la gambusia, un pesce esotico di origine americana.

Attività turistica

A partire dagli anni '60, il turismo è divenuto un fenomeno di massa raggiungendo progressivamente dimensioni tali da mutare in maniera sostanziale l'assetto socio-economico ed ambientale di ampie aree della nostra penisola. Le conseguenze ambientali del turismo e delle attività ed opere ad esso connesse appaiono sempre più evidenti, anche se di difficile quantificazione per la complessità del fenomeno. Esse infatti dipendono da molte variabili che includono dimensioni e tipologia delle opere, vulnerabilità degli ambienti interessati e modalità con cui vengono svolte le attività turistiche. Secondo Tucker e Heat (1994) e Tucker e Evans (1997) il disturbo diretto è la quarta causa di minaccia globale in ordine di impatto.

Lo sviluppo di attività turistiche produce diversi tipi di impatti, tra cui:

- Raccolta di specie floristiche di pregio per motivi estetici
- Raccolta di specie floristiche ad uso alimentare
- Raccolta di specie floristiche ad uso ornamentale
- Raccolta di specie floristiche ad uso erboristico
- Raccolta di specie floristiche per scopi di profumeria
- Raccolta di funghi
- Calpestio al di fuori dei sentieri;
- Abbandono rifiuti;
- Disturbo alla fauna;
- Inquinamento atmosferico, idrico ed acustico;
- Distruzione degli ambienti naturali per la costruzione di piste di sci, impianti di risalita, rete viaria e strutture insediative.

Tutte le specie più vulnerabili che vivono su spiagge e dune sono fortemente minacciate da un eccessivo camminamento di persone.

Nei mesi primaverili ed estivi migliaia di persone affollano le aree litoranee, che sono viste da chi li frequenta unicamente come luoghi di svago, senza tenere in alcun conto il loro elevato valore naturalistico. La frequentazione disordinata di questi ambienti può danneggiare la vegetazione, la fauna ed innescare fenomeni di erosione.

Danni ancora più gravi per questi ambienti possono derivare dai cosiddetti interventi di rinaturalizzazione: la ripulitura delle spiagge e il loro rimodellamento o ripascimento, effettuato con mezzi meccanici, distrugge in maniera quasi irreversibile le comunità di invertebrati e i loro rifugi, insieme alle comunità vegetali pioniere.

Le attività ricreative, anche nel caso in cui non producano degradazione dell'habitat, possono produrre comunque disturbo alla fauna e come conseguenza diretta alcune specie animali evitano di utilizzare delle aree più o meno vaste che potenzialmente potrebbero essere idonee, riducendo, quindi, la capacità portante dell'ambiente, oltre ad influire negativamente sulla loro sopravvivenza e successo riproduttivo (Bromley, 1985; Gariboldi *et al.*, 2004).

La decisione di spostarsi o no da un'area disturbata può essere determinata da una serie di fattori: qualità del sito occupato, qualità e distanza di altri siti idonei, i relativi rischi di predazione, la densità dei competitori nei vari siti e l'investimento fatto dall'individuo in quel luogo.

La risposta di un animale al rischio di predazione è esattamente la stessa risposta al disturbo; una specie che dispone di un habitat idoneo nelle vicinanze potrebbe evitare il disturbo semplicemente perché ha altre aree dove andare. Al contrario, animali che non hanno disponibilità di siti alternativi, sono costretti a rimanere a prescindere dal fatto che ciò possa

influire sulla sopravvivenza o il successo riproduttivo (Gill *et al.*, 2001).

Di norma le specie residenti sono meno sensibili al disturbo rispetto a quelle migratrici (Klein *et al.*, 1995).

E' stato inoltre accertata la correlazione tra incendi boschivi e pressione turistica (Marzucchi, 1999).

Al fine di evitare l'afflusso in aree critiche, dovrebbero essere create delle *buffer zones* valutate a livello locale, poichè la vulnerabilità al disturbo varia tra individuo ed individuo e tra specie e specie (Rodgers e Smith, 1997).

Impatto nella Riserva

L'attività turistica si svolge soprattutto durante i mesi primaverili ed estivi. La parte della Riserva maggiormente frequentata dai turisti è la spiaggia, compresa la duna retrostante. Quest'ultima costituisce l'ecosistema più fragile e allo stesso tempo più prezioso della Riserva. I sentieri e le strade interne dell'area protetta sono frequentati prevalentemente da persone che la percorrono a piedi, in bicicletta o a cavallo. L'accesso ai veicoli a motore è consentito ai soli residenti, anche se spesso tale divieto non viene rispettato. Altra fonte di disturbo è dovuta al sorvolo dell'area da parte di velivoli a motore (elicotteri, ultraleggeri, deltaplani a motore).

La pesca è principalmente di tipo dilettantistico, praticata per lo più dalla spiaggia (*spinning*). Nel tratto di mare prospiciente la Riserva l'attività di pesca è condotta normalmente da piccoli pescherecci, assoggettata alla stessa regolamentazione che vige nelle aree limitrofe.

Gli impatti principali sono dovuti al disturbo nei confronti di alcune specie di uccelli nidificanti (es. fratino e calandrella), talvolta anche a quelle migratrici e svernanti in sosta, al calpestio generalizzato e fuori dai sentieri e all'abbandono di rifiuti di ogni genere. Anche la raccolta di piante rare, soprattutto la liquirizia, può localmente determinare un certo impatto.

