

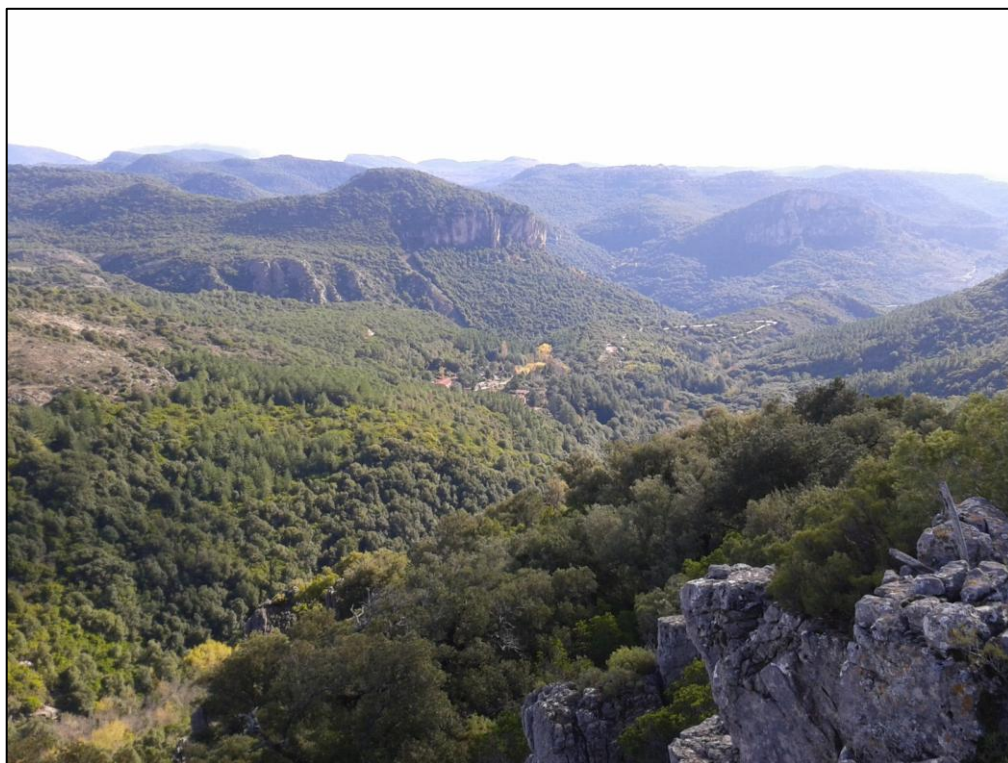


REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ENTE FORESTAS DE SARDIGNA
ENTE FORESTE DELLA SARDEGNA

PIANO FORESTALE PARTICOLAREGGIATO DEL COMPLESSO FORESTALE “MONTARBU” UGB “MONTARBU”

ANALISI ZOOLOGICA



Tecnico responsabile

Dott. For. Remo Bertani

Tecnici coredattori

Dott. For. Maurizio Putzolu

Dott. For. Simone Luppi

Data Agosto 2014	RDM PROGETTI s.r.l. Via Maragliano 31/a 50144 Firenze Tel. 055 3215129 Fax. 055 3217842 http://www.rdmprogetti.it/		A.T.I. D.R.E. Am. Italia – RDM PROGETTI s.r.l.
Emesso Dott. For. Maurizio Putzolu Dott. For. Simone Luppi			
Approvato Dott. For. Remo Bertani			

INDICE

1 Analisi zoologica.....	2
1.1 Anfibi.....	6
1.1.1 Metodologia d'indagine.....	6
1.1.2 Risultati.....	7
1.2 Rettili.....	11
1.2.1 Metodologia d'indagine.....	11
1.2.2 Risultati.....	11
1.3 Avifauna.....	14
1.3.1 Avifauna nidificante.....	15
1.3.1.1 Metodologia d'indagine.....	15
1.3.1.2 Risultati.....	17
1.3.2 Astore sardo.....	24
1.3.2.1 Metodologia d'indagine.....	24
1.3.2.2 Risultati.....	25
1.4 Micromammiferi.....	29
1.5 Chiroterri.....	30
1.5.1 Metodologia d'indagine.....	31
1.5.2 Risultati.....	34
1.6 Meso e Macromammiferi.....	37
1.6.1 Metodologia d'indagine.....	38
1.6.2 Risultati.....	41
1.6.3 UNGULATI.....	43
1.6.4 CARNIVORI.....	50
1.7 Indicazioni gestionali.....	52
1.7.1 Geotritone.....	56
1.7.2 Astore sardo.....	56
1.7.3 Chiroterri.....	57
1.7.4 Ungulati.....	58
1.8 riferimenti Bibliografici.....	63

1 ANALISI ZOOLOGICA

Nella predisposizione di un Piano integrato di Gestione Forestale la conoscenza di tutte le componenti ambientali che caratterizzano il territorio è importante per indirizzare correttamente le scelte gestionali. Gli aspetti faunistici risultano strettamente e reciprocamente connessi all'ambiente forestale: da una lato le modificazioni ambientali comportano cambiamenti sullo *status* delle popolazioni animali e dall'altro la fauna selvatica può svolgere un'azione diretta sui processi di rinnovazione e sulla stabilità dei boschi.

La pianificazione forestale deve quindi tener conto di questa reciproca interazione nello scegliere e nell'indirizzare gli interventi gestionali, cercando sia di garantire il mantenimento di un buono stato di conservazione della fauna selvatica, in particolare per le specie autoctone e a rischio di estinzione, sia di prevenire il manifestarsi di eventuali azioni dannose da parte della fauna stessa sul patrimonio forestale.

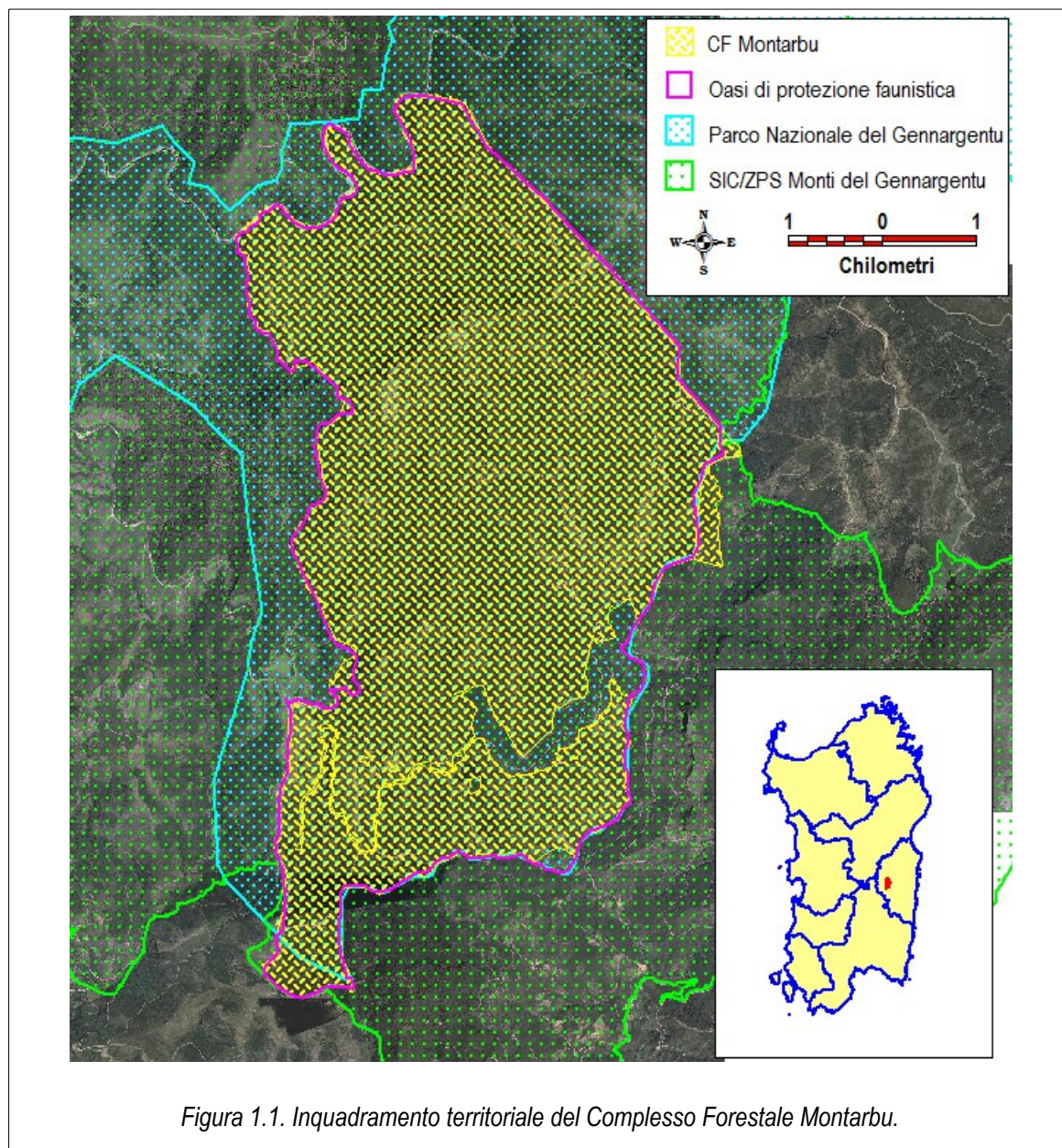
Per far fronte a queste due distinte esigenze gestionali lo studio zoologico ha lo scopo di:

- analizzare lo stato di conservazione delle specie di interesse conservazionistico, individuando gli eventuali fattori di minaccia presenti e le aree a maggior criticità dal punto di vista conservazionistico, e dare supporto alla pianificazione degli interventi selvicolturali attraverso la definizione di indicazioni finalizzate al mantenimento dei corridoi ecologici e alla salvaguardia degli habitat di rifugio, riproduzione ed alimentazione e fornendo prescrizioni sulle modalità di svolgimento e tempi di esecuzione degli interventi stessi;
- conoscere le relazioni che intercorrono tra le specie faunistiche di interesse gestionale ed il territorio in esame ed analizzare l'impatto che esse esercitano o possono esercitare sul patrimonio forestale, in maniera da fornire un valido supporto per la pianificazione e la programmazione degli interventi e definire delle proposte gestionali finalizzate alla mitigazione dei danni ove presenti ed alla prevenzione dei danni nelle aree potenzialmente a rischio.

L'approccio metodologico per l'approfondimento delle conoscenze faunistiche all'interno del CF Montarbu ha previsto le seguenti attività:

- consultazione dei dati disponibili relative a fonti bibliografiche, banche dati, documenti tecnici di indagine e gestione del territorio;
- interviste sulla presenza delle specie indagate al personale del CF;
- indagini di campo.

Il Complesso Forestale di Montarbu è situato in provincia di Ogliastro. È un'area che possiede un'elevata importanza dal punto di vista naturalistico, come confermato dalla presenza di importanti aree protette, infatti Quasi l'intero Complesso infatti ricade nel Parco Nazionale del Gennargentu e nel SIC/ZPS ITB021103 Monti del Gennargentu. Inoltre il CF coincide con l'Oasi di protezione faunistica Montarbu.



Dal punto di vista faunistico può essere considerata un'area ad elevata importanza in quanto nel suo territorio sono presenti numerose specie di interesse conservazionistico (sia specie elencate nelle Direttive comunitarie, nella LR 29/98, che specie endemiche) e specie di interesse venatorio.

Il territorio circostante il CF, ad esclusione delle aree inserite nel Parco Nazionale, è sottoposto ad attività venatoria; sia con la modalità prevista dalla L.R.23/98 entro territorio libero, sia in Autogestite di caccia.

Un altro aspetto da tenere in considerazione per la predisposizione del presente studio è la presenza nel territorio del CF di ungulati domestici al pascolo brado, i quali possono avere effetti sia sulla componente forestale, sia sulla fauna selvatica in quanto possono divenire possibili competitori degli ungulati selvatici per le risorse alimentari.

Nei paragrafi successivi si riportano i risultati degli studi dei diversi gruppi animali (suddivisi su base non strettamente sistematica, ma in ragione delle diverse modalità adottate per gli studi). Sono evidenziate le specie di interesse conservazionistico presenti nel CF Montarbu, indicando per ognuno i riferimenti normativi di tutela sulla base delle seguenti normative internazionali, nazionali e regionali:

- L.N. 157/92 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;
- Convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979;
- Convenzione di Washington (CITES) sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione;
- Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, adottata a Bonn il 23 giugno 1979;
- Direttiva 79/409/CEE "Direttiva Uccelli", (e successivi aggiornamenti), relativa alla conservazione degli uccelli selvatici
- Direttiva 92/43/CEE "Direttiva Habitat" (e successivi aggiornamenti), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- L.R. 29/1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.

Sono inoltre indicate le specie endemiche (il cui areale di distribuzione è rispettivamente limitato all'Italia o si estende anche ai territori vicini) e le Categorie IUCN attribuite a livello di specie:

Sigla	Categoria IUCN in Italiano	Categoria IUCN in inglese
EX	Estinto	Extinct
EW	Estinto in natura	Extinct in the wild
CR	Gravemente minacciato	Critically endangered
EN	Minacciato	Endangered
VU	Vulnerabile	Vulnerable
LR	A minor rischio	Lower Risk
cd	Dipendenti dalla protezione	Conservation Dependent
nt	Quasi a rischio	Near Threatened
lc	A rischio relativo	Least Concern
DD	Dati insufficienti	Data Deficient
NE	Non valutato	Not Evaluated

Tabella 1.1 Descrizione delle Categorie IUCN.

1.1 ANFIBI

1.1.1 Metodologia d'indagine

Nel CF Montarbu gli Anfibi sono stati indagati nei siti riproduttivi nel mese di giugno 2012. Ogni sito è stato indagato grazie ad accurate indagini visive (metodo VES secondo Rödel & Ernst, 2004), che hanno avuto una durata proporzionale alla grandezza dell'area umida da campionare, da un minimo di 5 minuti per 1 mq.

I laghi con profondità massima maggiore di 1,5 m sono stati campionati lungo il perimetro, in una fascia larga 2 m dalla riva verso il centro del lago. I corsi d'acqua sono stati indagati in transetti di lunghezza variabile tra i 200 ed i 400 m.

Tutti gli esemplari rinvenuti sono stati determinati, quando possibile, direttamente a vista; nei casi in cui sia stata necessaria la manipolazione, le entità acquatiche e quelle terricole, durante la fase di vita acquatica, sono state catturate ricorrendo ad un retino a mano, mentre quelle prettamente terrestri direttamente a mano libera, evitando sempre di avere le mani completamente asciutte per non danneggiare il muco che ricopre la loro pelle.

Il retino a mano e le scarpe sono state accuratamente disinfettati con candeggina alla fine di ogni rilevamento, come raccomandato dalla SHI (SHI, 2007). Tutti gli animali sono stati prelevati vivi e, una volta determinati, immediatamente rilasciati.

È stato annotato il tipo di reperto (uovo, larva, giovane, subadulto, adulto maschio, adulto femmina, neotenico) e il numero di individui osservati; nel caso degli adulti o di ovature è stato riportato il numero esatto, mentre per uova e larve il numero è stato riunito sotto le seguenti categorie semi-quantitative (modificate da Vanni & Nistri, 2006):

- Numero esatto (quando possibile)
- Pochi (<50 esemplari)
- Alcuni (51-100 esemplari)
- Numerosi (100-250 esemplari)
- Molto numerosi (>250 esemplari)

È stato anche effettuato il censimento e la georeferenziazione dei siti riproduttivi annotando:

- le coordinate metriche UTM ED50
- la quota in m s.l.m.
- il tipo di corpo idrico, secondo le categorie illustrate nella tabella sottostante (ripreso e modificato da Piazzini *et al.*, 2005) (Tabella 1.2)
- le dimensioni
- il tipo di ambiente nel raggio di 100 m dal sito (secondo Corine Land Cover, 2000)

· i fattori di minaccia in atto osservati.

Siti riproduttivi	Descrizione
Ruscelli	Corsi d'acqua, perenni o temporanei, con portata, nel periodo primaverile-estivo, inferiore a 15 l/s e larghezza media dell'alveo bagnato inferiore a 2 m
Torrenti	Corsi d'acqua, perenni o temporanei, con portata, nel periodo primaverile-estivo, compresa tra 15 l/s e 150 l/s e larghezza media dell'alveo bagnato compresa tra 2 e 4 m
Acquitrini e pozze	Corpi d'acqua naturali o artificiali, perenni o temporanei, di dimensioni variabili, con profondità massima delle acque compresa tra 5 cm e 40 cm
Stagni	Corpi d'acqua naturali o artificiali, perenni o temporanei, con superficie compresa tra 10 e 1500 mq e profondità massima compresa tra 40 cm e 2 m
Laghi	Corpi d'acqua naturali o artificiali, perenni, con superficie maggiore di 1500 mq e profondità massima non inferiore a 2 m
Vasche ed abbeveratoi	Corpi d'acqua artificiali (con bordi e fondo in mattoni, cemento o altro materiale lapideo), perenni o temporanei, di dimensioni variabili

Tabella 1.2. Categorie di classificazione dei corpi idrici.

Per ogni sito riproduttivo si è cercato di fornire, per quanto approssimativa e con tutta probabilità sottostimata, una stima indicativa (sulla base degli adulti, ma soprattutto delle uova e delle larve rinvenute), del numero di coppie riproduttive. Per la tassonomia e la nomenclatura scientifica si è fatto riferimento a Fauna d'Italia, *Amphibia* (Lanza *et al.*, 2007).

1.1.2 Risultati

Indagine bibliografica

L'indagine bibliografica sulla presenza degli Anfibi nel CF Montarbu, ha permesso di accertare 2 specie: l'euproctto sardo (*Euproctus platycephalus*) per "Riu Ermolinus", 2010 (AA.VV., 2010) e il geotritone imperiale (*Hydromantes imperialis*) per "Seui, Monte Tonneri –Grotta sa Muragessa" e per "Seui, Funtana e' Pauli – Grotta e'Pauli" da Chiari *et al.*, 2012.

Rilievi di campo

Nel CF Montarbu sono stati indagati 5 siti riproduttivi potenziali.