Urbanizzazione e strade

L'urbanizzazione crescente ed ancora in atto, pur se maggiormente regolamentata, ha determinato profonde alterazioni nell'assetto ambientale e paesaggistico (Ballelli *et al.*, 1981).

L'impatto ambientale dell'urbanizzazione è più grande di quanto si possa pensare ed è determinato da perdita, frammentazione e degrado dell'habitat, influenzando la flora e la fauna sia direttamente che indirettamente, anche a causa dell'isolamento, dell'effetto barriera e della collisione della fauna con gli autoveicoli sulle strade (Andren 1994, Spellerberg 1998; Canters e Cuperus, 1997; Evink *et al.*, 1998,1999; Underhill e Angold, 2000).

Per quanto riguarda le strade, lo scarico di sostanze tossiche, carburanti e altri liquidi, sale e rifiuti, può portare all'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo e conseguentemente influire negativamente su popolazioni di piante ed animali in un'ampia area (Williamson e Evans, 1972; Przybylski, 1979; Van der Zande *et al.*, 1980). Monossido di carbonio, diossido di zolfo, ozono, etilene e metalli pesanti hanno vari effetti tra cui l'arresto della crescita delle piante e cambiamenti nella composizione delle comunità ecologiche (Sarkar *et al.*, 1986; Angold, 1997b). Inoltre, i materiali usati per la costruzione possono causare locali cambiamenti di pH (Detwyler, 1971) e la polvere intacca il processo di fotosintesi, respirazione e traspirazione ed agevola l'impatto degli inquinanti (Farmer, 1993).

Diverse ricerche hanno rilevato un'area disturbata ed inquinata fino a 5 metri dalla strada ed un impatto sulle comunità ecologiche fino a 100 m (Angold 1997a,b; Raty, 1979, Reijnen e Foppen, 1991, 1997; Reijnen *et al.*, 1995; Ramsden, 2003; van der Zande *et al.*, 1980). Secondo Reijnen *et al.* (1995) il traffico automobilistico fa diminuire la qualità dell'habitat per gli uccelli nidificanti tra un minimo di 100 metri ed un massimo di 1.500 metri dalle strade principali.

In alcuni casi la costruzione di strade può portare ad estinzioni locali come avvenuto ad es. per l'unica stazione conosciuta delle Marche di *Pinguicula vulgaris* (Ballelli *et al.*, 1981).

Il problema principale rimane comunque i molti milioni di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, tra cui specie di notevole interesse conservazionistico, che vengono uccisi ogni anno per collisione

con le auto.

La maggior parte delle collisioni avvengono su strade che attraversano foreste, piccoli corsi d'acqua, ecotoni, aree umide, periferie, e lunghi tratti con siepi da entrambi i lati (Goransson *et al.*, 1978; Brown *et al.*, 1986; Wascher *et al.*, 1988; Bosch, 1989; Johnson, 1989).

Le specie più frequentemente vittime del traffico sono quelle presenti con alte densità in prossimità delle strade, o che hanno ampi home range o che effettuano ampie dispersioni (Adams e Geis, 1983; van Langevelde e Jaarsma, 1995).

Le specie più sensibili al rischio di collisione sono i rapaci notturni e il succiacapre (Brouwer, 1992; Barlow e Gale, 1999; Erritzoe, 1999), poiché rimangono maggiormente storditi dalle luci delle auto, e gli uccelli che si cibano di carcasse, come la poiana, il nibbio reale ed i gabbiani (Goransson *et al.*, 1978; Mason e MacDonald, 1995).

Klem (1991) stima che le auto rappresentino il 19,7% delle cause di morte provocate dall'uomo sugli uccelli. Per alcune specie (come la civetta) la collisione con le automobili è la prima causa di morte non naturale e forse in parte responsabile del suo generale declino (Hernandez, 1988; Illner, 1992; Fajardo *et al.*, 1998).

Approssimativamente si pensa che nel Regno Unito muoiano annualmente 1 milione di animali selvatici, di cui il 29-40% sono anfibi, 5.000 barbagianni (30-60% della popolazione britannica), 50.000 tassi (49% della popolazione britannica) (Clarke *et al.*, 1998), 50.000-100.000 ricci (oltre il 5% della popolazione britannica) (Morris, 1994) ed il 58% della popolazione britannica di volpi (Harris e White, 1994).

In Italia diversi studi hanno rilevato l'impatto della collisione sulle strade per l'orso bruno marsicano, il lupo e numerose specie di uccelli (Galeotti *et al.*, 2001).

Comunque, dai dati attualmente disponibili per la maggior parte delle specie la mortalità stradale non incide significativamente a livello popolazionistico (Reijnen e Foppen, 1994), ad eccezione che per popolazioni locali poco numerose e per le specie in pericolo (Bright, 1993).

Impatto nella Riserva

All'interno del territorio della Riserva è vietata la costruzione di nuovi edifici e l'ampliamento di quelli esistenti. La parte settentrionale, essenzialmente di proprietà privata, risulta maggiormente urbanizzata rispetto a quella meridionale, di proprietà del comune di Ascoli Piceno. Alcune abitazioni private sono abitate stabilmente mentre la maggior parte è utilizzata come seconda casa o come abitazione rurale per la rimessa di attrezzi e prodotti agricoli. Sono presenti anche alcune serre per la coltivazione di ortaggi. Invece i casolari presenti nella porzione meridionale (una dozzina), di proprietà del comune di Ascoli Piceno, alcuni sono diroccati, altri sono affittati a privati ed utilizzati prevalentemente durante i mesi estivi, mentre uno solo risulta abitato stabilmente da una coppia di anziani agricoltori.