1) Pizzu e' Muletta, 500 m a SO	
Coordinate UTMED50:	32S0531727/4412247
Data:	01.06.12
Quota:	930 m
Tipo di corpo idrico:	lago
Superficie:	ca. 1000 mq
Habitat nel raggio di 100 m:	rimboschimento di pino nero 70%, brughiere e cespuglieti 30%
Fattori di minaccia rilevati:	presenza di numerose trote fario (<i>Salmo trutta</i>)
<p>In questo sito non è stata rilevata la presenza di alcuna specie di anfibi, mentre è stata osservata una ricca popolazione di trota fario, con tutta probabilità introdotta a scopo alieutico, infatti alcune trote catturate erano tutte di fenotipo atlantico. La trota fario è un formidabile predatore di anfibi (sia allo stato larvale che adulto) che può causare, nel lungo periodo, l'estinzione locale di intere popolazioni (Scoccianti, 2001; Vanni in Nocita, 2002; Piazzini <i>et al.</i>, 2005; SHI, 2006; Piazzini <i>et al.</i>, 2011).</p>	

2) 600 m a SO di Perda Genn'i Acca lungo la strada demaniale Funtana Dorada	
Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0533834/4411641
Data:	1.06.12
Quota:	840 m
Tipo di corpo idrico:	acquitrino
Superficie:	ca. 3 mq
Habitat nel raggio di 100 m:	macchia alta 100%
Fattori di minaccia rilevati:	nessuno
<p>In questo sito è stata osservata la presenza e la riproduzione del discoglossio sardo (<i>Discoglossus sardus</i>) (numerosissime larve).</p>	



3) 300 m a E di Perda Genn'i Acca lungo la strada demaniale Funtana Dorada	
Coordinate UTMED50:	32S0534383/4412320
Data:	1.06.12
Quota:	850 m
Tipo di corpo idrico:	acquitrino
Superficie:	ca. 3 mq
Habitat nel raggio di 100 m:	bosco a prevalenza di leccio 70%, macchia alta 30%
Fattori di minaccia rilevati:	nessuno
<p>In questo sito è stata osservata la presenza e la riproduzione del discoglossio sardo (numerosissime larve).</p>	



4) Riu Ermolinus, dal ponte della strada demaniale Funtana Dorada a valle per 700 m

Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0534417/4412636
Data:	1.06.12
Quota:	720-800 m
Tipo di corpo idrico:	ruscello
Superficie:	ca. 2000 mq
Lunghezza transetto:	700 m
Habitat nel raggio di 100 m:	bosco a prevalenza di leccio 100%
Fattori di minaccia rilevati:	presenza di numerosissime trote fario

In questo ruscello, censito per 700 m dal ponte della strada demaniale Funtana Dorada a valle per 700 m, è stata accertata la presenza e la riproduzione del discoglosso sardo (numeroso larve), ma solo in pozze laterali isolate dal flusso principale. Ciò probabilmente dipende dalla presenza di una ricchissima popolazione di trota fario, con tutta probabilità introdotta a scopo alieutico, infatti alcune trote catturate erano tutte di fenotipo atlantico.



5) Riu Ermolinus, da 700 m a monte della Caserma Forestale a monte per 600 m

Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0533246/4414138
Data:	1.06.12
Quota:	910-1000 m
Tipo di corpo idrico:	ruscello
Superficie:	ca. 1200 mq
Lunghezza transetto:	600 m
Habitat nel raggio di 100 m:	bosco a prevalenza di leccio 100%
Fattori di minaccia rilevati:	nessuno

In questo ruscello, censito da 700 m a monte della Caserma Forestale a monte per 600 m fino alla parte finale del Riu is Cambiadorgios, è stata accertata la presenza e la riproduzione dell'euproto sardo (12 esemplari adulti e alcune uova) e del discoglosso sardo (numeroso larve).



Euproto sardo, Riu Ermolinus

Specie	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	L.R. 23/1998	ENDEMICA	IUCN
<i>Euproctus platycephalus</i> (Gravenhorst, 1829)		•						•	•		•	•	CR
<i>Hydromantes imperialis</i> Stefani, 1969		•						•	•		•	•	NT
<i>Discoglossus sardus</i> (Tschudi, 1837)		•						•	•		•		LC

Tabella 1.3. Anfibi presenti nel CF Montarbu.

1.2 RETILI

1.2.1 Metodologia d'indagine

I Rettili sono stati censiti nel mese di giugno 2012 attraverso indagini visive sia lungo transetti prestabiliti (di 300 m di lunghezza e 10 m di larghezza) percorsi a velocità costante, individuati in ogni habitat presente in ogni Complesso, sia presso potenziali rifugi per la termoregolazione, utilizzati quasi sempre anche per lo svernamento (Crump & Scott, 1994; Hill *et al.*, 2005).

Tutti gli esemplari rinvenuti sono stati determinati, quando possibile, direttamente a vista; nei casi in cui sia stata necessaria la manipolazione, le entità acquatiche e quelle terricole, durante la fase di vita acquatica, sono state catturate direttamente a mano libera. Tutti gli animali sono stati prelevati vivi e, una volta determinati, immediatamente rilasciati.

Per ogni entità rilevata è stato annotato il tipo di reperto (uovo, larva, giovane, subadulto, adulto maschio, adulto femmina, neotenico) e il numero di individui osservati, quest'ultimo riunito sotto le seguenti categorie semi-quantitative (Vanni & Nistri, 2006):

- Numero esatto (quando possibile)
- Pochi (<5 esemplari)
- Alcuni (5-14 esemplari)
- Numerosi (15-50 esemplari)
- Molto numerosi (>50 esemplari)

Tutti i dati di presenza rilevati sono stati georeferenziati annotando:

- le coordinate metriche UTM ED50;
- il tipo di ambiente nel raggio di 100 m dal sito (secondo Corine Land Cover, 2000);

Per la tassonomia e la nomenclatura scientifica si è fatto riferimento a Fauna d'Italia, *Reptilia* (Corti *et al.*, 2010).

1.2.2 Risultati

Indagine bibliografica

L'indagine bibliografica sulla presenza dei Rettili nel CF Montarbu non ha consentito di accertare la presenza di alcuna specie.

Rilievi di campo

Nel CF Montarbu sono stati indagati 5 transetti:

	1) Orgiloniga (parallelamente alla strada Genna Fimpia in direzione nord)	2) Funtana Scala Middai, 300 m a S di Serra Carianu (da detta località in direzione SE)
Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0530982/4411303	32S0531469/4413164
Data:	1.06.12	1.06.12
Quota:	950-960 m	980-990 m
Habitat nel raggio di 100 m:	praterie continue 70%, roccia 20%, brughiere e cespuglieti 10%	bosco a prevalenza di leccio 100%
Specie rilevate:	gongilo (4 adulti); lucertola tirrenica (4 adulti)	algiroide nano (4 adulti)
	3) Pizzu e' Muletta, 500 m a SO (da detta località in direzione N)	4) Riu Ermolinus, dal ponte della strada demaniale Funtana Dorada (da detta località a valle lungo la riva sinistra)
Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0531727/4412247	32S0534417/4412636
Data:	1.06.12	1.06.12
Quota:	930 m	785-800 m
Habitat nel raggio di 100 m:	bosco a prevalenza di leccio 90%, roccia 10%	bosco a prevalenza di leccio 100%
Specie rilevate:	lucertola tirrenica (4 adulti) biacco (1 adulto)	algiroide nano (2 adulti)
	5) Sorgente Anulu (da detta località fino a Nuraghe Anulu)	
Coordinate UTMED50 (inizio):	32S0532120/4411419	
Data:	1.06.12	
Quota:	920-970 m	
Habitat nel raggio di 100 m:	praterie discontinue 50%, rimboschimento di pino nero 50%	
Specie rilevate:	gongilo (1 adulto) algiroide nano (8 adulti) lucertola tirrenica (4 adulti)	

Specie	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES AII. A	CITES AII. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	L.R. 23/1998	ENDEMICA	IUCN
<i>Chalcides ocellatus</i> (Forskål, 1775)		•							•				
<i>Algyroides fitzingeri</i> (Wiegmann, 1834)		•							•		•		lc
<i>Podarcis tiliguerta</i> (Gmelin, 1789)		•							•		•		lc
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)		•							•				lc

Tabella 1.4. Rettili presenti nel CF Montarbu.

Oltre alle specie sopracitate, nel CF Montarbu è possibile la presenza della biscia di Cetti (*Natrix cetti*) e della biscia viperina (*Natrix maura*) lungo il Fiume Flumendosa e del gecko comune (*Tarentola mauritanica*) nella parte a più bassa quota del Complesso Forestale.

1.3 AVIFAUNA

Gli uccelli sono una componente molto importante dei sistemi forestali come del resto di tutti gli ecosistemi terrestri, e la conoscenza dei popolamenti di uccelli è, nell'ambito di un piano forestale, un argomento che merita considerazione anche in termini gestionali. La composizione e la struttura dei popolamenti ornitici forestali dipende da una serie di fattori (Keast, 1990; Hynsley *et al.*, 1995), sia relativi al paesaggio in cui si inserisce il bosco (Chamberlain e Wilson, 2002), sia legati alla struttura del soprassuolo (Ferry e Frochot, 1970) da cui deriva il ruolo diretto e spesso preponderante di elementi di significato prettamente gestionale come ad esempio la forma di governo (Tellini Florenzano *et al.*, 2012). Si comprende quindi l'effetto diretto che un piano di gestione forestale come quello della foresta di Montarbu, che interessa quasi 3000 ha, può avere sui popolamenti di uccelli, effetto tanto più importante in considerazione del particolare pregio che l'area riveste dal punto di vista naturalistico e dell'importanza che riveste in generale per la fauna tutta l'area montana della Sardegna centro orientale. Il piano di gestione in oggetto rientra peraltro in una più ampia strategia che concerne la pianificazione di alcune decine di migliaia di ettari, incluse altre aree nella Sardegna centro orientale (foresta di Montes, complesso di Castagno) e ambienti non solo forestali (macchie, arbusteti) anch'essi importanti per la conservazione di molte specie di uccelli.

Il popolamento animale delle isole mostra in genere caratteri propri, in conseguenza appunto della condizione di insularità: molte peculiarità sono state messe in evidenza per quanto riguarda l'avifauna delle isole del Mediterraneo (Blondel *et al.*, 1988; Massa, 2002) e nello specifico la Sardegna, che forma da questo punto di vista un sistema unico con la Corsica, mostra un grado elevato di isolamento dal continente (Massa e Schenk, 1983). Sebbene tra gli uccelli non vi siano specie esclusive della Sardegna, sono almeno 15 le forme endemiche (o sub-endemiche) del sistema sardo-corso, riconosciute almeno a livello sottospecifico ivi presenti (Grussu, 2001) e per almeno due specie, venturone corso *Carduelis corsicana* e magnanina sarda *Sylvia sarda*, la Sardegna ospita, insieme alla Corsica, la quasi totalità della popolazione (Hagemeijer e Blair, 1997). Oltre a questi caratteri più propriamente biogeografici, l'importanza che la Sardegna ha avuto e ancora riveste nel contesto italiano per la conservazione degli uccelli è nota da tempo; alcuni casi, limitati agli ambienti terrestri (i soli oggetto di questo studio) esemplificano chiaramente questo ruolo: in Sardegna hanno nidificato gli ultimi esemplari italiani di avvoltoio monaco *Aegypius monachus* e di gipeto *Gypaetus barbatus* (Schenk, 1976) e in Sardegna è tutt'ora presente l'unica popolazione italiana almeno parzialmente autoctona di grifone *Gyps fulvus* (Aresu e Schenk, 2006); sempre la Sardegna ospita l'unica popolazione vitale italiana di gallina prataiola *Tetrax tetrax* (Nissardi *et al.*, 2011).

Uno studio ornitologico nell'ambito di un piano di gestione forestale trova quindi un valore non solo conoscitivo, soprattutto dove si tratti proprietà pubbliche per le quali, anche ove rimanga una vocazione produttiva, è ampiamente riconosciuta la multifunzionalità del bosco e in generale il ruolo nella conservazione della biodiversità. Il lavoro è stato impostato nell'ottica di fornire, oltre a conoscenze dirette sull'avifauna della

foresta di Montarbu, anche spunti per possibili indirizzi o indicazioni gestionali ed è stato realizzato, con le stesse modalità anche in altri complessi forestali oggetto di pianificazione, in modo da fornire anche tutti gli elementi utili per una comparazione.

Il lavoro è articolato in due parti: uno studio dell'avifauna nidificante, con l'obiettivo di verificare la presenza di eventuali emergenze (specie o ambienti particolarmente importanti), e un approfondimento riguardante l'astore, presente in Sardegna con la sottospecie *Accipiter gentilis arrigonii*, che riveste un notevole interesse conservazionistico (Palumbo e Gallo-Orsi, 1999) e che è probabilmente l'elemento di maggior pregio dell'avifauna forestale sarda. L'astore è stato anche utilizzato come indicatore per individuare le aree forestali di maggior pregio ed elevata importanza per la conservazione della biodiversità, per le quali è consigliabile un maggior livello di tutela.

1.3.1 Avifauna nidificante

L'avifauna della Sardegna può dirsi abbastanza ben conosciuta a livello generale (Schenk, 1976; Massa e Schenk, 1983; Grussu, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, 2001) e negli ultimi anni sono stati condotti diversi studi in varie parti dell'Isola (Mocci Demartis, 1998, 2003) tuttavia solo in poche aree sono state studiate le comunità di uccelli nel loro complesso, risultando interessate soprattutto piccole isole o aree costiere (Guerrieri e Pietrelli, 1995; Sorace *et al.*, 2002), raramente aree dell'interno (Calvario *et al.*, 1999; Murgia e Nissardi, 1994) e ambienti forestali (Ruggero, 1998; Sorace, 2000). Per la zona di Montarbu non è presente in bibliografia alcuno studio specifico circa l'avifauna; alcune notizie, comunque raramente precise e relative solo ad alcune specie, si trovano in alcuni studi generali e anche il piano di gestione del SIC Monti del Gennargentu (Schiavone *et al.*, 2006) riporta per la fauna solo notizie ricavate su base bibliografica, comunque molto generali e riguardanti un contesto molto ampio. Notizie specifiche e in relativamente dettagliate per la foresta di Montarbu, riguardanti la fauna e anche gli uccelli, si trovano nel piano di gestione redatto alcuni anni fa (Schenk, 1994). Questo studio ha l'obiettivo di descrivere appunto la composizione e la struttura del popolamento ornitico nidificante nella foresta di Montarbu che risultano nei fatti scarsamente conosciuti.

1.3.1.1 Metodologia d'indagine

I rilievi sul campo si sono articolati in due fasi: a) la prima nel mese di marzo, per la ricerca "opportunistica" di alcune specie particolarmente importanti che più facilmente si osservano in questo periodo (l'astore, cui è dedicato uno studio specifico, altri rapaci come aquila reale o falco pellegrino, specie forestali come il picchio

rosso maggiore o di arbusteto come la magnanina comune); b) la seconda, nel mese di maggio, in cui sono stati eseguiti i transetti per i rilievi standard.

Per i rilievi standard sono stati individuati dei transetti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie ambientali, per quanto possibile seguendo criteri di proporzionalità, almeno per quelle più diffuse e in secondo luogo in modo da indagare le diverse aree del complesso. I transetti sono stati tracciati lungo la viabilità esistente, preferibilmente le strade forestali e le piste principali (evitate solo se troppo trafficate) che hanno in generale tracciati più rettilinei (permettendo di ottimizzare la superficie indagata rispetto alla strada percorsa) e sono sempre facilmente percorribili (evitando il disturbo dell'incedere difficoltoso tra la vegetazione). Il transetti sono stati percorsi con velocità costante (circa 1.5 km/h) annotando, per ogni uccello visto o sentito, la specie, la posizione lungo il transetto con il GPS (con precisione di 200 m), l'"attività" (canto, richiamo, individuo osservato, ecc.). I rilievi sono stati effettuati durante la mattina, a partire dall'alba, e nelle ultime ore della sera prima del tramonto, evitando le ore più calde quando l'attività degli uccelli è molto ridotta.

Sono state inoltre individuate anche altre aree d'indagine: situazioni particolari, non indagabili in modo efficiente col metodo dei transetti perché molto localizzate (laghetti, fiumi) o con morfologia accidentata (pareti o rupi, osservabili solo da lontano) o comunque zone non percorse dai transetti. In queste aree rientrano anche ambienti scelti in maniera "opportunistica" perché idonei (almeno in apparenza) a specie di particolare importanza. Queste aree sono state in genere indagate sia nella fase a) nel mese di marzo che nella fase b) nel mese di maggio e tutti i contatti registrati anche in questa fase sono stati annotati e georiferiti con il GPS.

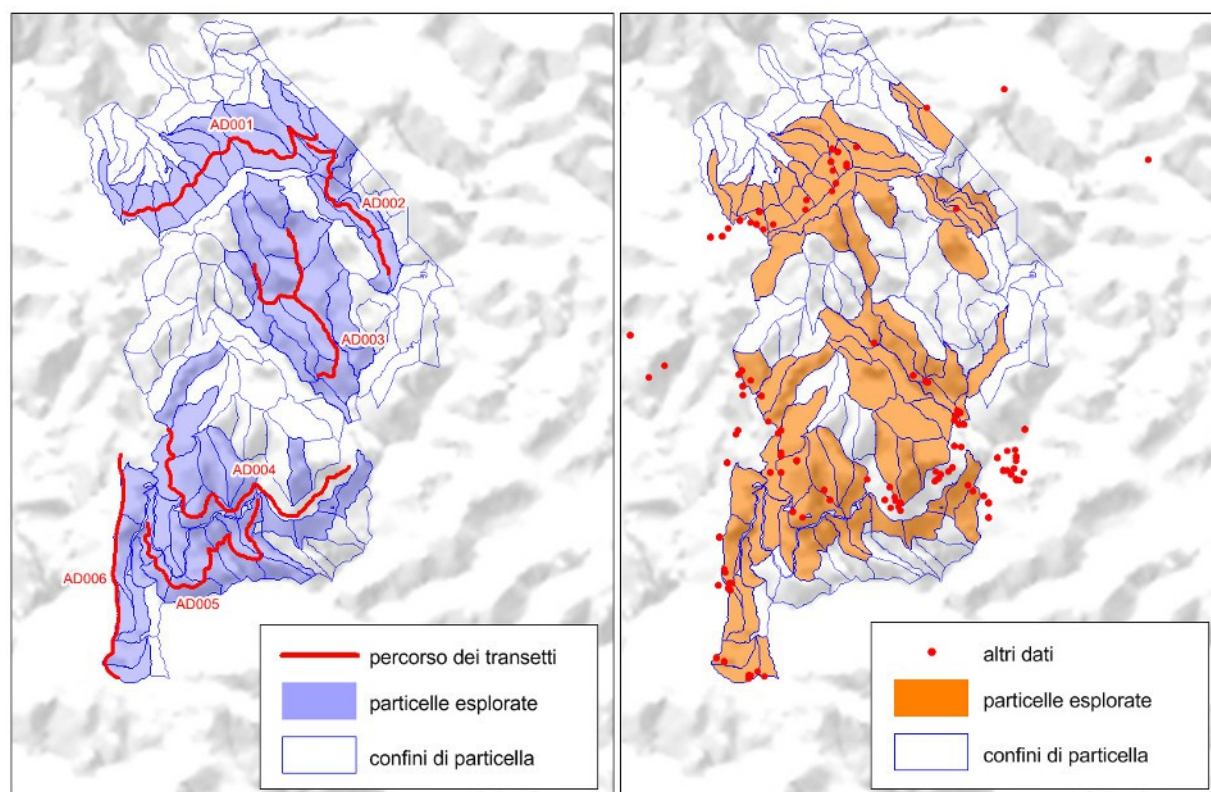


Figura 1.2. Percorso dei transetti (rilievi standard, a sinistra) e localizzazione degli altri dati raccolti (a destra). Sono evidenziate le particelle interessate dai rilievi che danno un'indicazione di massima delle aree esplorate.

I rilievi per la fase a) sono stati effettuati il 14 marzo 2012, quelli della fase b) il 27 maggio 2012; sono inoltre stati raccolti dati anche in data 1 giugno e 12, 13 e 14 settembre 2012. Per i rilievi standard sono stati percorsi sei transetti (di lunghezza rispettivamente 4.2, 2.8, 3.9, 5.0, 4.3 e 3.5 km, per un totale di 23.7 km) che hanno interessato 83 particelle (circa il 52%); considerando tutti i tipi di rilievi sono stati raccolti dati in 103 particelle (circa il 64% del totale).