Nella porzione sud-ovest è presente il depuratore comunale di San Benedetto del Tronto.

Per quanto riguarda la viabilità, all'interno della Riserva sono presenti principalmente strade a fondo naturale, tranne che nella porzione settentrionale. Sebbene il volume di traffico al suo interno sia basso, l'impatto su alcune specie di Anfibi, in particolare sul rospo smeraldino, non è trascurabile, soprattutto durante il periodo primaverile, quando essi si recano nelle pozze d'acqua e nei fossi per riprodursi. Il maggior numero di esemplari schiacciati si rinviene lungo la strada asfaltata che costeggia il Fosso Collettore, al confine nord della Riserva (Via Martiri di Marzabotto).

STRATEGIA DI GESTIONE

Attività agricola

Sarebbe auspicabile prevedere:

1. l'abbandono completo dell'agricoltura in tutti gli appezzamenti ad est della strada bianca che taglia la Riserva da nord a sud
2. la conversione delle attuali forme di coltivazione all'agricoltura biologica. Molto importante è l'impianto nell'area agricola di nuove siepi oltre al mantenimento di tutte quelle preesistenti utilizzando specie autoctone (es. quelle mediterranee) ed evitando l'utilizzo di specie alloctone.
3. il mantenimento della morfologia naturale dei campi coltivati, evitando eventuali riporti di terra e livellamenti del terreno, allo scopo di mantenere l'habitat idoneo alla sosta e allo svernamento dell'avifauna acquatica.
4. l'integrazione dell'attività agricola con l'allevamento di bestiame estensivo che, se ben gestito, costituisce un ottimo mezzo per la gestione degli ambienti naturali.

Gestione delle praterie

Il pascolo, come già avviene in altre aree protette, se ben organizzato, costituisce un ottimo strumento di gestione, con il duplice vantaggio di contenere l'accrescimento della vegetazione indesiderata e di favorire l'aumento della biodiversità, grazie soprattutto all'incremento degli invertebrati. Ovviamente l'organizzazione dell'attività di pascolo deve prevedere la possibilità di rotazione degli appezzamenti con la presenza di recinzioni modificabili. La sua gestione è connessa con l'attività agricola e potrebbe essere svolta direttamente dai conduttori dei fondi agricoli. La scelta delle specie dovrebbe ricadere essenzialmente su vacche di razza marchigiana e cavalli di razza camargue. Il carico di animali al pascolo non deve essere superiore 1UBA/ettaro.

Inquinamento

La principale fonte di inquinamento idrico è dovuta al Fiume Tronto ma il suo risanamento ambientale, fortemente auspicabile, va ben oltre le possibilità della Riserva, dovendo interessare enti come la Provincia, l'Autorità di Bacino, i Comuni, ecc.

Fonti inquinanti potenzialmente pericolose sono rappresentate dai trattamenti che vengono effettuati durante il periodo primaverile-estivo contro le zanzare. In particolare all'interno della Riserva si dovrebbero compiere trattamenti mirati alle sole "specie bersaglio", quindi a ristretto spettro d'azione, principalmente contro le larve, che vivono nell'acqua (es. *Bacillus thuringiensis israeliensis*). In ogni caso, prima di iniziare tali trattamenti, che dovrebbero essere coordinati da entomologi professionisti, andrebbe redatto un protocollo che definisca tutti gli aspetti tecnici, la rischiosità degli stessi per l'ambiente e per l'uomo, il rapporto costi-benefici, ecc.

Sarebbe auspicabile anche la limitazione nell'uso di rodenticidi e prodotti chimici per la disinfestazione.

Linee elettriche

I rischi di elettrocuzione e collisione nelle linee elettriche BT e MT possono essere eliminati completamente attraverso l'utilizzo di cavi isolati (Elicord) oppure tramite interrimento.

Specie alloctone

Sarebbe auspicabile prevedere i seguenti interventi:

1. limitazione della diffusione delle specie esotiche invadenti sia di fauna che di flora (Nutria, Gambusia, Robinia, Ailanto, Cuscuta)
2. realizzazione di un opuscolo divulgativo sui rischi dovuti all'introduzione di specie esotiche
3. divieto a livello regionale di commercializzazione ed allevamento di specie alloctone che possano naturalizzarsi.

Fosso Collettore

Sarebbe auspicabile il mantenimento di un livello idrico costante del Fosso Collettore pari a circa 20-30 cm di acqua durante tutto l'anno al fine di renderlo maggiormente idoneo alla vita di pesci e anfibi.

Urbanizzazione

Sarebbe auspicabile prevedere i seguenti interventi:

1. nelle ristrutturazioni degli edifici adottare i criteri di bioedilizia e bioarchitettura (casa ecologica), prevedendo sistemi di risparmio energetico, installazione di pannelli fotovoltaici e impianti di microeolico (ad asse verticale). Anche la sede della Riserva dovrebbe tener conto di tali criteri ed inoltre dovrebbe prevedere degli accorgimenti per favorire la presenza dei pipistrelli sul tetto dell'edificio e in una stanza appositamente progettata.
2. mantenere le aperture per i piccioni, attualmente utilizzate per la nidificazione di gheppio e civetta.
3. non installare impianti di illuminazione all'interno del territorio dell'area protetta allo scopo di non interferire con i cicli biologici delle specie animali e vegetali e di tutelare il paesaggio naturale. In ogni caso qualsiasi richiesta in tal senso deve essere sottoposta a valutazione d'incidenza.
4. Nel caso in cui si renda necessario il posizionamento di barriere antirumore nelle aree circostanti la Riserva si consiglia di posizionare delle barriere opache in modo tale che esse vengano percepite dagli uccelli in volo. Le barriere con plexiglas trasparente, invece, determinano un elevato rischio di collisione per gli uccelli.