1.3.1.2 Risultati

Nel complesso i dati raccolti sono 1400 (1133 con rilievi standard, 267 con altri rilievi), le specie rilevate sono 47; di queste 45 possono essere considerate nidificanti all'interno del complesso o in aree vicine e qui presenti nel periodo riproduttivo. Il falco di palude, che invece nidifica in Sardegna, ma è comunque legato sostanzialmente ad ambienti umidi e paludosi (Grussu, 1996b) è presente nell'area del complesso solo durante la migrazione (sette individui sono stati osservati il 13 settembre); il gabbiano reale è una presenza probabilmente regolare, ma per lo più dovuta a spostamenti giornalieri verso aree di alimentazione.

L'elenco riportato da Schenk (1994) comprende numerose specie che non sono state osservate in questa ricerca, ma include, per ammissione dell'autore, oltre che le specie estinte anche quelle per le quali non c'erano dati, ma l'ambiente era considerato adatto. L'elenco è sicuramente esagerato e, limitandosi alle specie non rilevate che si possono realisticamente riprodurre all'interno del complesso si può ad esempio includere il frosone *Coccothraustes coccothraustes* e forse, nelle aree pascolive, l'averla piccola *Lanius collurio* o il il calandro *Anthus campestris* che, seppure non comuni, sono comunque piuttosto diffuse in Sardegna (Grussu, 1995b, 1996b). Per quanto riguarda picchio rosso minore *Dendrocopos minor* e merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*, entrambi indicati nella lista di Schenk (1994) e per i quali, in particolare per il primo, vi sono ambienti certamente adatti e alcune osservazioni in varie zone anche non lontane del massiccio del Gennargentu (Schenk 1976; Grussu 1997a), la presenza è tuttavia prudenzialmente da escludere in quanto sull'Isola le osservazioni recenti sono molto poche e la nidificazione mai accertata (Grussu, 1997b).

Per quanto riguarda le specie estinte Schenk (1994) riporta notizie certe per Montarbu della presenza di avvoltoio monaco *Aegypius monachus*, grifone *Gyps fulvus* e gipeto *Gypaetus barbatus*. L'avvoltoio monaco era considerato, fino agli anni '50 del '900, discretamente abbondante sulle pendici del Gennargentu e in Ogliastro, e proprio nella foresta di Montarbu (località Carriano e Serra su Casteddu durante i tagli degli anni 1938-1941 furono rinvenuti su lecci secolari enormi nidi attribuiti a questa specie (Schenk 1976); già a metà anni '50, però, la specie era presente sul Gennargentu solo con singoli esemplari e nidificava ancora con poche coppie in altre zone dell'Isola (Supramonte, Montresta, Cuglieri) per poi estinguersi rapidamente negli anni successivi (Schenk, 1976; Aresu e Schenk, 2003). Anche per il grifone, che contava una numerosa colonia in località Tonneri, la nidificazione nell'Ogliastro è probabilmente avvenuta fino agli anni '60 del '900

dopodiché la presenza della specie è divenuta sempre più rara (Aresu e Schenk, 2003) ed è oggi limitata a qualche individuo irregolare e occasionale (Schenk *et al.*, 2008). Anche per il gipeto Schenk (1994) riporta notizie certe di presenza nell'area; la specie nidificava sicuramente in Ogliastro fino agli anni '40 del '900 (da qui provengono numerosi gli esemplari di gipeto conservati in vari musei e collezioni, catturati nei primi decenni del XX secolo) con nidificazioni possibili anche nei decenni successivi fino all'estinzione (in tutta la Sardegna) negli anni '60 (Schenk *et al.*, 2004). Una curiosità riguarda anche un altro grande rapace estinto come nidificante in Sardegna (e in Italia), l'aquila di mare *Haliaeetus albicilla* la cui presenza era indicata da Schenk (1994) nell'area del Montarbu. Notizie dettagliate su questa specie riguardano un esemplare abbattuto presso Seui nel 1863 e una nidificazione (con depredazione del nido) avvenuta un secolo dopo (l'ultima accertata in Sardegna) nel 1956 presso Ussassai; un altro nido, sempre in Ogliastro fu scoperto (e depredato) nel 1903 presso Loceri (Schenk, 1976).

Tabella 1.5. Elenco degli uccelli presenti nel complesso forestale. Sono riportate solo le specie osservate direttamente nel corso dei rilievi nella foresta di Montarbu ("x"), l'indicazione di nidificazione e il numero totale di dati riferiti a ciascuna specie. Sono indicate come nidificanti anche le specie che possono avere i nidi in zone vicine ma che frequentano regolarmente l'area in periodo riproduttivo. La nomenclatura di riferimento è quella della check-list italiana (Fracasso *et al.*, 2009). Per le specie nidificanti è riportata l'inclusione nelle diverse leggi e direttive ("x", i numeri o le lettere indicano l'allegato o l'articolo in cui sono menzionate) per la LR 23/98 è indicato se la specie è cacciabile "c", o protetta "p". Per la lista rossa italiana il riferimento è Peronace *et al.* (2012); per lo status IUCN il riferimento è la IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. (IUCN, downloaded on 19 feb. 2013).

	specie		Montarbu	nid	n. dati	L15/92	Dir. Uccelli	Berna	Cites	Bonn	LR23/98	It. Red List	IUCN
1	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	x		1								
2	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	x	nid	1	x	1	2	B	2	p	LC	LC
3	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	x	nid	3	x		2	A	2	p	LC	LC
4	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	x	nid	7	x		2	A	2	p	LC	LC
5	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	x	nid	1	x	1	2	A	2	p	NT	LC
6	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x	nid	4	x		2	A	2	p	LC	LC
7	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	x	nid	5	x	1	2	AB	2	p	LC	LC
8	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	x	nid	1		1 2/II 3/I	3			c	DD	LC
9	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	x		3								
10	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	x	nid	3	x	2/I	3				DD	LC
11	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x	nid	66		2/II 3/I				c	LC	LC
12	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	nid	7	x		3			p	LC	LC

Complesso Forestale "Montarbu" - Piano Forestale Particolareggiato 2014-2023

	specie		Montarbu	nid	n. dati	L157/92	Dic. Uccelli	Berna	Cites	Bonn	LR23/98	It. Red List	IUCN
13	Assiolo	<i>Otus scops</i>	x	nid	1	x		2	AB			LC	LC
14	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	nid	1	x	1	2				LC	LC
15	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	x	nid	3	x		2				LC	LC
16	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	x	nid	16	x		2				LC	LC
17	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	x	nid	26	x		2				LC	LC
18	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	nid	21	x	1	3				LC	LC
19	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	x	nid	27	x		2				LC	LC
20	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	x	nid	2	x		2				LC	LC
21	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	nid	29	x		2				LC	LC
22	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	x	nid	184	x		2				LC	LC
23	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	nid	4	x		2				VU	LC
24	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	x	nid	1	x		2				LC	LC
25	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	nid	28		2/II	3	A		c	LC	LC
26	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	x	nid	14	x	2/II	3	A			LC	LC
27	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	x	nid	13	x	1	2				LC	LC
28	Magnanina comune	<i>Sylvia undata</i>	x	nid	3	x	1	2				VU	NT
29	Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>	x	nid	30	x		2				LC	LC
30	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	nid	132	x		2				LC	LC
31	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	x	nid	85	x		2				LC	LC
32	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	x	nid	11	x		2		2		LC	LC
33	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	x	nid	171	x		2				LC	LC
34	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x	nid	110	x		2				LC	LC
35	Cinciallegria	<i>Parus major</i>	x	nid	51	x		2				LC	LC
36	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	x	nid	1	x		2				EN	LC
37	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	x	nid	35						c	LC	LC

	specie		Montarbu	nid	n. dati	L157/92	Dic. Uccelli	Berna	Cites	Bonn	LR23/98	It. Red List	IUCN
38	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	x	nid	2						c	LC	LC
39	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	x	nid	12	x		3				LC	LC
40	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	nid	171	x		3				LC	LC
41	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	nid	6	x		2				LC	LC
42	Venturone corso	<i>Carduelis corsicana</i>	x	nid	22	x		2				LC	LC
43	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	x	nid	15	x		2				NT	LC
44	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x	nid	8	x		2				NT	LC
45	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	x	nid	15	x		2				NT	LC
46	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	x	nid	47	x		2				LC	LC
47	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	x	nid	1	x		2				LC	LC

La foresta di Montarbu non risulta particolarmente ricca di specie nidificanti; anche considerata la grande estensione i valori della ricchezza di specie, anche rispetto ad altre foreste, sono piuttosto bassi. Il motivo è probabilmente da ricercare nella sostanziale omogeneità dell'ambiente, costituito in massima parte da boschi, e nella scarsità di ambienti aperti e di situazioni ecotonali e di margine (mancano ad esempio alcune specie legate a questi ambienti, anche relativamente comuni come tortora *Streptopelia turtur*, upupa *Upupa epops*, usignolo *Luscinia megarhynchos*). Unica altra tipologia ambientale ampiamente diffusa, oltre al bosco, sono le rupi.

Le prime sei specie in ordine di abbondanza, pettirosso, fringuello, cincia mora, capinera, cinciarella e fiorellino, sono tutte legate, in maniera più meno stretta, al bosco. Il popolamento delle specie forestali costituisce l'elemento quantitativamente dominante dato che queste specie risultano le più abbondanti praticamente in tutti i settori della foresta. A queste si aggiungono specie anch'esse molto diffuse, ma meno abbondanti, come il picchio rosso maggiore e rapaci come lo sparviere (osservato in diversi siti) e l'astore (per il quale si rimanda allo specifico paragrafo di seguito), tutte parimenti legate al bosco.

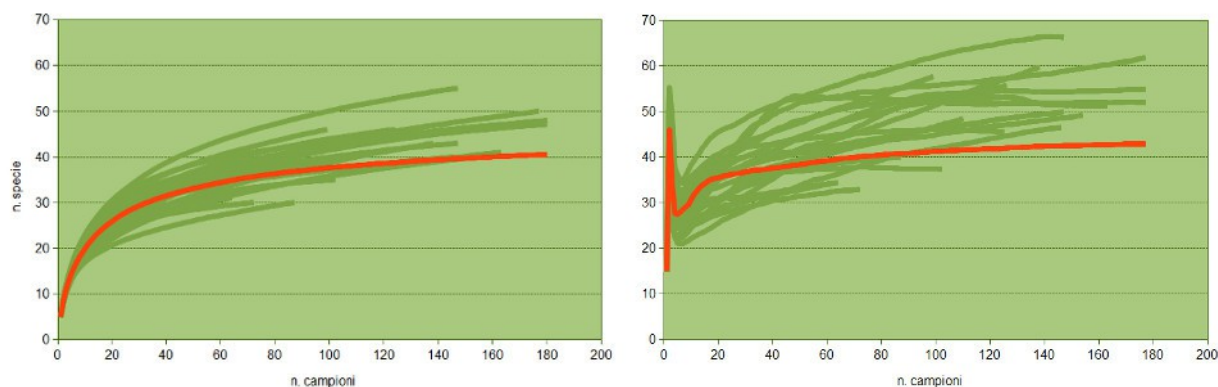


Figura 1.3. Curve di accumulazione per la ricchezza rilevata (a sinistra) e stimata (ICE, Incidence-based Coverage Estimator of species richness, a destra) nella foresta di Montarbu (in arancione). Nelle figure sono riportate per confronto in verde sullo sfondo gli andamenti in altre foreste (nei complessi Altopiano di Buddusù, Goceano, Supramonte, Linas, Marganai, Settefratelli, Monte Arci, Castagno, Limbara, Oasi di Tepilora, Padru, Gutturu Mannu). Le unità di campionamento sono liste di McKinnon costituite da quintetti di specie diverse (McKinnon, 1990); le curve sono costruite col software EstimateS (Colwell, 2005).

L'altro ambiente che nella foresta è ampiamente diffuso è quello delle rupi, non solo con l'esteso sistema delle pareti dei Tonneri nella parte settentrionale del complesso, ma anche con pareti estese, sebbene di altezza inferiore, anche nella parte meridionale della foresta e, di più piccola dimensione, anche altrove. Sulle pareti si riproducono almeno tre specie di rapaci: l'aquila reale (una coppia nidificante, probabilmente sulle pareti dei Tonneri), il falco pellegrino (almeno due coppie, una sulle pareti dei Tonneri, una nella parte meridionale del complesso) e il gheppio (abbastanza diffuso), tutti già segnalati da Schenk (1994). Oltre ai rapaci nidificano sulle pareti: il corvo imperiale (nell'area anche su quelle di estensione minore), i rondoni maggiori (sulle pareti dei Tonneri, dove sono numerosissimi, la specie numericamente dominante nel transetto AD001, ma anche in quasi tutte le altre rupi), in alcuni casi insieme anche ai rondoni comuni (che più spesso nidificano in edifici), le rondini montane, il passero solitario e anche i piccioni selvatici oltre a specie, non esclusive di questi ambienti, ma che comunque nidificano sulle pareti come il pigliamosche). Si tratta quindi di un popolamento molto ricco (oltretutto, data la difficoltà di censimento di questi ambienti, probabilmente sottostimato) e di indubbio interesse.

Il popolamento di rapaci è abbastanza ricco arrivando a contare sei specie nidificanti: oltre ai già citati astore, sparviere, aquila reale, gheppio, falco pellegrino, c'è da aggiungere la poiana (peraltro diffusa e molto comune in tutta la Sardegna). Nonostante molte specie siano ormai estinte (gli avvoltoi, l'aquila di mare, Schenk, 1994) i rapaci rimangono quindi un elemento di notevole pregio dell'area.

Tabella 1.6. Risultati dei rilievi standard. I dati sono riportati come IKA (indice chilometrico di abbondanza, indd/km), separatamente per transetto e totali. Le specie sono elencate in ordine decrescente considerando il totale dei transetti.

		transetto						totale
		AD001	AD002	AD003	AD004	AD005	AD006	
specie		4.2 km	2.8 km	3.9 km	5.0 km	4.3 km	3.5 km	23.7 km
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	7.86	6.79	8.72	6.40	8.14	2.57	6.84
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	7.86	5.36	5.13	6.00	5.35	10.00	6.58
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	5.71	6.79	6.92	6.60	5.81	4.57	6.08
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	7.62	3.21	4.87	5.80	3.26	5.14	5.11
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	7.38	2.14	5.38	5.40	1.16	0.29	3.84
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	4.52	3.57	2.56	4.00	2.33	0.86	3.04
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	8.81	1.07		3.60			2.45
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3.33	3.21	1.54	1.80	1.86	2.29	2.28
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	1.90			0.40	1.63	7.14	1.77
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1.90	1.79	1.79	2.20	1.63	0.86	1.73
Venturone corso	<i>Carduelis corsicana</i>		0.36	0.51	0.20		8.57	1.43
Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>	0.48	0.36	0.51	1.80	3.02	0.86	1.27
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1.43	0.36	0.77	1.20	0.93	0.86	0.97
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>						6.29	0.93
Rondone comune	<i>Apus apus</i>				4.20			0.89
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0.24				0.47	5.14	0.89
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0.95	1.79	1.03	0.80	0.23	0.86	0.89
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1.43	1.07		1.00	0.47	0.86	0.80
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	0.95	1.79	0.77	0.40	0.47	0.29	0.72
Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	1.43			2.00		0.29	0.72
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	0.24	0.36		0.20		2.57	0.51
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>			0.51	1.00	0.23	1.14	0.51
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		0.36	0.00	0.60		1.43	0.38

		transetto						totale
		AD001	AD002	AD003	AD004	AD005	AD006	
specie		4.2 km	2.8 km	3.9 km	5.0 km	4.3 km	3.5 km	23.7 km
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	1.67	0.36					0.34
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	0.24	0.36	0.26	0.40	0.23	0.29	0.30
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>					0.23	1.71	0.30
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>				0.20	0.47	1.14	0.30
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>				0.40	0.47	0.57	0.25
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	0.24			0.80			0.21
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		0.71			0.23	0.29	0.17
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>					0.93		0.17
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	0.24			0.40			0.13
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>						0.86	0.13
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		0.36			0.23	0.00	0.08
Magnanina comune	<i>Sylvia undata</i>						0.57	0.08
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>				0.20	0.23		0.08
Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>				0.20			0.04
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>						0.29	0.04

Il popolamento delle specie legate agli ambienti aperti ed ecotonali (pascoli, arbusteti), pur contando diverse specie, tra cui alcune anche relativamente numerose (zigolo nero, venturone corso, sterpazzolina di Moltoni) e altre di una certa importanza conservazionistica (tottavilla, magnanina comune, magnanina sarda, averla capirossa), non è particolarmente ricco. Queste specie sono presenti soprattutto nella parte meridionale del complesso (transetti AD005 e AD006), in minor misura in quella settentrionale (transetto AD001). Quelle più numerose (zigolo nero, venturone corso, sterpazzolina di Moltoni) sono le specie che frequentano anche i rimboschimenti di conifere che in genere sono piuttosto radi, intercalati ad arbusteti e radure; le altre si trovano prevalentemente ai margini della foresta sfruttandone le limitate aree di pascolo e le fasce parafeuoco a confine, però, con ben più estesi sistemi di ambienti aperti (transetto AD006). Le aree aperte nella parte centrale sono invece poco estese e frammentate e ospitano, di conseguenza, popolamenti piuttosto poveri.

1.3.2 Astore sardo

L'astore *Accipiter gentilis* è una specie a distribuzione olartica presente in vaste regioni dell'America settentrionale, dell'Asia e dell'Europa con diverse sottospecie delle quali una, l'astore sardo *A. g. arrigonii* è endemica della Corsica e della Sardegna (Cramp e Simmos, 1980; Brichetti e Fracasso, 2003). Sebbene l'astore mostri una certa adattabilità nel suo vasto areale, è in generale strettamente legato ad ambienti forestali, preferibilmente a boschi maturi e ben strutturati (Penteriani, 2002). Specie nel complesso ampiamente studiata (Penteriani, 2002; Kenward, 2006) sono invece poche le ricerche su *A. g. arrigonii* sia in Sardegna (Murgia *et al.*, 1988, Carrai *et al.*, 2001) che in Corsica (Thiollay, 1968, Seguin *et al.*, 1998, Thibault *et al.*, 2003), con informazioni ecologiche per lo più di tipo descrittivo. In Sardegna la specie è distribuita in corrispondenza delle maggiori aree boscate (Murgia, 1993; Sirigu, 1993), ed è in genere considerata più frequente sui monti del Gennargentu e nella Sardegna centro orientale (Carrai *et al.*, 2001). Nella foresta di Montarbu la specie era già segnalata da Schenk (1994).

Oltre all'importanza conservazionistica che riveste, l'astore sardo rappresenta, in ragione delle sue esigenze ecologiche in termini di struttura del bosco, un buon indicatore in grado di evidenziare le aree forestali di maggior pregio e di elevata importanza per la conservazione della biodiversità. L'impiego in tal senso di un indicatore ad "hoc" per i boschi della Sardegna è consigliata proprio dalla già richiamata specificità dell'Isola: le comunità ornitiche delle isole mostrano caratteri peculiari, ad esempio le specie legate ai boschi maturi mostrano una certa tendenza ad allargare la nicchia ecologica (Blondel *et al.*, 1988; Lo Valvo *et al.*, 1994; Massa, 2002), riducendo in questo senso il loro valore come indicatori. Inoltre in Sardegna molti uccelli legati preferibilmente ai boschi maturi, al contrario della Corsica dove nidifica ad esempio il rampichino alpestre *Certhia familiaris* o il picchio muratore corso *Sitta whitheadi*, un importante endemismo (Thibault e Bonaccossi, 1999), mancano del tutto per motivi biogeografici (picchio muratore *Sitta europaea* o rampichino comune *Certhia brachydactyla*), sono estinte come (picchio verde *Picus viridis*, Grussu, 1995b 1996b, 2001) o comunque molto rare (picchio rosso minore *Dendrocopos minor*, Grussu, 1997a). Per questi motivi è sembrato opportuno sviluppare appunto un indicatore apposito anziché utilizzare e trasferire direttamente metodi utilizzati in contesti differenti.

1.3.2.1 Metodologia d'indagine

Lo studio è consistito nel reperire informazioni circa la localizzazione dei territori riproduttivi di astore sia mediante ricerca diretta (osservazioni da punti favorevoli in habitat apparentemente idonei nel periodo di maggior visibilità della specie che va da fine febbraio a circa metà marzo), sia mediante la raccolta di informazioni, comunque sempre verificate da personale competente. La ricerca ha riguardato i territori del

demanio oggetto di pianificazione e anche altre aree della Sardegna con lo scopo individuare anche i pattern a vasta scala della distribuzione della specie.

I dati sono stati elaborati utilizzando MaxEnt, un algoritmo che confronta le variabili ambientali dei punti di presenza di una specie con quelle del background (che corrisponde al territorio), individua la distribuzione a entropia massima (Phillips *et al.*, 2006, Phillips e Dudík, 2008) e restituisce 1) la distribuzione spaziale dell'idoneità, 2) il contributo percentuale e 3) il tipo di relazione per ciascuna variabile utilizzata.

Senza entrare in questa sede nel dettaglio delle procedure utilizzate, le analisi hanno proceduto da un primo livello che è consistito nel definire, sull'intero territorio della Sardegna, l'idoneità per l'astore a vasta scala utilizzando 37 territori localizzati in tutta la Sardegna e variabili derivate da cartografie regionali, dopodiché un secondo livello ha definito nel dettaglio, all'interno della foresta di Montarbu quali fossero le aree più idonee per la specie, utilizzando 19 territori localizzati in tutti i complessi forestali soggetti a pianificazione, e i dati rilevati per la fase descrittiva dei piani di gestione oltre all'idoneità a scala vasta precedentemente calcolata.

1.3.2.2 Risultati

L'astore è stato osservato nella foresta di Montarbu il 14 marzo 2012 in località Tonneri; l'osservazione ha riguardato, sempre nello stesso sito, prima un maschio e poi, più a lungo, una femmina, che ha volato sopra il bosco ai piedi delle pareti, posandosi più volte su alcuni alberi sulle loro pendici, attaccata a più riprese da due gheppi, varie cornacchie e un falco pellegrino. La nidificazione in questo sito era nota da tempo e si può ritenere confermata da queste osservazioni. La specie era anche riportata, genericamente per la foresta di Montarbu, da Schenk (1994). Per la foresta di Montarbu non sono state raccolte ulteriori osservazioni tuttavia la specie è da considerare relativamente diffusa dell'area essendone stata accertata la presenza in diverse località dell'Ogliastra e della Barbagia come ad esempio Su Au, Monte Oreddu, Girgini (sicuramente più di una coppia), foresta di Alase, Lago del Flumendosa.

Lo studio dell'ecologia dell'astore ha mostrato un legame stretto con paesaggi forestali: boschi di latifoglie e anche conifere (purché non troppo estese), ma soprattutto disponibilità di vaste superfici di "core area di bosco" (cioè superfici di bosco lontane almeno 200 m dai margini), con una preferenza anche per aree con morfologia accidentata, mentre effetto negativo hanno mostrato i fattori legati all'antropizzazione (fabbricati, densità di strade); in sostanza la specie sembra essere, in Sardegna, piuttosto esigente, come del resto anche in altre parti dell'areale (Kenward, 2006), confermando che può essere un buon indicatore. A scala locale il modello aggiunge, ai parametri di paesaggio, un ruolo molto importante che riguarda la struttura del bosco, con l'idoneità che aumenta decisamente all'aumentare dell'età del soprassuolo (a partire da 70 anni in poi) e,

in minor misura con l'altezza dominante confermando l'importanza che hanno per questa specie i boschi maturi e ben strutturati (Penteriani, 2002).

Tabella 1.7. Sintesi dei modelli di idoneità per l'astore. Sono indicate le variabili, descritto sinteticamente il loro effetto e riportato il contributo percentuale di ciascuna di esse nel modello. Più elevato è il contributo, maggiore è l'importanza che il fattore riveste. Nel modello a scala locale la variabile "paesaggio" è l'idoneità stessa a scala appunto di paesaggio calcolata col modello a scala vasta.

modello a scala vasta	(auc=0.866)		modello a scala locale	(auc=0.820)	
parametro	effetto	cont. %		effetto	cont. %
area "core" di bosco	+	37.6	paesaggio (mod. a scala vasta)	+	42.1
boschi di latifoglie	+	19.5	età del bosco	+ (oltre 70 anni)	23.0
dev. st. dell'altitudine	+	13.3	densità di strade	-	12.0
boschi di conifere	+ (sup. <300 ha)	10.9	dev. st. dell'altitudine	+	6.7
fabbricati	-	6.7	aree di margine del bosco	+	5.4
aree di margine del bosco	+ (sup. <500 ha)	5.5	sughera	+	5.0
sup. esposta a nord	+	3.0	fabbricati	-	2.2
densità di strade	-	2.1	area "core" di bosco	- (sup. >80%)	2.1
clima	+ (climi freschi)	1.3	altezza dom. del bosco	+	1.6

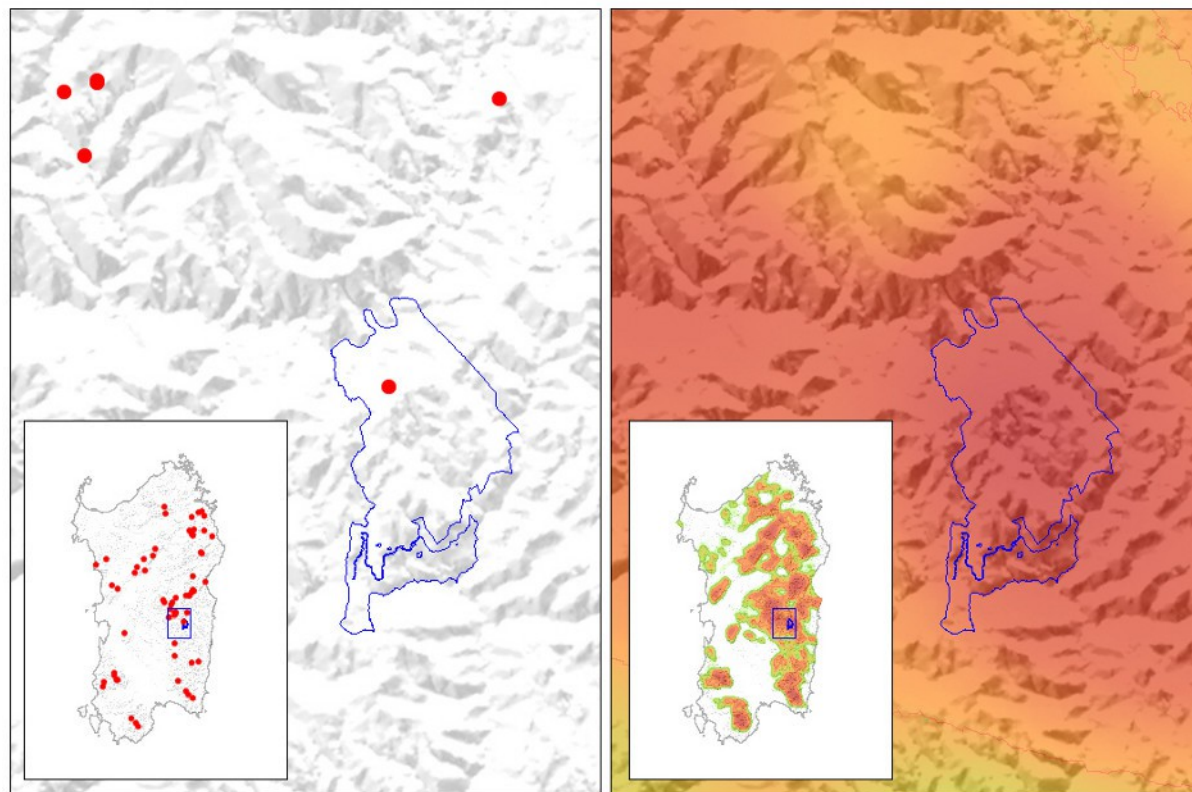


Figura 1.4. Localizzazioni di territori di astore raccolte durante la ricerca (a sinistra) e carta dell'idoneità a vasta scala della zona del complesso (a destra). Le aree ad elevata idoneità (dal rosso all'arancio con idoneità decrescente) sono individuate dalla soglia *Maximum training sensitivity plus specificity*, quelle a idoneità media (verde) dalla soglia 10 percentile *training presence*.

La foresta di Montarbu si trova in un contesto di elevata idoneità per l'astore: praticamente tutto il territorio presenta valori molto elevati e si colloca peraltro in una zona con vaste superfici a idoneità elevata (le quali caratterizzano peraltro buona parte della Sardegna centro orientale). Il modello a scala locale, che tiene conto anche delle specificità della foresta in esame (come ad esempio la struttura del bosco), conferma l'elevata idoneità complessiva ed individua come altamente idonei praticamente tutti i boschi di leccio della parte settentrionale e centrale della foresta, con valori di idoneità medi nella parte orientale e meridionale, corrispondenti, in particolare in questo secondo caso, soprattutto a rimboschimenti di conifere piuttosto giovani e comunque poco strutturati.

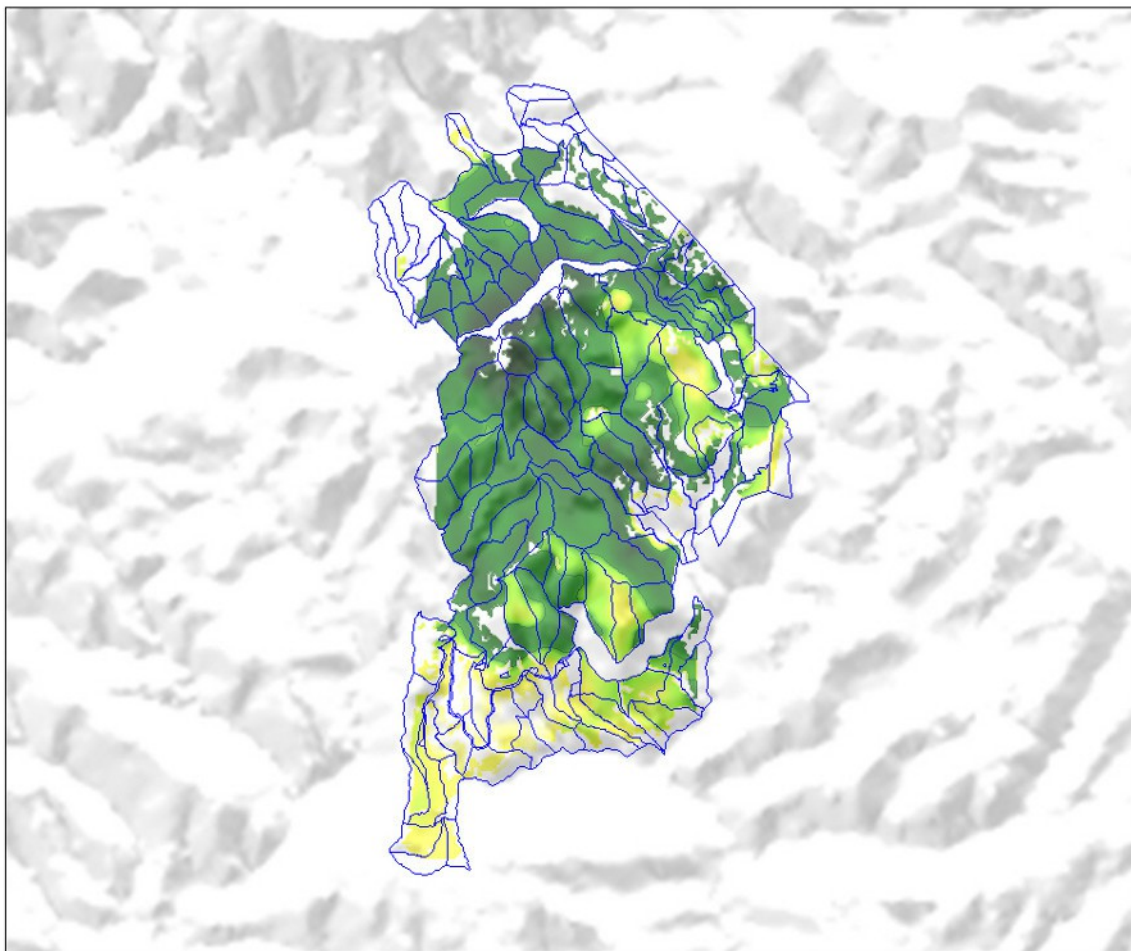


Figura 1.5. Idoneità ambientale a scala locale per l'astore. Le aree gialle indicano le zone a media idoneità (soglia del 10 percentile training presence), le aree verdi quelle a idoneità elevata (soglia Maximum training sensitivity plus specificity).

1.4 MICROMAMMIFERI

Le informazioni disponibili relative alla presenza dei Micromammiferi derivano dal PdG del SIC ITB021103 Monti del Gennargentu, dal Formulario Natura 2000 aggiornato dalla Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente – Servizio Tutela della Natura nell'ottobre 2012.

È in corso di realizzazione uno studio specifico promosso dall'Ente Foreste della Sardegna, che prevede all'interno del CF Montarbu una specifica indagine per la valutazione della presenza dei Micromammiferi attraverso il campionamento in 4 stazioni, i cui risultati ad oggi non sono disponibili.

Nel Complesso forestale è presente il riccio (*Erinaceus europaeus*), la crocidura rossiccia (*Crocidura russula ichnusae*), il quercino sardo (*Elyomis quercinus sardus*) ed il ghiro (*Myoxus glis*).

Specie	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	L.R. 23/1998	ENDEMICA	IUCN
<i>Erinaceus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)	•		•								•		lc
<i>Crocidura russula ichnusae</i> (Festa, 1912)	•		•									•	lc
<i>Elyomis quercinus sardus</i> (Barrett-Hamilton, 1901)	•		•								•	•	nt
<i>Myoxus glis</i> (Linnaeus, 1758)	•		•								•		lc

Tabella 1.8. Micromammiferi presenti nel CF Montarbu.

Il riccio e la crocidura prediligono ambienti ecotonali, macchie e ambienti boscati limitrofi ad aree aperte, sia pascoli e radure naturali che terreni coltivati. Il quercino è una specie legata principalmente ad ambienti forestali in cui vi sia una buona copertura di sottobosco e frequenta macchie e garighe. Il ghiro invece è una specie legata all'ambiente forestale ed in particolare ai boschi di latifoglie.

1.5 CHIROTTERI

I chiroteri sono una componente importante della fauna vertebrata: contano in Italia numerose specie (Agnelli, 2005) e Mucedda e Pidinchedda (2010) ne riportano per la Sardegna 21, ma esistono vecchie segnalazioni anche per altre specie come il pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii* o la nottola comune *Nyctalus noctula* (Lanza, 2012) mentre altre se ne aggiungono sulla scorta di recenti indagini genetiche, come *Hypsugo* cfr. *darwinii* (Veith *et al.*, 2011). Diverse specie sono legate, in maniera più o meno stretta, ad ambienti forestali (Agnelli *et al.* 2004; Dietz *et al.*, 2009), alcune con una decisa preferenza per boschi maturi (Russo *et al.*, 2004); le scelte gestionali nella pianificazione forestale possono dunque avere in generale un effetto importante sulle popolazioni di chiroteri (Russo *et al.*, 2010).

Come accade per altri gruppi animali, anche il popolamento dei chiroteri presenta in Sardegna caratteristiche proprie e peculiari: in Sardegna è concentrata la maggior parte dei rifugi di rilevanza nazionale (GIRC, 2004); qui si trova l'unico pipistrello endemico italiano, l'orecchione sardo *Plecotus sardus* (Mucedda *et al.*, 2002; Mucedda e Pidinchedda, 2005) e la Sardegna è l'unica regione italiana (ed insieme alla Corsica l'unica europea) che conta popolazioni di vespertilio maghrebino *Myotis punicus* (Agnelli, 2005; Lanza, 2012), peraltro geneticamente isolate da quelle africane (Biollaz *et al.*, 2010) e, insieme alla Sicilia, dove però la specie è ormai sull'orlo dell'estinzione, di rinolofo di Mehely *Rhinolophus mehelyi* (Mucedda *et al.*, 2009a); sempre relative alla Sardegna sono le uniche (almeno per il momento) segnalazioni italiane di una specie recentemente scoperta *Hypsugo* cfr. *darwinii* (Veith *et al.*, 2011).

Negli ultimi anni sono stati realizzati molti studi sui pipistrelli e si è raggiunto un buon grado di conoscenza per quanto riguarda in particolare la distribuzione dei pipistrelli troglodili e l'ubicazione dei loro rifugi (Mucedda *et al.*, 1995; 1999). Altre ricerche hanno riguardato anche vari tipi di ambiente (Mucedda *et al.*, 1997), ma il quadro complessivo delle conoscenze, peraltro in rapida evoluzione (Veith *et al.*, 2011), presenta comunque ancora delle lacune (Mucedda, 2008) ed in particolare sono piuttosto scarse le conoscenze sui pipistrelli forestali. L'area in cui è incluso il complesso forestale Castagno è poco conosciuta per quanto riguarda i chiroteri; il piano di gestione del SIC Monti del Gennargentu (Schiavone *et al.*, 2006) riporta per la fauna solo notizie ricavate su base bibliografica, comunque molto generali e inerenti un contesto molto ampio. Diversi studi sono stati condotti anche nella Sardegna centro orientale (Mucedda *et al.*, 1997) ma hanno riguardato in maggioranza le aree calcaree del Supramonte (Mucedda *et al.*, 1995; Osmi e Greco, 2006); per la zona del Montarbu sono disponibili solo pochi dati recenti relativi a catture in aree di foraggiamento, raccolti dal Centro Pipistrelli Sardegna ma in un vecchio piano di gestione, Schenk (1994) riporta, nella lista di animali presenti, anche 10 specie di chiroteri.

L'obiettivo dello studio è quello di raccogliere informazioni circa la presenza dei chiroteri, utilizzando il bat-detector per ottenere dati anche semiquantitativi che possano fornire, oltre che una base conoscitiva, alcuni

elementi per le indicazioni gestionali nell'ambito del piano di gestione forestale. Il quadro così ottenuto non può essere considerato completo in quanto una conoscenza esaustiva del popolamento di chiroteri richiederebbe indagini con tecniche diverse nei differenti periodi dell'anno (oltre ai rilievi con bat-detector, ricerca dei rifugi, catture), che esulano l'ambito di un piano di gestione forestale.