Attività turistica

Al fine di promuovere l'ecoturismo e mitigare gli impatti su flora e fauna sarebbe auspicabile:

1. regolamentare gli accessi solamente ad alcuni sentieri che non determinino disturbo alla fauna selvatica di particolare interesse conservazionistico
2. evitare in ogni caso il calpestio della duna; essa rappresenta l'ecosistema più delicato e prezioso della Riserva
3. tenere i cani al guinzaglio in tutto il territorio della Riserva, al fine di non disturbare gli uccelli in genere, ed in particolare quelle specie che nidificano tra spiaggia e duna, quali il Fratino e il Corriere piccolo.
4. realizzare un eventuale ponte ciclabile il più possibile vicino al ponte della ferrovia al fine di non aumentare la frammentazione ecologica lungo il tratto terminale del Fiume Tronto, utilizzato da molti uccelli nidificanti, migratori e svernanti. Esso inoltre non può prevedere la presenza di luci a causa del disturbo che provocherebbe ai Chirotteri in un'area di alimentazione fondamentale.
5. evitare il sorvolo con mezzi aerei di qualsiasi genere, tranne autorizzati che comunque devono tenersi ad un'altezza di volo superiore a 300 metri
6. evitare lo svolgimento di gare e competizioni con motoscafi nel tratto di mare antistante la Riserva, in quanto fonte di notevole inquinamento (acustico, atmosferico) e con notevole impatto nel caso in cui fossero presenti esemplari di Tartaruga marina
7. realizzare opuscoli e altro materiale informativo e incrementare la vigilanza nel territorio

della Riserva allo scopo di sensibilizzare i turisti.

Pesca

Anche se la protezione della Riserva riguarda esclusivamente la porzione terrestre, andrebbe valutato l'impatto potenziale o effettivo che l'attività di pesca professionale ha nei confronti di specie che svolgono il loro ciclo biologico anche sulla terraferma (es. Tartaruga marina, che spesso rimane impigliata nelle reti dei pescatori e muore per annegamento).

Altre attività di conservazione naturalistica

1. Ripristino dei laghetti retrodunali con la reintroduzione della Testuggine palustre (*Emys orbicularis*).
2. Piantumazione di alberi e arbusti autoctoni lungo il fiume Tronto e realizzazione di schermature vegetali lungo il perimetro Ovest e Nord della Riserva.
3. Approfondimento degli studi sui Vespertili (Chiroteri), anche mediante catture, ed eventuale incremento dei siti di rifugio.
4. Predisposizione di siti di nidificazione alternativi (cassette nido) per i rapaci notturni (es. Barbagianni).

Monitoraggio

Al fine di monitorare nel tempo lo stato di conservazione delle specie e di verificare l'efficacia degli interventi previsti è necessario svolgere un monitoraggio periodico degli indicatori individuati. La frequenza dei monitoraggi dovrà avere una cadenza almeno triennale.

Priorità degli interventi

Tra gli interventi di gestione previsti le priorità di intervento, in ordine decrescente, sono le seguenti:

1. Attività turistica
2. Inquinamento
3. Attività agricola e gestione delle praterie
4. Linee elettriche
5. Urbanizzazione

BIBLIOGRAFIA

- Adams L. W., Geis A. D., 1983 - Effects of roads on small mammals. *J. Appl. Ecol.* 20: 403-415
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., (a cura di) 2004 - Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. QUADERNI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA n. 19. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Andren H., 1994 - Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos*, 71: 355-366.
- Andreotti A., Baccetti N., Perfetti A., Besa M., Genovesi p., Guberti V., 2001 - Mammiferi ed uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali. *Quad. Cons. Natura*, 2 Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Angiolini C., Gentili A., 2002 - Aspetti ecologici di una comunità di sauri dell'alta pianura lombarda in 4° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Ercolano, Napoli 18 - 22 giugno 2002.
- Angold P.G., 1997a - Edge effects in fragmented habitats: the implication for nature conservation. In *Habitat fragmentation and infrastructure. Proceedings of the international conference on habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering*, MECC, Maastricht, 18-21 september 1995. pp. 32-39.
- Angold P.G., 1997b - The impact of roads upon heathland vegetation: the effect of plant species composition. *J. Ecol.* 34: 409-417.
- Arnold E. N., Burton J. A. 1985 - Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Collana Scienze Naturali. Franco Muzzio Editore.
- Ballelli S., Biondi E., Cortini Pedrotti C., Francalancia C., Orsomando E., Pedrotti F. 1981 - Il patrimonio vegetale delle Marche - Reg. Marche - Ass. Urbanistica e Ambiente.
- Baril A., 1993 - Pesticides and wildlife in the prairies: current regulatory issues. Pages 44-48 in G. L. Holroyd, H. L. Dickson, M. Regnier, and H. C. Smith, editors. *Proceedings of the third endangered species and prairie conservation workshop. Natural History Occasional Paper 19. Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Alberta.*
- Barlow C.R., Gale G., 1999 - Information gained from nine road-killed Red-necked Nightjar (*Caprimulgus ruficollis*) in the Gambia, in winters 1990-1997. *Bull. African Bird Club* 6: 48-51.
- Battisti C., 2004 - Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche agricole, ambientali e Protezione civile.
- Benton T., Bryant D.M., Cole L., Crick H.Q.P., 2002 - Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *Journal of Applied Ecology*, 39: 673 - 687.
- Berthold, P. 1990 - Patterns of avian migration in light of current global "greenhouse" effects: a central European perspective. In: *Proceedings of the XXth International Ornithological Congress*: Pp. 780-786.
- Bevanger K., 1998 - Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biol. Conserv.* 86(1): 67-76.
- Biondi E., Formica E., 2000 - Studio floristico e vegetazionale della Sentina di Porto d'Ascoli. Provincia di Ascoli Piceno. Assessorato all'Ambiente.
- Biondi M., Corridore G., Romano B., Tamburini G., Tetè P., 2003 - Evaluation and planning control of the ecosystem fragmentation due to urban development. *Abstract European Regional Science Association, ERSA 2003 Congress*, 27-30.8.2003.
- BirdLife International, 2004 - Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. *BirdLife Conservation series* n. 12.
- Boitani L., Ciucci P., 1992 - Wolves in Italy: critical issues for their conservation. In: *Promberger C., Schroeder W., (eds), Wolves in Europe, Status and Perspectives. Munich Wildlife Society*: 75-90.
- Bombi P., Bologna M. A., 2002 - Nicchia trofica di due lucertole simpatiche (*P. muralis* e *P. sicula*) in Italia centrale in 4° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Ercolano, Napoli 18 - 22 giugno 2002.
- Bosch S., 1989 - Totfunde von Greifvogeln und Eulen in Bereich des Autobahnkreuzes Weinsberg. *Ornithol. Jahresh. Baden-Wurt.* 5: 109-111.
- Bright P.W., 1993 - Habitat fragmentation problems and predictions for British Mammals. *Mamm. Rev.* 23 (3/4): 101-111.
- Bromley N., 1985 - Wildlife management implications of petroleum exploration and development in wildland environments. *USDAFS General Technical Report Int-191*.

- Brouwer J., 1992 - Road-kills of three nighthawk species near Niamey, Niger. *Malimbus* 14: 16-18.
- Brown R.J., Brown M.N., Pesotto B., 1986 - Birds killed on some secondary roads in Western Australia. *Corella* 10: 118-122.
- Brown V., 2004 - Detox Campaign. Sostanze chimiche ed esseri viventi. Rapporto WWF.
- Brown W.M., 1993 - Avian collisions with utility structures: biological perspectives. In: Colson E., Huckabee J.W. (Eds) Proceedings of the international workshop on avian interactions with utility structures. Miami, Florida. Pp. 12.1-12.13.
- Brown W.M., Drewien R.C., 1995 - Evaluation of two power line markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. *Wildl. Soc. Bull.* 23(2): 217-227.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds.), 1998 - Libro rosso degli animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia. Roma.
- Canter K. J., Cuperus R., 1997 - Fragmentation of bird and mammal habitats by roads and traffic in transport regions. In: Species dispersal and land use processes: Proceeding of the sixth annual IALE (UK) conference, Colrairie, Ulster. September 9-11.
- Chaline, J., Baudvin, H., Jammot, D. and Saint Girons, M.C., 1974. Les proies des rapaces. Doin, Paris.
- Chiozzi G., Marchetti G., 2000 - Elevata mortalità di poiane, (*Buteo buteo*), per folgorazione lungo una linea elettrica. *RIO* 70(2): 172-173.
- Ciancio O., 2004 - Linee guida per la gestione silvopastorale nei parchi nazionali. In: Blasi C., D'Antoni S., Duprè E., La Posta A.,. Atti del Convegno "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio". *Quad. Cons. Natura*, n° 18, Min. Ambiente. Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Clarke P.G., White P.C., Harris S., 1998 - Effects of roads on badger (*Meles meles*) populations in south-west England. *Biol. Conserv.* 86:117-124.
- Commissione Europea, 2000 - La gestione dei siti della rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE; 69 pag.
- Cox G.W., 1999 - Alien species in North America and Hawaii: impacts on natural ecosystems. Island Press, Washington, D.C. 387 pp.
- Crucitti P., Malori M., Rotella G., 1999 - Bat research in Latium, Central Italy: topics, history and perspectives. *Atti I° Conv. It. Chiroterri. Castell'Azzara (GR)*, 28-29 marzo 1998: 51-61.
- D.G.R. n. 1006/28/07/2008 - Bando assegnazione contributi Enti locali, Centri educazione ambientale INFEA, Aree Naturali Protette per tutela fauna minore nel territorio regionale
- Dechant, J.A., Sondreal M.L., Johnson D.H., Igl L.D., Goldade C.M., Rabie P.A., Euliss B.R., 2003 - Effects of management practices on grassland birds: Burrowing Owl. Northern Prairie Wildlife Research Center, Jamestown, ND. 33 pp.
- Detwyler T.R., 1971 - Man's impact on the environment. McGraw Hill, London.
- Dietz C., von Helversen O., 2004 - *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication.
- Duckett J.E., 1984 - Barn owls (*Tyto alba*) and the "second generation" rat baits utilised in oil palm plantations in Peninsula Malaysia. *Planter* 60: 3-11.
- Ebenhard T., 1988 - Introduced Birds and Mammals and their Ecological Effects. *Swedish Wildlife Research*, 13 (4): 1-107.
- Evink G., Garret P., Zeigler D., Berry J. (Eds), 1998 - Proceedings of the international conference on wildlife ecology and transportation. Publication FL-ER-69-98. State of Florida Department of Transportation, Tallahassee.
- Evink G., Garret P., Zeigler D. (Eds), 1999 - Proceedings of the third international conference on wildlife ecology and transportation. Publication FL-ER-73-99. State of Florida Department of Transportation, Tallahassee.
- Fahrig L., Pedlar J.H., Pope S.E., Taylor P.D., Wegner J.F., 1995 - Effect of road traffic on amphibian density. *Biol. Conserv.* 73:177-182.
- Fajardo I., Pividal V., Trigo M., Jimenez M., 1998 - Habitat selection, activity peaks and strategies to avoid mortality by the Little Owl (*Athene noctua*). *Alauda* 66: 49-60.
- Farmer A.M., 1993 - The effect of dust on vegetation - a review. *Environ. Pollut.* 79: 63-75.
- Fernández P., Grimalt J.O., 2003 - On the Global Distribution of Persistent Organic Pollutants. *Chimia* 57: 514-521.
- Ferri V., Fiacchini D., 2003 - Rana verde. In: Fiacchini D. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Ancona. Provincia di Ancona, Assessorato all'Ambiente. Ed. Nuove Ricerche. Ancona. Pp. 54-55.
- Galeotti P., Bernini F., Boano G., Pucci A., 2001 - Progetto Gufi e strade: risultati conclusivi 1996-2000. *Avocetta* 25: 29.