1.5.1 Metodologia d'indagine

Lo studio ha previsto la ricerca delle informazioni disponibili su base bibliografica e una fase di rilievi sul campo. Per la ricerca bibliografica è stato consultato il materiale pubblicato su riviste scientifiche e altro materiale eventualmente disponibile. Sono stati inoltre richiesti al Centro Pipistrelli Sardegna i dati disponibili circa le presenze all'interno del Complesso, derivanti da ricerca di rifugi o catture.

I rilievi sul campo sono stati realizzati con un rilevatore di ultrasuoni (bat-detector), collegato ad un registratore audio. I bat-detector sono strumenti che convertono i segnali utilizzati dai chiroteri per l'ecolocalizzazione, emessi a frequenze quasi esclusivamente ultrasoniche, in segnali udibili (e dunque registrabili ed analizzabili). In base ad alcuni parametri delle emissioni di questi animali (frequenza, intensità, struttura) si possono discriminare, anche se con alcuni limiti, le diverse specie di chiroteri (Russo, 2004). La strumentazione utilizzata consiste in un rilevatore ad ultrasuoni Pettersson D240X, collegato ad un registratore audio ZOOM H2 Handy Recorder. Questa tecnica permette, con dispendio inferiore rispetto ad altre, di acquisire dati anche semiquantitativi sulla presenza dei chiroteri, pur con alcuni limiti nell'identificazione delle specie e con una certa differenza nella loro rilevabilità. I generi *Plecotus* e *Rhinolophus*, ad esempio, che emettono segnali molto deboli i primi, fortemente direzionali e a frequenze elevate dunque fortemente attenuate dall'atmosfera i secondi (Dietz *et al.*, 2009), sono scarsamente rilevabili col bat-detector e dunque sottostimati con indagini condotte esclusivamente con questa metodologia (Russo, 2004).

Il bat-detector è stato sempre impiegato nella modalità *time expansion* (in sostanza il segnale ultrasonico è rallentato di un fattore 10 e trasformato quindi in un segnale udibile) che, conservando le caratteristiche di struttura del segnale, consente analisi dettagliate e permette in maniera più sicura l'identificazione delle specie (Russo, 2004). L'identificazione delle specie è sempre avvenuta in seguito ad analisi sulle registrazioni effettuate con l'utilizzo di specifici software confrontando le informazioni disponibili nella letteratura europea (Barataud 1996) e italiana (Preatoni e Martinoli, 1999; Russo e Jones, 1999; 2000; 2002, Preatoni *et al.*, 2005; Lanza, 2012) e quelle disponibili relative alla Sardegna (Russo *et al.*, 2001; 2007).

Le tracce audio registrate in campagna vengono poi analizzate al computer con l'ausilio di specifici software. In alcuni casi esistono difficoltà per arrivare a distinguere la specie (ad esempio nel genere *Plecotus*), superabili a volte con registrazioni lunghe e di ottima qualità (ad esempio con alcune specie del genere

Myotis) o nel caso di emissione di richiami sociali (i soli che permettono di distinguere ad esempio *Pipistrellus kuhlii* da *P. nathusii*). In quest'ultimo caso, dato che la seconda specie, pur segnalata in Sardegna (Lanza, 2012), è qui probabilmente estremamente rara tanto che non è nemmeno menzionata da diversi autori (Agnelli *et al.*, 2004; Ruffo e Stoch, 2005; Mucedda, 2008, Mucedda e Pidinchedda, 2010), in mancanza di riscontri contrari i segnali sono attribuiti a *P. kuhlii*. Negli altri casi, in mancanza di elementi certi, ci si è fermati alla determinazione a livello di genere (*Plecotus* sp., *Myotis* sp.) o di coppie di specie difficilmente distinguibili (*P. pipistrellus*/*M. schreibersii*, *P. pygmaeus*/*M. schreibersii*) o, se non è stato possibile, i contatti sono indicati come indeterminati. Tutte le registrazioni sono conservate in appositi archivi digitali.

I censimenti sono realizzati utilizzando sia la metodologia dei transetti che quella delle stazioni di ascolto (Parsons *et al.*, 2007). Per i transetti sono stati utilizzati percorsi in automobile, per due motivi: il primo, di ordine pratico, legato alla possibilità di massimizzare il tempo a disposizione coprendo distanze maggiori, la seconda, di ordine tecnico, legata al problema dei doppi conteggi che nei transetti in macchina è più contenuto, anche se comunque presente, rispetto ai transetti a piedi (Russo, 2004). Oltre ai transetti, sono state effettuate alcune stazioni di ascolto, della durata di 10 minuti, in corrispondenza di situazioni ambientali particolari, anche di limitata estensione, ad esempio radure o zone umide, prossimità di edifici, importanti per numerose specie, con l'obiettivo di individuare anche quelle meno diffuse. La localizzazione di ciascun contatto è stata registrata mediante un GPS.

Sono stati inoltre raccolti, in maniera occasionale, ulteriori dati (registrazioni fuori dai transetti e dalle stazioni di ascolto).

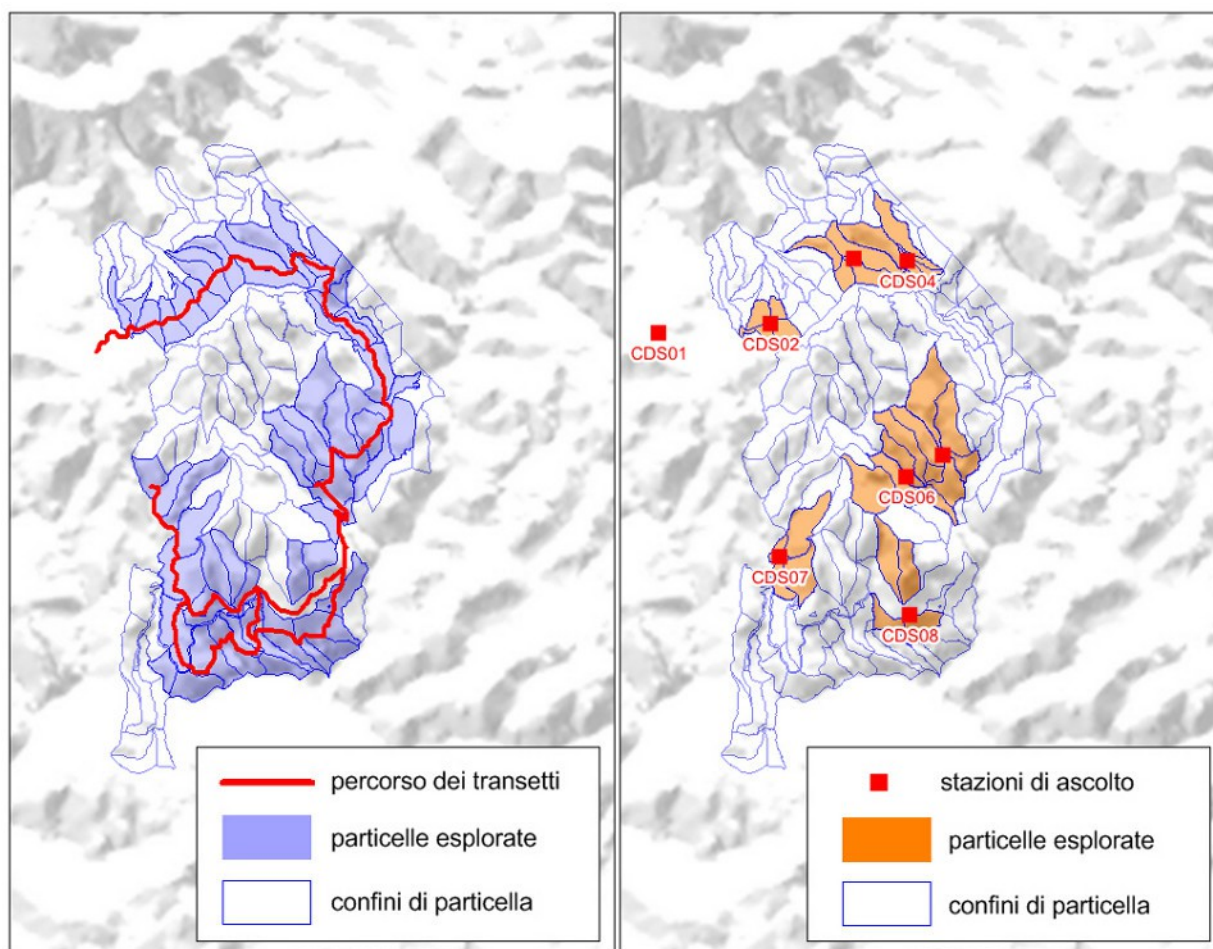


Figura 1.6. Percorso dei transetti (a sinistra) e localizzazione delle stazioni di ascolto (a destra). Sono evidenziate le particelle interessate dai rilievi che danno un'indicazione di massima delle aree esplorate.

I rilievi sono stati effettuati durante la notte tra il 12 e il 13 settembre 2012; il percorso totale dei transetti è di 24.7 km (compresi alcuni tratti esterni al confine della foresta); le stazioni di ascolto sono state 8 (una a Uatzo, due ad Alase) per un totale di 80 minuti di registrazione. Le particelle interessate dai rilievi sono in totale 85 (circa il 53% del totale).

1.5.2 Risultati

Nel complesso le specie censite e riconosciute con certezza nei rilievi del 2012 sono sei; due di queste, il pipistrello nano e il pipistrello di Savi erano stati rilevate con catture in attività di foraggiamento durante ricerche svolte in precedenza dal Centro Pipistrelli Sardegna. Il totale delle specie è probabilmente sottostimato ed è certo possibile che vi siano altri chirotteri presenti nella foresta.

Schenk (1994) riporta un elenco di 10 specie, solo due delle quali peraltro comprese tra quelle rinvenute recentemente (il pipistrello nano e il miniottero). Questo elenco va peraltro valutato criticamente, alla luce delle moderne conoscenze sulla chirotterofauna sarda. In ogni caso il rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*, segnalato da Schenk (1994) e relativamente comune e diffuso in tutta la Sardegna (Mucedda *et al.*, 1998; Mucedda, 2008), è probabilmente presente nell'area (dove peraltro esistono anche alcuni rifugi potenzialmente adatti, come, poco fuori da complesso, la Grotta Pauli). La specie, che come tutti i rinolofi è difficilmente contattabile col bat-detector, potrebbe in effetti essere sfuggita ai rilevamenti. Per gli altri due rinolofi indicati da Schenk (1994) è possibile la presenza del rinolofo maggiore *R. ferrumequinum*, con esigenze simili al rinolofo minore per quanto riguarda i rifugi e anch'esso abbastanza diffuso in Sardegna (Murittu e Pidinchedda, 1992; Mucedda e Pidinchedda, 2010), mentre sembra da escludere quella del rinolofo euriale *R. euryale* il cui areale sardo attualmente conosciuto è limitato al Sulcis – Iglesiente (Mucedda, 2008; Mucedda e Pidinchedda, 2010) sebbene vecchie segnalazioni provengano anche dai monti del Gennargentu (Ruffo e Stoch, 2005). Delle tre specie di *Myotis* indicate da Schenk (1994), quella con più probabilità presente nell'area è il vespertilio maghrebino *M. punicus* (all'epoca ancora indicato *M. myotis*) diffuso in buona parte della Sardegna (Mucedda, 2008; Mucedda e Pidinchedda, 2010) anche se non si può escludere comunque la presenza di *M. emarginatus* e *M. Capaccinii* che sono, in generale, meno comuni (Mucedda *et al.*, 2001; 2009b). Per quanto riguarda il serotino comune *Eptesicus serotinus*, poco diffuso in Sardegna (Mucedda e Pidinchedda, 2010), e l'orecchione comune *Plecotus auritus*, che è piuttosto raro (Mucedda *et al.*, 2003), la presenza rimane sicuramente da confermare mancando per entrambi dati recenti nella zona.

Tabella 1.9. Presenza delle diverse specie di chirotteri all'interno della foresta. Sono indicati separatamente i dati forniti dal Centro Pipistrelli Sardegna. Con F i dati relativi a catture in area di foraggiamento, con B i dati derivanti da bat-detector. Per ogni specie specie è riportata l'inclusione nelle diverse leggi e direttive ("x"), i numeri o le lettere indicano l'allegato o l'articolo in cui sono menzionate; nessuna specie è menzionata nella LR 23/98 né inclusa in allegati CITES. Per la lista rossa italiana il riferimento è la proposta di lista rossa per i pipistrelli Italiani (GIRC, downloaded on 19 feb. 2013); per lo status IUCN il riferimento è la IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2 (IUCN, downloaded on 19 feb. 2013). Sono riportate solo le specie osservate e riconosciute con certezza all'interno della foresta.

	specie		dati Centro Pipistrelli Sardegna	rilievi 2012	L157/92	Dir. Habitat	Berna	Bonn	It. Red List	IUCN
1	pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		B	x	4	2	2	LC	LC

2	pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	F	B	x	4	3	2	LC	LC
3	pipistrello pigmeo	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		B	x	4	2	2	DD	NE
4	pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	F	B	x	4	2	2	LC	LC
5	miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>		B	x	2, 4	2	2	VU	NT
6	molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		B	x	4	2	2	LC	LC

Il numero di specie riscontrate è certamente basso ed è con ogni probabilità sottostimato, dipendente almeno in parte dal metodo e dall'intensità di campionamento adottate, insufficiente a rilevare alcune specie elusive e scarsamente rilevabili col bat-detector, come ad esempio il rinolofo minore e i rinolofi in genere, per le quali tuttavia, sembrano esserci condizioni idonee. In particolare nella foresta di Montarbu (e nelle immediate vicinanze) c'è sicuramente disponibilità di rifugi sotterranei (ad esempio la Grotta Pauli) per le specie troglofile e di un numero elevato di grosse piante che offrono rifugio alle specie invece fitofile per cui più approfondite ricerche potrebbero in effetti misurare, per il popolamento di chiroteri, un livello di ricchezza più elevato.

Se la ricchezza è risultata particolarmente bassa, il livello di attività misurato, in particolare durante i transetti, è risultato invece mediamente elevato se confrontato con rilevazioni effettuate nella stessa stagione e in contesti simili in altri complessi forestali della Sardegna.

La specie decisamente più abbondante è il pipistrello nano che è una delle più comuni e diffuse in genere in Italia (Fornasari *et al.*, 1999) e quella più comune in Sardegna (Mucedda e Pidinchetta, 2010). Livelli leggermente superiori alle altre, ma comunque molto più bassi rispetto al pipistrello nano, hanno registrato il pipistrello albolimbato e il pipistrello di Savi, anch'essi comuni e diffusi in genere in Italia (Fornasari *et al.*, 1999) e anche in Sardegna presenti quasi ovunque (Mucedda e Pidinchetta, 2010). Le altre specie sono risultate invece piuttosto rare.

Elemento di interesse è la presenza del pipistrello pigmeo, segnalato solo in pochissime località in Sardegna (Mucedda e Pidinchetta, 2010). Non si può dire tuttavia se sia un pipistrello effettivamente raro, essendo una specie riconosciuta soltanto negli ultimi anni (Agnelli 2005), di recente acquisizione per la Sardegna (Veith *et al.*, 2011) e del quale si hanno per l'Isola ancora pochissime informazioni (Mucedda e Pidinchetta, 2010). Nel corso di questa ricerca il pipistrello pigmeo è stato comunque rilevato in diverse altre aree (Castagno, Linas, Marganai, Settefratelli, Monte Arci, Limbara, Gutturu Mannu). Da segnalare la presenza del miniottero, non identificato con certezza nei rilievi standard nei quali tuttavia più volte sono stati registrati contatti attribuibili a *P. pipistrellus*/*M. schreibersii*, ma comunque registrato con certezza più volte nel corso di altri rilievi e

osservato il 13 settembre 2012, con un solo esemplare, nella Grotta Pauli, poco fuori dai confini della foresta. Nella stessa grotta, testimonianze locali, riportano comunque la presenza, fino a non molti giorni prima, di molti pipistrelli, che potrebbero essere appunto miniotteri che utilizzano la grotta come rifugio di transito verso aree di svernamento (Mucedda e Pidinchedda, 2010). Il miniottero è una specie abbastanza comune e diffusa in Sardegna (Mucedda, 2008) dove conta colonie anche di grandi dimensioni (Mucedda *et al.*, 1996; 1999), ma di un certo interesse in quanto inclusa nell'allegato II della direttiva habitat.

Tabella 1.10. Risultati dei rilievi 2012. Sono riportati i dati delle stazioni di ascolto (separatamente sul totale delle stazioni), come numero di passaggi ogni al minuto, e dei transetti (separatamente e sul totale dei transetti) come numero di individui ogni 10 km. Nel rilievo delle stazioni è conteggiato ogni singolo passaggio, anche nel caso sia relativo al medesimo individuo.

	stazioni (pass/min)								tot. stazioni (pass/min)	transetto (indd/10 km)
	CDS01	CDS02	CDS03	CDS04	CDS05	CDS06	CDS07	CDS08		
	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'	80'	24.7 km
<i>Pipistrellus kuhlii</i>										2.83
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1.00	1.10	0.30	3.30	0.60	2.10	3.20	0.20	1.48	23.89
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>										0.81
<i>Hypsugo savii</i>			0.10					0.10	0.03	1.62
<i>Tadarida teniotis</i>			0.10						0.01	0.81
<i>P. pipistrellus/M. schreibersii</i>		0.20	0.10						0.04	1.21
indeterminato							0.20		0.03	
totale	1.00	1.30	0.60	3.30	0.60	2.10	3.40	0.30	1.58	31.17

1.6 MESO E MACROMAMMIFERI

Le informazioni disponibili per i Meso e Macromammiferi derivano sia da dati bibliografici, sia da rilievi su campo. Nella tabella seguente si riportano le specie di interesse conservazionistico e gestionale appartenenti a questi gruppi e presenti nel CF Montarbu:

Specie	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	L.R. 23/1998	ENDEMICA	IUCN
<i>Lepus capensis mediterraneus</i> (Wagner, 1841)			•										lc
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)													nt
<i>Felis silvestris lybica</i> (Forster, 1780)	•	•			•					•		•	lc
<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	•		•								•	•	lc
<i>Mustela nivalis boccamela</i> (Bechstein, 1800)	•		•										lc
<i>Vulpes vulpes ichnusae</i> (Miller, 1907)													lc
<i>Cervus elaphus corsicanus</i> (Erxleben, 1777) *	•	•						•	•		•	•	M
<i>Dama dama</i> (Linnaeus, 1758) *			•								•		
<i>Ovis orientalis musimon</i> (Pallas, 1811) *			•					•	•		•	•	VU
<i>Sus scrofa meridionalis</i> (Forsyth Major, 1882) *			•									•	lc

Tabella 1.11. Meso e macromammiferi presenti nel CF Montarbu. *specie di interesse gestionale, la cui presenza può determinare impatti sull'ambiente forestale.

Nella Foresta demaniale di Montarbu sono stati realizzati a fine anni '90 dall'EFS interventi di reintroduzione degli ungulati selvatici ed in particolare di daino e cervo. Reintroduzioni di cervo sardo sono inoltre state realizzate negli ultimi anni in altri territori della provincia di Ogliastra (Comune di Ulassai) sempre dall'Ente Foreste della Sardegna in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale.

Ulteriori immissioni sul territorio derivano dalla fuori uscita di circa 87 cervi ospitati in due recinti, ad oggi dismessi, presenti nella Foresta di Montarbu. Nel comune di Lanusei, presso vivaio San Cosimo, era inoltre presente un recinto con circa 15 mufloni, anch'essi fuori usciti; il recinto ad oggi risulta dismesso.

1.6.1 Metodologia d'indagine

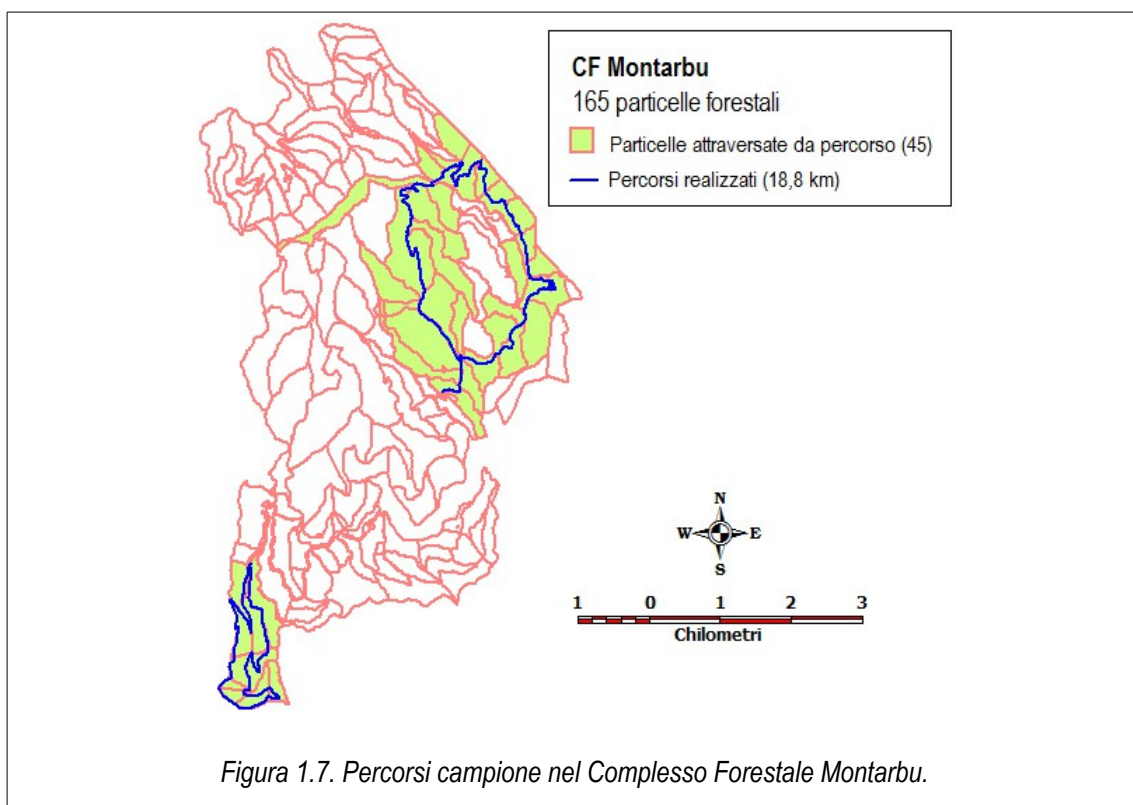
Rilievi di campo

La metodologia di indagine su campo che è stata adottata nel presente lavoro è quella del rilevamento dei segni di presenza delle diverse specie (osservazioni dirette, ma anche impronte, escrementi, carcasse, avvistamenti, tane, ecc.) lungo percorsi campione. Con questo metodo è possibile raccogliere dati di presenza appartenenti anche a specie più elusive e di abitudini notturne, per le quali la semplice osservazione diretta costituisce un evento raro ed occasionale.

Lo scopo del presente studio non riguarda il censimento di una o più specie faunistiche, bensì la definizione del grado di importanza nei loro confronti delle diverse tipologie ambientali presenti nei complessi forestali e valutare gli effetti della pianificazione forestale nei confronti degli ambienti che occupano.

Dai dati raccolti è possibile stimare un Indice chilometrico di abbondanza (I.K.A.), messo a punto dall'I.N.R.A. (C.E.M.A.G.R.E.F., 1984) per valutare l'importanza (in termini di abbondanza) delle varie specie o gruppi faunistici, in base al presupposto che l'importanza di un determinato tipo di habitat per la fauna è, entro certi limiti, proporzionale al numero di osservazioni o di segni di presenza che vi vengono rilevati.

La scelta dei percorsi campione è stata realizzata tenendo conto delle caratteristiche ambientali del CF e della percorribilità dei sentieri e degli stradelli presenti. I rilievi sono stati realizzati nel mese di Giugno 2012 e sono stati percorsi complessivamente 18,8 km che attraversano 45 particelle forestali su 165 particelle totali del CF, per una percentuale complessiva di campionamento pari al 27%.

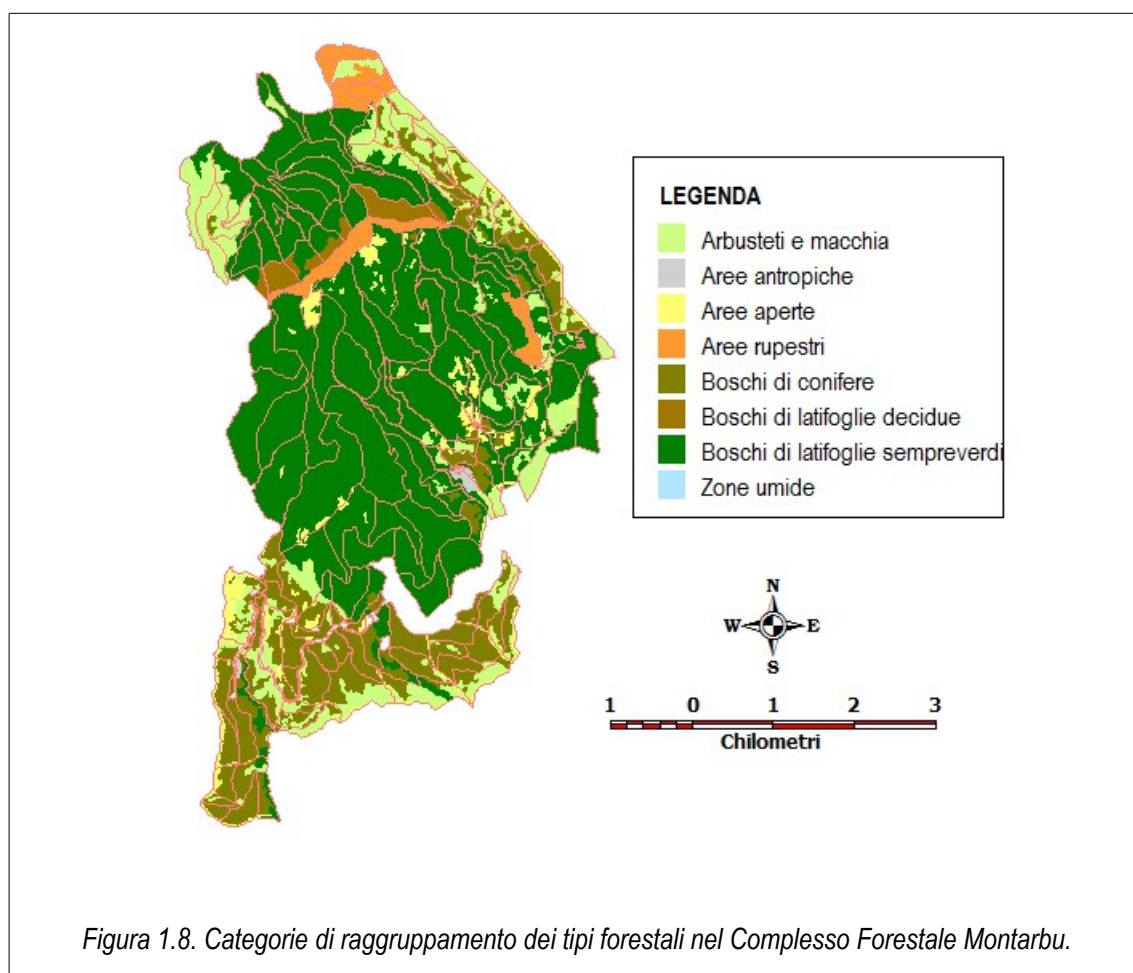


Per le analisi delle preferenze ambientali le tipologie forestali sono state accorpate in categorie, secondo lo schema riportato nella Tabella 1.12.

Categorie	Valore in % della superficie	Percorsi realizzati (km)	Tipologia forestale
Aree aperte	5,0	4,2	1701 - Praterie perenni a prevalenza di asfodelo 1702 - Praterie perenni a brachipodio, stipa, ecc. 1801 - Praterie annuali naturali a terofite/geofite 3700 – Viali parafulco con cod. CORINE 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie
Arbusteti e macchia	12,9	0,8	1101 - Formazioni miste di corbezzolo, erica e fillirea con eventuali specie quercine 1103 - Formazioni a prevalenza di erica
Boschi di conifere	17,9	8,2	2102 - Formazioni boscate a prevalenza di Pino domestico 2103 - Formazioni boscate a prevalenza di Pino marittimo 2104 - Formazioni boscate di conifere mediterranee miste 2201 - Formazioni boscate a prevalenza di Pino radiata 2202 - Formazioni boscate a prevalenza di Cedro dell'Atlante 2203 - Altre formazioni boscate di conifere esotiche
Boschi di latifoglie decidue	1,9	0,1	2804 - Piantagione di altre specie autoctone (con prevalenza di decidue) 601 - Ostietri puri e/o misti

Categorie	Valore in % della superficie	Percorsi realizzati (km)	Tipologia forestale
Boschi di latifoglie sempreverdi	58,5	5,1	101 – Leccete 103 – Leccete con latifoglie decidue 2601 - Rimboschimenti a prevalenza di leccio
Aree rupestri	3,5	0,3	105 - Leccete di rupe/roccia affiorante 3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti (CLC)
Zone umide	0,0	0,0	5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie (CLC)
Aree antropiche	0,3	0,1	3501 - Aree edificate e antropizzate in ambiti rurali 3600 - Aree di pertinenza dei sistemi agricoli
TOTALE	100,0	18,8	

Tabella 1.12. Categorie di accorpamento delle tipologie forestali.



I segni di presenza rilevati sono stati registrati su GPS e quindi georeferiti su GIS. In questo modo è stato possibile associare il singolo segno di presenza alla tipologia forestale nella quale sono stati rilevati.

Si è quindi proceduto a calcolare per le specie (o gruppi di specie) l'indice di abbondanza (I.K.A.) complessivo e per singola categoria ambientale, attraverso l'applicazione della seguente formula:

$$I.K.A. = N^{\circ} \text{ segni di presenza osservati} / \text{Km percorsi nella categoria } i\text{-esima}$$

Per poter confrontare l'utilizzo delle risorse da parte delle specie con la disponibilità che è presente sul territorio e quindi verificare la loro selezione nei confronti delle categorie ambientali è stato applicato, quando possibile, il test del χ^2 (Zar, 1996):

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dove O_i sono i segni di presenza osservati ed E_i i segni di presenza attesi. I valori attesi per ogni categoria ambientale sono stati calcolati sulla base dell'ipotesi secondo cui le specie non operino una selezione, ma utilizzino i diversi habitat in base alla disponibilità:

$$E_i = P.d. \times N.oss.$$

dove $P.d.$ è la proporzione di disponibilità e $N.oss.$ è il numero totale di segni di presenza rilevati.

Per confrontare infine le preferenze delle varie specie nell'uso delle categorie ambientali è stato utilizzato l'indice di Jacobs (Jacobs, 1974; Meriggi, 1989):

$$I = \frac{r_i - Pd_i}{r_i + Pd_i}$$

dove r_i è la proporzione di osservabilità per la classe i -esima sul totale dei segni di presenza rilevati e Pd_i è la proporzione di disponibilità della classe i -esima rispetto al totale. L'indice può assumere valori compresi tra -1 e +1; i valori positivi indicano che il tipo di parametro è selezionato, i negativi che è evitato e quelli intorno allo 0 che è utilizzato in proporzione alla disponibilità.

Nel presente studio la frequenza attesa non può essere calcolata come $N/\text{numero categorie}$ in quanto non sono state percorse le stesse distanze in tutte le tipologie forestali. Quindi le frequenze attese nelle varie tipologie forestali avranno la stessa proporzione dei km percorsi nelle rispettive tipologie.

1.6.2 Risultati

Nella Tabella 1.13 si riportano le specie ed i gruppi rilevati durante l'esecuzione dei percorsi campione, indicando per ognuno di essi il numero e la tipologia dei segni di presenza osservati. I segni di presenza non attribuibili con certezza alla specie di appartenenza sono stati classificati al gruppo: ad esempio il gruppo dei "Mustelidi" comprende martora e donnola.

Specie	Carcassa	Escremento	Grufolata	Impronte	Insoglio	Osservazione	TOTALE
Cervide	-	-	-	4	-	-	4
Cervo sardo	-	3	-	1	-	-	4
Cinghiale sardo	2	-	35	-	2	-	39
Daino	-	1	-	2	-	1	4
Domestico	-	5	-	7	-	-	12
Muflone	-	24	-	3	-	-	27
Mustelide	-	4	-	-	-	-	4
Volpe	-	6	-	-	-	-	6

Tabella 1.13 Specie rilevate e tipologia dei segni di presenza osservati.

I dati indicati nella Tabella 1.14 esprimono il grado di abbondanza delle diverse specie. In realtà non è corretto eseguire un confronto tra di esse, poiché il relativo grado di abbondanza è correlato solo in minima parte alla quantità di segni di presenza rilasciati, il cui numero dipende principalmente dal diverso comportamento sociale, riproduttivo ed alimentare di ognuna di esse.

E' invece possibile entro certi limiti un confronto tra specie aventi caratteristiche ecologiche o comportamentali simili (ungulati) o tra quelle di cui il rilevamento avviene sulla base degli stessi segni di presenza (impronte e fatte per i carnivori).

Specie	N° segni di presenza	Valore in %	IKA (su 18,8 km)	N° maglie con presenza	Valore in % su 45 particelle campionate
Cervide	4	4,0	0,2	3	6,7
Cervo sardo	4	4,0	0,2	2	4,4
Cinghiale sardo	39	39,0	2,1	26	57,8
Daino	4	4,0	0,2	4	8,9
Domestico	12	12,0	0,6	10	22,2
Muflone	27	27,0	1,4	15	33,3
Mustelide	4	4,0	0,2	2	4,4
Volpe	6	6,0	0,3	3	6,7
TOTALE	100	100,0	5,3		

Tabella 1.14 Numero dei segni di presenza, indice di abbondanza e maglie con presenza delle specie rilevate durante i

percorsi campione.

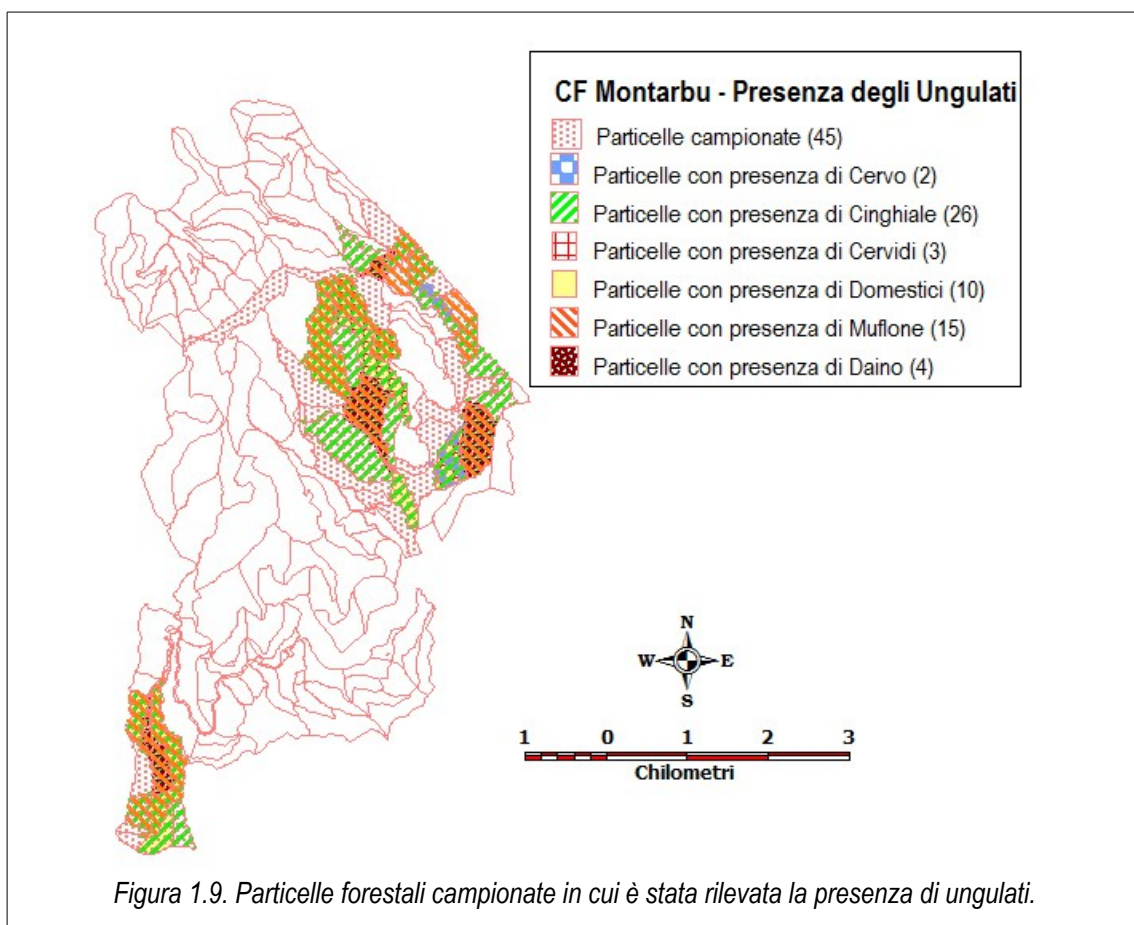
Non sono stati rilevati segni di presenza del **Gatto selvatico**, del **Coniglio selvatico** e della **Lepre sarda**. L'assenza dei rilevamenti può essere imputabile alla scarsa diffusione di queste specie e, nel caso del gatto selvatico, anche alla difficoltà di rilevamento della sua presenza con questa metodologia.

Nelle sezioni successive vengono riportati in maniera dettagliata per ogni specie (o gruppo) i risultati delle indagini condotte.

1.6.3 UNGULATI

Il **Cinghiale** risulta l'ungulato maggiormente rilevato su tutto il territorio indagato (39,0% di segni di presenza rilevati sul 57,8% delle maglie campionate ed IKA=2,1), seguito dal **Muflone** (27,0% di segni di presenza rilevati sul 33,3% delle maglie campionate ed IKA=1,4) rispetto ai cervidi (**Cervo sardo** e **Daino**) e ai **domestici** (in entrambi i casi sono stati rilevati il 12% di segni di presenza ed il valore dell'IKA=0,6) (Tabella 1.14), i quali sono rappresentati principalmente da bovini.

Nella Figura 1.9 sono riportate le particelle forestali in cui sono stati rilevati i segni di presenza degli ungulati selvatici e domestici. Si può osservare che il cinghiale ed il muflone sono stati rilevati in entrambi i percorsi in maniera abbastanza continua. Il cervo è stato rilevato nella porzione superiore del CF ed in particolare presso Baccu e Piras. Il daino è stato rilevato in entrambi i percorsi presso Sedda De Punciudus, Frontineddu e Baccu e Piras. Anche i domestici sono stati rilevati in entrambe le aree campionate, ma con un'abbondanza inferiore rispetto al cinghiale e al muflone.