- Garavaglia R., Rubolini D., 2000 - Progetto Biodiversa - L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Ricerca di Sistema. CESI. Pp. 150.
- Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G., 2004 - La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.
- Gill J.A., Norris K., Sutherland W.J., 2001 - Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological conservation*, 97: 265-268.
- Goldstein M.I., Lacher T.E.Jr., Woodbridge B., Bechard M.J., Canavelli S.B., Zaccagnini M.E., Cobb G.P., Scollon E.J., Tribolet R., Hooper M.J., 1999 - Monocrotophos-induced mass mortality of Swainson's hawks in Argentina, 1995-1996. *Ecotoxicol* 8(3): 201 -214.
- Goransson G., Karlsson J., Lindgren A., 1978 - Influence of roads on the surrounding nature. II. Fauna. Rapport fran Statens Naturvardsverk.
- Green R.E., 1978 - Factors affecting the diet of farmland skylarks *Alauda arvensis*. *Journal of Animal Ecology* 47: 913-928.
- Gustin M., 2004 - Rapporto finale sull'attività di ricerca scientifica all'interno dell'Oasi di Protezione Faunistica denominata Sentina nel corso del 2003. Lipu.
- Harris S., White P., (Eds) 1994 - The red fox. The Mammal Society, London.
- Hernandez M., 1988 - Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain. *J. Raptor Res.* 22: 81-84.
- Hutson A.M., Mickleburgh S.P., Racey P., 2001 - Microchiropteran Bats: Global Status Survey And Conservation Action Plan. Iucn/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Illner H., 1992 - Roads deaths of Westphalian owls: methodological problems, influence of road type and possible effects on population levels. The ecology and conservation of European owls. UK Nat. Conserv. 5, Peterborough, pp. 94-100.
- IUCN, 2000 - IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species. Approved by the 51° Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, February 2000.
- James P.C., Fox G.A., 1987 - Effects of some insecticides on productivity of Burrowing Owls. *Blue Jay* 45: 65-71.
- James P.C., Fox G.A., Ethier T.J., 1990 - Is the operational use of strychnine to control ground squirrels detrimental to Burrowing Owls? *J. Raptor Res.* 24: 120- 123.
- Janss G.F.E., 2000 - Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biol. Conserv.* 95: 353-359.
- Johnson P.N., 1989 - Annual avian and mammalian traffic mortality along a South Yorkshire road. *Naturalist (Leeds)* 114: 99-101.
- Klein M.L., Humphrey S.R., Percival H.F., 1995 - Effects of ecotourism on distribution of waterbirds in a wildlife refuge. *Conservation biology* vol. 9 n.6: 1454-1465.
- Koops F.B.J., 1993 - Collision victims of high-tension lines in the Netherlands and effects of marking. N.V.KEMA. Arnhem. The Netherlands. 6 pp.
- Kuiters (Loek) A.T., 2002 - Hoofed animals in nature areas: Theory and practice versus research. *vakblad Naturbeer* 41 (maggio): 21-23.
- Laiolo P., Dondero F., Ciliento C., Rolando A. 2004b - Consequences of pastoral abandonment for the structure and diversity of the alpine avifauna. *Journal of Applied Ecology*, 41: 294-304.
- Lanza B., Nistri A., e Vanni S. (2009) - Anfibi d'Italia. *Quad. Cons. Natura*, 29, Min. Ambiente - I.S.P.R.A.
- Locatelli R., Paolucci P., 1998 - Insettivori e piccoli roditori del Trentino. Provincia Autonoma di Trento. Servizio Parchi e Foreste Demaniali. Collana naturalistica n.7.
- Loggi S., 1992 - Montepandone e Porto d'Ascoli.
- Luttik, R., Snoo, G.R., 2004 - Characterization of grit in arable birds to improve pesticide risk assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 57 (3): 319-329.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz A., 2000 - Biotic invasion: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10 (3): 689-710.
- Manzi A., Perna P. - 1992 - Influenze della vegetazione sulle comunità di uccelli nidificanti nei pascoli secondari in un'area dell'Appennino Centrale (Riserva naturale di Torricchio). *Alula* 1: 90-95.
- Maravalli P., 1993 - Stralci testamentari della famiglia Sgariglia. Associazione Tutela Diritti del Malato.
- Marchesi L., Sergio F., Pedrini P., 2002 - Costs and benefits of breeding in human-altered landscapes for the eagle owl *Bubo bubo*. *Ibis* 144: 164-177.
- Marzucchi M., 1999 - Effetti del turismo sul parco Adamello-Brenta. *Habitat* 97: 15-21.
- Mason C., MacDonald S., 1995 - Corvids feeding on carrion. *Bird Study* 42: 255-256.