Nella Tabella 1.15 si riporta la distribuzione dei segni di presenza degli ungulati rilevati nelle categorie campionate durante l'esecuzione dei percorsi campione.

Categoria	Cervo N segni presenza	Daino N segni presenza	Cervidi N segni presenza	Cinghiale N segni presenza	Muflone N segni presenza	Domestici N segni presenza
Arbusteti e macchia	-	-	-	2	3	-
Aree antropiche	-	-	-	1	-	-
Aree aperte	3	-	-	8	1	2
Aree rupestri	-	-	-	1	-	1
Boschi di conifere	1	-	-	15	17	5
Boschi di latifoglie sempreverdi	-	2	4	12	6	4
TOTALE	4	2	4	39	27	12

Tabella 1.15 Numero dei segni di presenza osservati degli ungulati per categoria campionata.

Il test del χ^2 è stato applicato sui dati del cinghiale, del muflone e dei domestici e, in tutti i casi, non ha dato risultati significativi. Non è stato applicato alle altre specie a causa dell'esiguità del campione disponibile.

Dai risultati dell'indice di Jacobs si osserva una tendenza del cinghiale a preferire le aree antropiche, ovvero con Codice 3600 - Aree di pertinenza dei sistemi agricoli ($I=0,51$,) e le aree rupestri ($I=0,30$), mentre tende ad evitare i boschi di latifoglie decidue ($I=-1$); l'utilizzo delle altre categorie è indifferente per la specie (valore dell'indice vicino allo 0). Il muflone preferisce gli arbusteti e la macchia ($I=0,42$) e, in misura inferiore, i boschi di conifere ($I=0,18$); tende invece ad evitare le aree antropiche, le aree aperte, le aree rupestri ed i boschi di latifoglie decidue. Il cervo tende a preferire le aree aperte ($I=0,54$) e ad evitare le altre tipologie, mentre il daino preferisce i boschi di latifoglie sempreverdi ($I=30$). Gli ungulati domestici manifestano una preferenza per le aree rupestri ($I=0,72$), mentre evitano gli arbusteti e la macchia, le aree antropiche ed i boschi di latifoglie decidue.

Da uno studio condotto in Sardegna (area di studio foresta di Montes) è emerso che la presenza di ungulati domestici influenza in maniera negativa la presenza e la distribuzione dei mufloni (Pipia *et al.*, 2006). Tali risultati possono essere la spiegazione del fatto che, nelle aree rupestri indagate, non sono stati rilevati mufloni, mentre invece erano presenti i domestici.

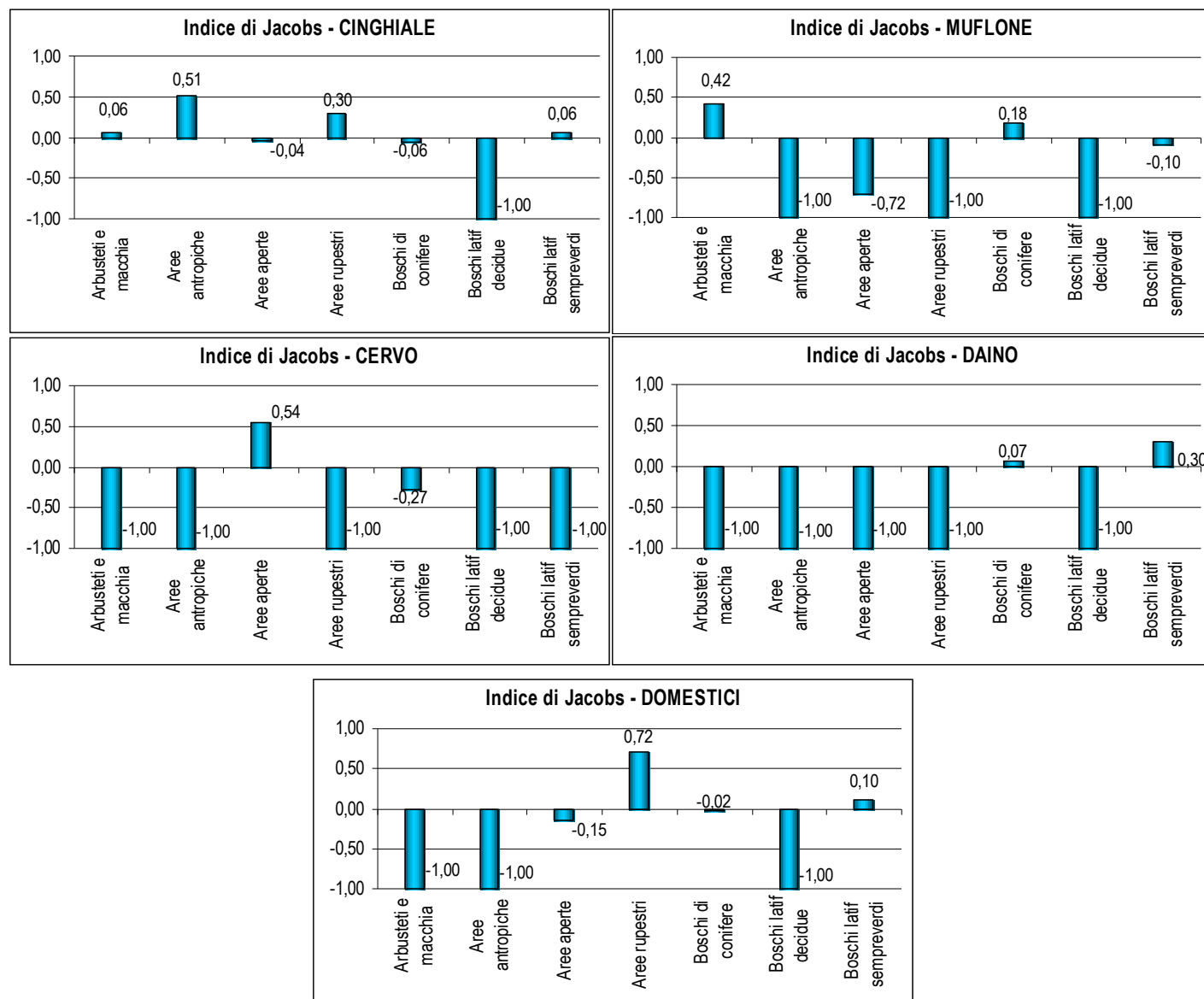


Grafico 1.1. Grafici relativi all'indice di Jacobs applicato ai dati degli ungulati.

➤ ANALISI DELL'IMPATTO DEGLI UNGULATI

Nel corso dei rilievi forestali sono stati raccolti, a livello di Sottoparticella Forestale, informazioni riguardanti gli effetti derivati dalla presenza della fauna su soprassuoli forestali e sulla vegetazione, quali ad esempio: attività di rimozione dello strato superficiale, brucature, costipamento del suolo, ecc.

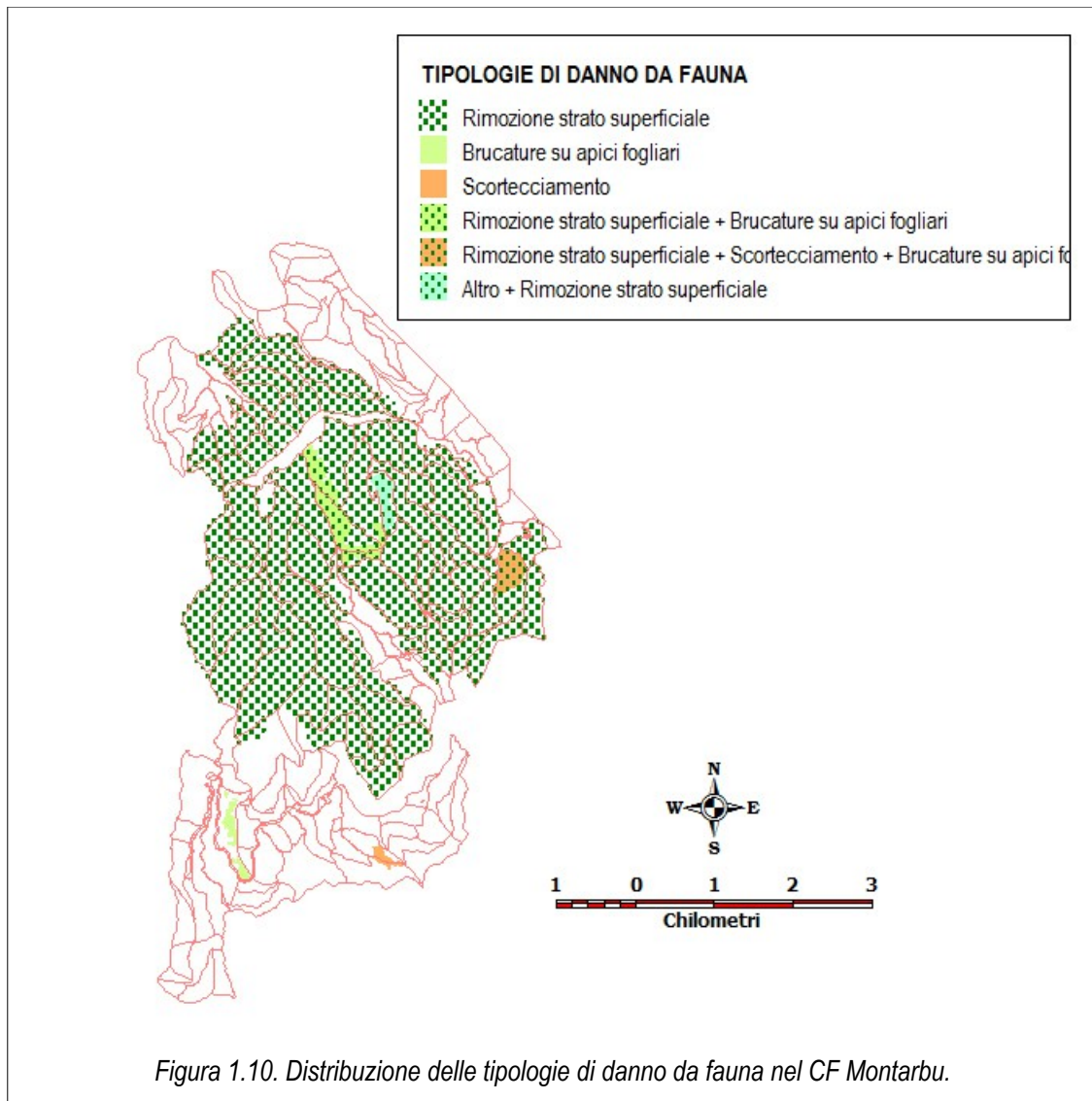
La sola presenza di ungulati in una determinata area determina l'esistenza di segni della loro attività, quali ad

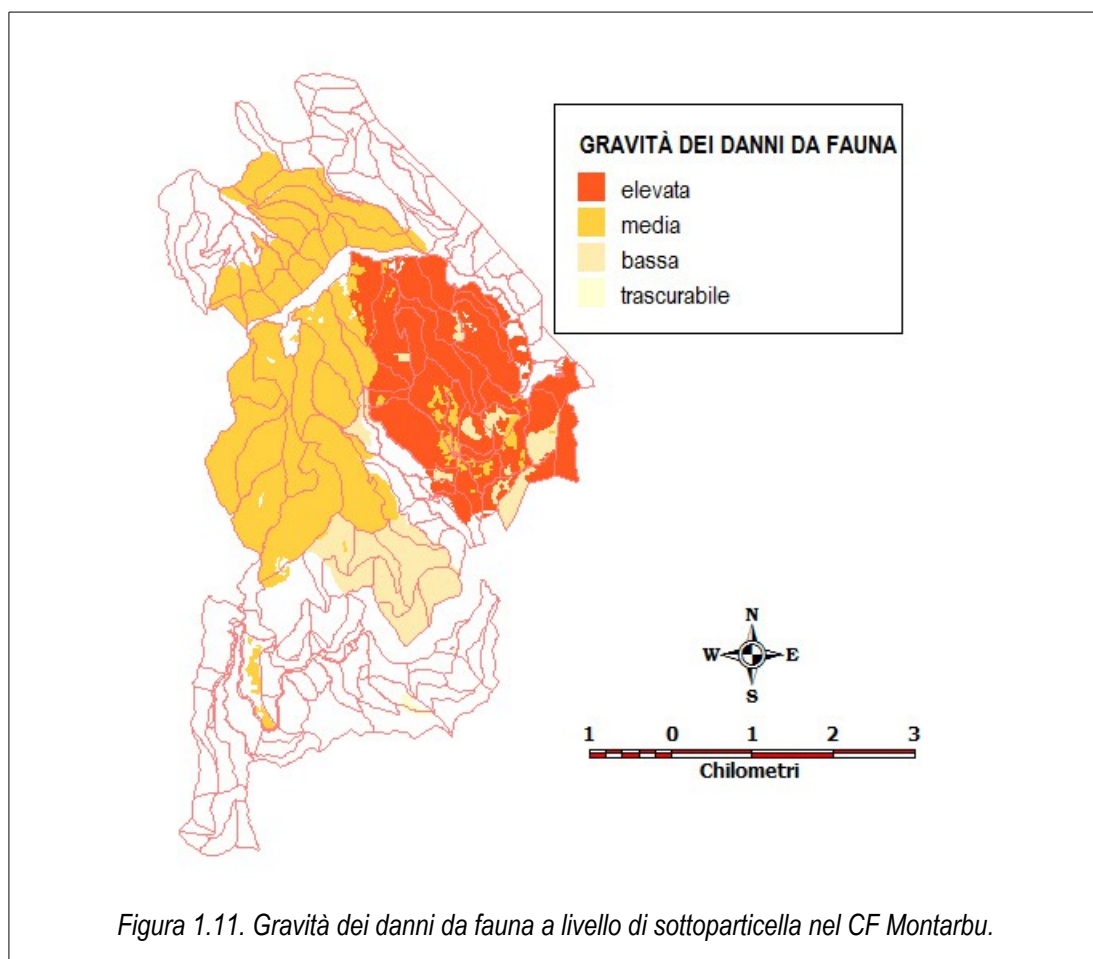
esempio le grufolate del cinghiale o le brucature degli erbivori. Per valutare se tali attività comportino impatti più o meno dannosi è importante tenere in considerazione l'entità del fenomeno, la gravità e gli effetti sulla componente vegetazionale (ad esempio sulla rinnovazione forestale, sulla qualità e quantità degli assortimenti ritraibili a maturità delle piante, ecc.).

Durante i rilievi è stato associato a ciascun segno potenzialmente dannoso un livello di gravità scelto tra le seguenti classi: trascurabile, basso, medio, elevato. Nel caso in cui siano stati rilevati danni alla rinnovazione o alla produttività del bosco durante i rilievi sono stati indicati i livelli di gravità medio-alti, mentre i livelli "trascurabile" e "basso" possono essere considerati come semplici segni di presenza.

Nel caso del CF Montarbu sono stati rilevati "effetti/attività" da fauna in 128 sottoparticelle forestali, pari al 34% delle sottoparticelle complessive del CF. In alcune sottoparticelle sono stati rilevati anche più di una tipologie. Le attività maggiormente frequenti sono la "rimozione dello strato superficiale", e, considerando l'assenza sul territorio di maiali allo stato brado, tale tipologia può essere associata al cinghiale. Per quanto riguarda le brucature su apici fogliari, lo scortecciamento e altre tipologie di danno risulta difficile dalla sola osservazione, anche da personale tecnico specializzato, l'attribuzione certa alla specie causa (domestici o selvatici). Tali tipologie di attività sono comunque poco presenti sul territorio e pertanto possono non essere considerate problematiche.

Tipologie di effetto/attività da fauna	N sottoparticelle
Rimozione strato superficiale	125
Brucature su apici fogliari	5
Scortecciamento	2
Altro	1

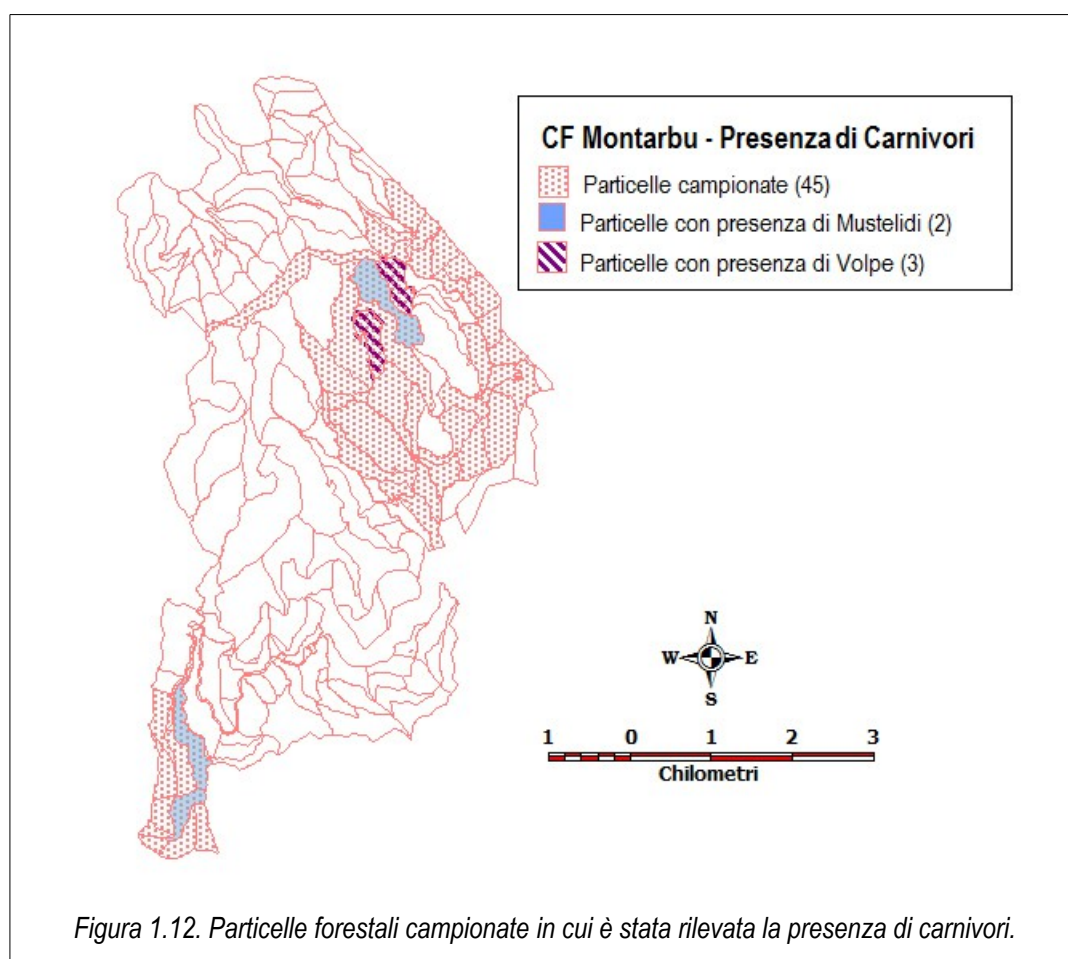




La maggior parte degli impatti da fauna (gravità elevata e media) sono presenti nella parte centrale del CF (Figura 1.11) con una distribuzione in tale area pressoché continua e consistono in "rimozione dello strato superficiale", ad opera del cinghiale. Considerando che questa porzione del complesso non è stata osservata rinnovazione, è molto probabile che la presenza dei cinghiali possa arrecare effettivi danni alla foresta e pertanto dovranno essere prese in considerazione azioni gestionali finalizzate alla prevenzione ed al contenimento di questo fenomeno.