- Massi A., Marsili L., Focardi S., Leonzio C., Cortone P., 1990 - Contaminazione da metalli in tracce ed idrocarburi clorurati in tessuti di capovaccaio, *Neophron percnopterus*. RIO 60 (1-2): 29-36.
- McCarthy J. P. 2001 - Ecological consequences of recent climate change. Conservation Biology, 15: 320-331.
- McDonald R.A., Harris S., Turnbull G., Brown P., Fletcher M., 1998 - Anticoagulant rodenticides in stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*) in England. Environmental Pollution 103: 17-23.
- McGregor P.K., Peake T.M., Gilbert G., 2000 - Communication, behaviour and conservation. In: Gosling M.L., Sutherland W.J. (eds.). Behaviour and Conservation. Conservation Biology Series 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 261-280
- Melotti P. *et al.*, 2009 - Carta Ittica della Provincia di Ascoli Piceno.
- Milne J., Osoro K., 1997 - The role of livestock in habitat management. In: Livestock systems in European rural development. International conference. Nafplio, Greece.
- Nappi A., 2001 - I Micromammiferi d'Italia. Edizioni Simone.
- Newton I., 1986 - The sparrowhawk. Poyser.
- Newton I., 1998 - Population limitation in birds. Academic Press. London. Pp. 437-444
- Newton I., Shore R.F., Wyllie I., Birks JDS., Dale L., 1999 - Empirical evidence of side-effects of rodenticides on some predatory birds and mammals. In: Coward, DP and Feare, CJ (eds) Advances in vertebrate pest management. Fürth: Filander Verlag, pp. 347 -367.
- Newton I., Wyllie I., 1992 - Effects of new rodenticides on Owls. In: Galbraith C.A., Taylor I.R., Percival S., (eds) "The ecology and conservation of european owls".pp. 49-54.
- Newton, I., 2004 - The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579-600.
- Niethammer J., Krapp F., 1982 - Handbuch der saugetierte europas. Band 2/I, Rodentia 11, 109 - 146. Akad. Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Nygård T., Herzke D., Kallenborn R., Vetter W., 2001 - Brominated Flame-Retardants and some New Organochlorine Contaminants in Norwegian Birds of Prey. Abstracts of the 4th Eurasian Congress on Raptors. Raptor research foundation. Pp. 132.
- Part T., Soderstrom B., 1999 - The effects of management regimes and location in landscape on the conservation of farmland birds breeding in semi-natural pastures. Biological Conservation 90 (2): 113-123.
- Patriarca E., De Bernardi P., 2003 - Guida alla tutela dei Chiroterri negli edifici. Memorie Museo Riserva Naturale Orientata Onferno, 6: 1-31.
- Pearson L.D., 1995. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. In: Harper J.L., Hawksworth D.L. (Eds.). Biodiversity - Measurements and estimations. Chapman & Hall, London: 75-80.
- Pedroli J.C., 1983 - Lutte contre le Campagnol terrestre. Rapport de la commission de surveillance. Service de la pêche et de la chasse du canton de Neuchâtel. 29 pp.
- Penteriani V., 1994 - Electrocutation as limiting factor for the eagle owl *Bubo bubo*. Atti VI Conv. It. Ornitologia. Pp.: 543.
- Penteriani V., 1996 - Il gufo reale. Edagricole.
- Penteriani V., 1998 - L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifica n. 4. WWF Italia. Pp.85.
- Pfalze G., Kusch J., 2003 - Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology 261: 21-33.
- Porter S.L., 1993 - Pesticide poisoning in birds of prey. Pages 239-245 in Raptor Biomedicine, Univ. Minnesota Press, Minneapolis, MN, U.S.A.
- Provini A., Galassi S. 1999 - Polychlorinated Biphenyls and Chlorinated Pesticides in Bird Eggs from Calabria (Southern Italy). Ecotoxicology and Environmental Safety 43: 91-97.
- Przybylski Z., 1979 - The effect of carmobile exhaust gases on the arthropods of cultivated plants, meadows and orchards. Environ. Pollution 19: 157-161.
- Ramsden D.J., 2003 - Barns Owls and major roads: results and recommendations from a 15-year research project. The Barn Owl Trust, Ashburton.
- Ratcliffe D. A., 1993 - The Peregrine Falcon. Second edition. London. T. e A. D. Poyser.
- Raty M., 1979 - Effect of highway traffic on Tetraonid density. Ornis Fennica 56: 169-170
- Reijnen R., Foppen R., 1991 - Effect of road traffic on the breeding site-tenacy of male Willow Warblers (*Phylloscopus trochilus*). J. Ornithol. 132: 291-295 .
- Reijnen R., Foppen R., 1997 - Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and

- considerations in planning and managing road corridors. *Biodiv. Conserv.* 6: 567-581.
- Reijnen R., Foppen R., Braak C.T., Thissen J., 1995 - The effects of car traffic on breeding bird population in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *J. Appl. Ecol.* 32: 18.
- Reijnen R., Foppen R., Braak C.T., Thissen J., 1995 - The effects of car traffic on breeding bird population in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *J. Appl. Ecol.* 32: 18.
- Rodgers J.A. Jr, Smith H.T., 1997 - Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. *Wildlife Society Bulletin*, 25 (1): 139-145
- Roggero P., Toderi M. 2002 - Le misure agroambientali: applicazione nelle Marche e analisi di un caso di studio. I quaderni 5 b. Assam, pp. 46.
- Rubolini D., Gustin M., Garavaglia R., Bogliani G., 2001 - Uccelli e linee elettriche: collisione, folgorazione e ricerca in Italia. *Avocetta* 25: 129.
- Ruesnik J.L., Parker M., Groom M.J., Kareiva P.M., 1995 - Reducing the risk of Non-indigenous Species Introductions. *BioScience*, 45 (7): 465-477.
- Russo D., Jones G., 2002 - Identification of twenty-two bat species (*Mammalia: Chiroptera*) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool. Lond.* 258: 91-103.
- Sarkar R.K., Banerjee A., Mukherji S., 1986 - Acceleration of peroxidase and catalase activities in leaves of wild dicotyledonous plants, as an indication of automobile exhaust pollution. *Environ. Pollut. (Series A)* 42: 289-295.
- Shore R.F., Birks J.D.S., Freestone P., 1999 - Exposure of non-target vertebrates to second-generation rodenticides in Britain, with particular reference to the polecat *Mustela putorius*. *New Zealand Journal of Ecology* 23(2): 199-206.
- Sicilia A., Violani C., Zava B., 2000 - Predazione di *Podarcis sicula* su *Discoglossus pictus*. In: 3° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Pavia 14 - 16 settembre 2000.
- Siebel H., Piek H., 2002 - New views on grazing among site managers. *Vakblad Natuurbeheer* 41 (maggio): 6-9.
- Soterthorn N.W., 1992 - The impact of intensive agricultural systems on population of wild gamebirds in the United Kingdom. *Suppl. Ric. Biol. Selv.* IX: 15-33.
- Soulé M.E., 1991. Theory and strategies. In: Hudson W.E. (ed.). *Landscape linkages and biodiversity*. Island press: 91-104.
- Spagnesi M., Zambotti L., 2001 - Raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. *Quad. Cons. Natura*, 1, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Spellerberg I.F., 1998 - Ecological effect of roads and traffic: a literature review. *Global Ecol. Biogeograph. Lett.* 7: 317-333.
- Stone W.B., Okoniewski J.C., Stedelin J.R., 1999 - Poisoning of wildlife with anticoagulant rodenticides in New York. *Journal of Wildlife Disease*, 35(2): 187-193.
- Tucker G.M., Evans C., 1997 - Habitats for birds in Europe. *BirdLife Conservation Series* n.6. Cambridge, Pp. 464.
- Tucker G.M., Heat M.F., 1994 - Birds in Europe - Their conservation status. *Birdlife Conservation Series* n.3.
- Underhill J.E., Angold P.G., 2000 - Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. *Environ. Rev.* 8: 21-30.
- Van der Zande A.N., ter Keurs W.J., van der Weijden W.J., 1980 - The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat : evidence of a long distance effect. *Biol. Conserv.* 18: 299-321.
- Van Langevelde F., Jaarsma C.F., 1995 - Habitat fragmentation, the role of minor rural roads and their traversability. In: *Habitat fragmentation and infrastructure: Proceedings of the international conference on habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering*, MECC, Maastricht.
- Vanhinsbergh D., Evans A. 2002 - Habitat associations of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in Carinthia Austria. *Journal für Ornithologie* 143 (4): 405.
- Wascher S., Janisch A., Sattler M., 1988 - Verkehrsstrassen Todesfallen der Avifauna. *Luscinia* 46: 41-55.
- Wickramasinghe L. P., Harris S., Jones G., Jennings N. V., 2004 - Abundance and Species Richness of Nocturnal Insects on Organic and Conventional Farms: Effects of Agricultural Intensification on Bat Foraging. *Conservation Biology*, 18 (5): 1283-1292
- Williamson P., Evans P.R., 1972 - Lead: Levels of roadside invertebrates and small mammals. *Bull.*

- Environ. Contam. Toxicol. 8: 280-288.
- Zapparoli M., 2002 - La fauna urbana. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S. (eds.). La fauna in Italia. Touring Club Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma: 204-224.
- Zerunian S., 2003 - Piano d'azione generale per la conservazione dei pesci d'acqua dolce italiani. Quad. Cons. Natura, 17, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

La presente relazione è stata redatta dallo *Studio Faunistico Chiros* e dal Dott. Giovanni Carotti in collaborazione con l'Università degli Studi di Camerino.

Camerino, 30 novembre 2009

Diego Campetella, Alessia Merolli

Invertebrati

Giovanni Carotti

Pesci, Anfibi e Rettili

Giorgio Marini, Vincenzo Di Martino

Mammiferi

Paolo Forconi, Giorgio Marini,
Maurizio Fusari, Lucrezia Maria Pascucci

Cartografia

Diana Galdenzi

Ringraziamenti

Si ringrazia la Regione Marche, la Riserva Naturale Sentina e Jurgen Kush.