1.6.4 CARNIVORI

Tra i carnivori la maggior parte dei segni di presenza rilevati appartengono alla **Volpe** (6,0% di segni di presenza rilevati sul 6,7% delle maglie campionate ed IKA=0,3) rispetto ai **Mustelidi** (4,0% di segni di presenza rilevati sul 4,4% delle maglie indagate ed IKA=0,2) (Tabella 1.14). Nella Figura 1.12 sono riportate le particelle forestali in cui sono stati rilevati i segni di presenza dei carnivori e nella Tabella 1.16 è riportato il dettaglio delle categorie vegetazionali. La volpe è stata rilevata solo nella porzione settentrionale del complesso, mentre i mustelidi sono presenti in entrambe le aree indagate.



Categoria	Mustelidi N segni presenza	Volpe N segni presenza
Arbusteti e macchia	-	-
Aree antropiche	-	-
Aree aperte	-	-
Aree rupestri	-	4
Boschi di conifere	-	-
Boschi di latifoglie sempreverdi	4	2
TOTALE	4	2

Tabella 1.16 Numero dei segni di presenza osservati dei carnivori per categoria campionata.

Non è stato applicato il test del χ^2 per l'esiguità del campione rilevato.

Dai risultati dell'indice di Jacobs si osserva una tendenza dei mustelidi ad evitare tutte le tipologie ad esclusione dei boschi di latifoglie sempreverdi ($I=-0,57$). La volpe ha una leggera preferenza per i boschi di conifere e boschi di latifoglie sempreverdi ($I=0,21$ e $0,10$ rispettivamente), mentre tende ad evitare le altre categorie.

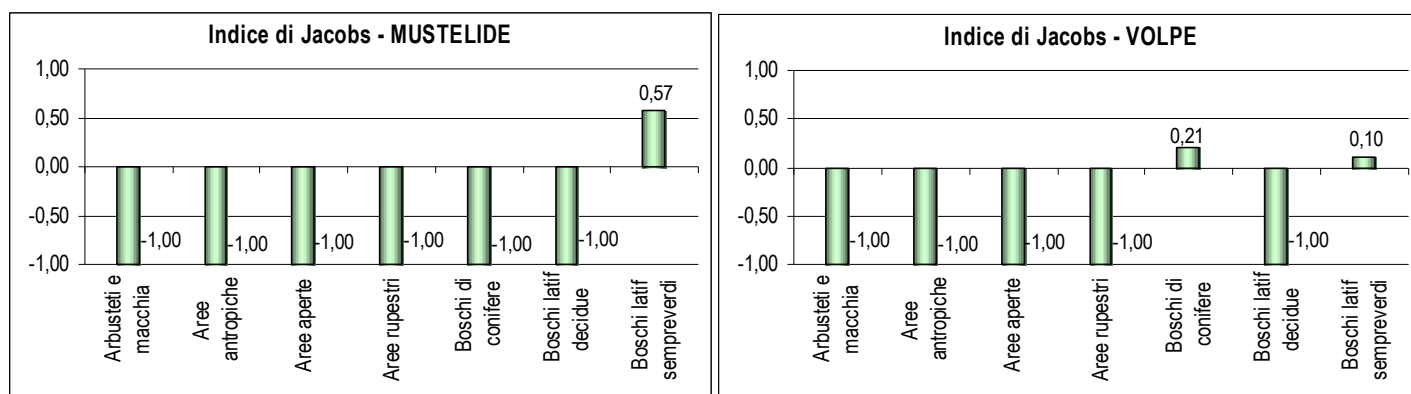


Grafico 1.2. Grafici relativi all'indice di Jacobs applicato ai dati dei mustelidi e della volpe.

1.7 INDICAZIONI GESTIONALI

Le indicazioni gestionali di seguito descritte hanno lo scopo di indirizzare gli interventi forestali verso un ruolo più esteso rispetto alla funzione della produzione di legno e della salvaguardia idrogeologica, prevedendo una particolare attenzione nei confronti della conservazione della componente faunistica attraverso il miglioramento della capacità recettiva del territorio, che può avere come risultato non secondario anche il contenimento dei danni provocati dalla fauna selvatica alla foresta stessa ed alle zone agricole confinanti.

In un'ottica di programmazione territoriale tesa al raggiungimento di migliori ed idonee capacità faunistiche nei diversi ambienti, oltre che di condizioni ambientali a vantaggio della compatibilità tra fauna e foresta, le indicazioni sono finalizzate ad arricchire le disponibilità alimentari, idriche e di microambienti idonei al rifugio e alla riproduzione, con una conseguente quanto più possibile omogenea distribuzione spaziale delle popolazioni animali.

Di seguito si riportano le indicazioni sulle tipologie di interventi e le loro modalità di realizzazione.

➤ **Mantenimento delle aree aperte e delle fasce ecotonali**

I cespugliati e gli arbusteti, i viali paraifuoco, ma più in generale tutte le aree aperte e le radure, rappresentano delle aree di particolare pregio ambientale e sono quindi da tutelare in tutte le situazioni riscontrate. Nel Complesso Montarbu questa tipologia di ambienti è presente nel 4% del territorio, sottoforma di praterie, prati stabili e viali paraifuoco.

Le aree aperte, anche di estensione minima come le radure e le fasce paraifuoco, risultano molto importanti in quanto ospitano spesso numerose specie, alcune delle quali anche di elevata importanza conservazionistica come il venturone corso, l'averla capirossa e la tottavilla. Sono inoltre utilizzate come aree di alimentazione da specie forestali (tordela) e come aree di caccia dell'aquila reale, costituiscono quindi un importante elemento di diversificazione ambientale.

In tali ambienti il naturale processo di colonizzazione della vegetazione arbustiva andrebbe tenuto sotto controllo, in modo che queste formazioni non evolvano verso il bosco. A seconda delle situazioni andrà valutata quindi l'opportunità di eseguire nel tempo delle ripuliture sugli arbusti, in particolare quelli di scarso valore faunistico, per tutelare la diffusione delle erbe e il ripristino dei pascoli. Per queste aree si raccomanda dunque il mantenimento, valutando come elemento utile di gestione anche l'integrazione con attività di tipo zootecnico, utili a mantenere gli spazi aperti.

Il mantenimento delle aree aperte permette a sua volta il mantenimento delle fasce ecotonali (zone di

interconnessione tra aree aperte o seminativi ed aree boscate), che costituiscono ambienti in cui è presente un buon grado di frammentazione e biodiversità. Ad esse sono legate molte specie faunistiche per motivi di rifugio ed alimentazione, come alcuni micromammiferi (ad es. la crocidura), e conseguentemente i loro predatori quali piccoli carnivori (mustelidi e gatto selvatico).

Particolare importanza è rivestita anche dagli arbusteti per la magnanina comune e la magnanina sarda, anche se in tali ambienti le attività di gestione non hanno in pratica impatto. Queste aree sono in generale molto estese e tutte queste specie sono in effetti diffuse e relativamente abbondanti.

➤ **Aree ad evoluzione naturale**

Un ruolo importante per la conservazione di alcune specie di interesse è il mantenimento di aree boscate ad evoluzione naturale. Le foreste mature costituiscono infatti ambienti idonei alla rifugio e riproduzione ad esempio dell'astore, di alcune specie di chirotteri e di anfibi (geotritone e algiroide nano), pertanto sarebbe auspicabile non effettuare interventi in almeno un 25% di superficie per mantenere il bosco ad evoluzione naturale. Inoltre sarebbe opportuno distribuire le aree ad evoluzione naturale in maniera omogenea tra le aree gestite attivamente in modo tale da mantenere dei buoni livelli di eterogeneità ambientale e paesaggistica a favore della biodiversità (Lindenmayer *et al.*, 2006).

➤ **Ceduazione e diradamenti**

La diversità ambientale può essere incrementata, oltre che dal mantenimento di radure già esistenti, piccoli arbusteti o pascoli abbandonati, anche favorendo la diversificazione della struttura della vegetazione (strato erbaceo, arboreo e arbustivo) e della composizione specifica del bosco, attraverso interventi di ceduazione e diradamento. Oltre a favorire un aumento di disponibilità alimentare, tali interventi offrono un ulteriore beneficio, in quanto consentono il mantenimento della copertura arborea e quindi dell'idoneità come ambiente di rifugio.

In caso di realizzazione di questa tipologia di interventi dovrebbero essere tenute in considerazione le seguenti indicazioni sulle modalità di esecuzione:

- rilascio delle specie arboree ed arbustive spontanee al fine di facilitarne al massimo la diffusione. Inoltre l'intervento forestale, ove possibile, dovrà tendere a diversificare maggiormente la struttura dei popolamenti forestali ed ampliare l'offerta alimentare, mantenendo, se presenti, le vecchie matricine o le piante da frutto ancora vitali.
- per la conservazione del tarantolino, dell'algiroide nano sarebbe opportuno, nei boschi a copertura non piena, mantenere una fascia di vegetazione arbustiva di almeno 10 m intorno agli ammassi

rocciosi e alle pietraie (di dimensioni maggiori di 50 mq e inferiori a 500 mq) e agli ambienti umidi (sorgenti, abbeveratoi, stagni, corsi d'acqua);

- importanza del mantenimento degli alberi grandi, anche morti o parzialmente marcescenti, che offrono condizioni ideali a molte specie di pipistrelli fitofili (cioè legati appunto alle piante per i rifugi), uccelli, mammiferi (micromammiferi e mustelidi) ed anfibi (algiroide nano). Sarebbe opportuno risparmiare comunque, in qualsiasi tipo di intervento, il taglio degli alberi più grandi, compresi eventuali interventi nelle sugherete produttive e le situazioni "extra-forestali" (aree di sosta variamente attrezzate, intorni di edifici, ecc.) limitandolo, nella quantità e nei modi, alle eventuali reali esigenze di messa in sicurezza.

➤ **Rimboschimenti**

Per quanto riguarda in generale i rimboschimenti, sono ambienti che, almeno in ambito mediterraneo, possono surrogare, almeno in parte, gli ambienti forestali naturali e, come verificato in diversi casi e, come verificato in diversi casi (ad esempio nella foresta di Montes o nel complesso dei Settefratelli), piantagioni di conifere varie (o persino eucalipti) attivamente gestite, se sufficientemente strutturate, ospitano un'avifauna abbastanza ricca e diversificata. La gestione dei rimboschimenti pertanto, dovrebbe essere orientata alla diversificazione, sfruttando la variabilità già presente e abbandonando, in questi casi, criteri puramente geometrici nei diradamenti (ad es. allargando radure creatisi a causa di fallanze, risparmiando da interventi piccoli nuclei isolati, favorendo latifoglie autoctone ove presenti e rilasciando comunque in ogni caso le piante di grosse dimensioni). Nel caso particolare di Montarbu una diversificazione soprattutto della struttura orizzontale consente una maggiore ricchezza di specie (favorendo la presenza ad esempio di specie come il venturone corso) ed andrebbe pertanto favorita.

➤ **Aree rupestri**

Le aree rupestri costituiscono un ambiente importante per la fauna selvatica, sia per l'aquila reale e pellegrino, che per il muflone. Poiché questa tipologia ambientale non è interessata da attività di gestione, non sono necessarie indicazioni.

➤ **Interventi in ambienti ripariali**

L'euprotto sardo è legato a corsi d'acqua ad elevata naturalità, spesso situati in aree intatte e poco frequentate (Lecis, 2004; AA.VV, 2010), quindi per tutelare le popolazioni ancora presenti nel CF Montarbu, si raccomanda di evitare qualsiasi intervento di taglio su ogni riva dei corsi d'acqua per una fascia di 100 m e per una fascia di 50 m lungo le sponde di stagni e laghetti. L'euprotto sardo, infatti, endemico della Sardegna, è

una delle specie di anfibi italiani più a rischio, considerato "Endangered" dall'IUCN in base al criterio B2ab (III, IV) cioè la specie occupa un'area stimata inferiore ai 500 kmq e le popolazioni sono molto frammentate e in declino continuo e ricordato nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE. Questi interventi tutelano anche le popolazioni di discoglossa sardo, influenzate negativamente dalla modificazione dei boschi e della vegetazione ripariale (Andreone *et al.*, 2009 in IUCN, 2012).

Tali prescrizioni tutelano ampiamente anche la biscia del Cetti e la biscia viperina, specie molto legate all'ambiente acquatico (Capula *et al.*, 1994; Santos & Llorente, 2009; Scali & Gentili in Corti *et al.*, 2010; Vanni & Cimmaruta in Corti *et al.*, 2010). Ciò è particolarmente importante per la biscia del Cetti, considerata CR (Critically Endangered) dall'IUCN in base ai criteri A1ac (riduzione della popolazione di almeno l'80% negli ultimi 10 anni su dati oggettivi), B1+2a-e (frammentazione dell'areale e continuo declino per riduzione dell'area distributiva in precedenza occupata, del numero di stazioni e del numero di esemplari maturi) e C2a (popolazione che si ritiene formata da meno di 250 individui maturi, in continuo declino e frammentata) (European Reptile & Amphibian Specialist Group 1996 in IUCN, 2012).

Data l'importanza delle raccolte d'acqua, anche artificiali, se ne raccomanda il mantenimento o il ripristino, anche ove queste avessero cessato la loro funzione originaria (ad esempio vecchi abbeveratoi).

➤ **Tempistiche di realizzazione degli interventi**

Per quanto riguarda le tempistiche di realizzazione degli interventi è opportuno preservare i periodi più critici per le specie di interesse conservazionistico, che corrispondono alle fasi riproduttive del loro ciclo biologico: per la maggior parte delle specie e /o gruppi tale periodo è compreso tra aprile e luglio, che può essere prolungato alla fine di settembre volendo salvaguardare il periodo del bramito (fase riproduttiva del cervo sardo), almeno nelle aree di presenza della specie. In linea generale si consiglia, in questo arco di tempo, di concentrare le attività in un breve periodo e di non realizzare interventi su aree estese, ma su piccole aree a rotazione. Inoltre, per interventi che insistano in aree umide o in aree di presenza o di elevata idoneità per l'astore sardo, sarebbe opportuno non eseguire gli interventi nel periodo compreso tra febbraio a luglio.

Nelle sezioni seguenti si riportano delle indicazioni specifiche per alcune specie o gruppi faunistici: geotritone, astore sardo, chiroterri e ungulati.

1.7.1 Geotritone

Il geotritone imperiale, endemico della Sardegna centro-sud-orientale dal lago Omodeo all'Ogliastra e al Salto di Quirra (Lanza *et al.*, 2005, Lanza *et al.*, in Sindaco *et al.*, 2006), nonostante sia una specie troglodila, potrebbe risentire negativamente della deforestazione dell'habitat (Andreone *et al.*, 2009 in IUCN, 2012), che è in grado di causare alterazioni del tasso di umidità e delle temperature nella parte più esterna delle grotte e del regime di piccole sorgenti; sarebbe quindi essenziale per la sua conservazione evitare i tagli forestali per un raggio di almeno 50 m dall'apertura esterna delle cavità naturali e artificiali note e, per un raggio di almeno 300 m da esse, adottare interventi forestali come cedui composti o intensamente matricinati, che permettano di mantenere la copertura attuale delle chiome. Il geotritone imperiale, infatti, è ritenuto "Near Threatened" dall'IUCN ed è ricordato negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE.

1.7.2 Astore sardo

Una grande superficie dei boschi della foresta di Montarbu, in particolare le leccete, ha valori di idoneità elevata per l'astore e sono, in sostanza, boschi di elevato pregio dal punto di vista della fauna. In questo senso deve essere evitato il ripristino del governo a ceduo che potrebbe avere effetti negativi sull'astore sardo (e sull'avifauna del bosco in generale, Tellini Florenzano *et al.*, 2012). La grande estensione di boschi di elevato valore, per gran parte dei quali (quasi 1300 ha, in pratica tutto il settore centrale e settentrionale della foresta) l'attività selvicolturale è assente o comunque molto blanda (ad esempio i boschi ai piedi delle pareti rocciose), permette comunque di prendere eventualmente in considerazione anche una deroga a questa indicazione generale tenendo conto che gli effetti negativi sarebbero trascurabili se limitata a superfici poco estese (nell'ordine di qualche decina di ettari). Per gli altri tipi di interventi, come diradamenti, avviamenti ed in generale interventi che guidano il bosco verso una maggiore diversificazione strutturale, non sono prevedibili effetti negativi e possono anzi rivestire, a medio e lungo termine, un ruolo importante nell'aumentare l'idoneità complessiva per l'astore, creando siti di nidificazione idonei (Squires e Ruggero, 1996; Pentriani e Faivre, 2001), con effetti positivi anche sulla comunità di uccelli forestali (Tellini Florenzano *et al.*, 2012).

Per quanto riguarda la tempistica, dovrebbe essere prevista in generale una periodizzazione che escluda la fase di nidificazione (indicativamente da febbraio a luglio) nelle aree con idoneità elevata; l'astore è infatti capace di tollerare in certo grado le utilizzazioni forestali, purché venga assicurato il mantenimento di una superficie (anche piccola) di bosco adatto e il livello di disturbo non sia eccessivo (Penteriani e Faivre, 2001) come sembrano indicare anche alcune osservazioni effettuate in Corsica (Thibault, 2003). Pur rimanendo valido questo principio, data la grande estensione delle aree ad elevata idoneità, è possibile comunque prevedere che i lavori possano procedere, su parte di queste, senza particolari vincoli di tempo almeno dove la presenza della specie non è accertata e purché la maggior parte delle superfici rimanga indisturbata.

In generale è opportuno verificare prima dell'intervento la presenza di nidi di astore ed eventualmente escludere dall'intervento (in questo caso da eseguire sicuramente nella stagione autunnale) una piccola superficie rimanendo, indicativamente almeno a 2-300 m di distanza dal nido.

1.7.3 Chiroterri

Per i chiroterri rivestono una grande importanza alberi grandi, anche morti o parzialmente marcescenti, che offrono condizioni ideali a molte specie di pipistrelli fitofili (cioè legati appunto alle piante per i rifugi). Il numero di alberi idonei ad ospitare pipistrelli (individuato nel valore minimo di 7-10 piante/ha di grosse dimensioni, con cavità, fessure e distacchi di corteccia, Patriarca e Debernardi, 2009), probabilmente non è, almeno in alcuni settori della foresta, un fattore limitante tuttavia è senz'altro da perseguire, anche a lungo termine e ovunque sia possibile, un incremento delle piante con queste caratteristiche. Vale pertanto l'indicazione generale di risparmiare comunque, in qualsiasi tipo di intervento, il taglio degli alberi più grandi, comprese le situazioni "extra-forestali" (aree di sosta variamente attrezzate, intorno di edifici ecc.) limitandolo, nella quantità e nei modi, alle eventuali reali esigenze di messa in sicurezza. Inoltre negli interventi dovrebbero comunque in prospettiva essere selezionati alberi da candidare, anche in boschi produttivi e rimboschimenti, all'invecchiamento indefinito nel numero minimo sopra indicato.

Per la tutela dei rifugi come grotte e cavità è importante tenere conto, nel caso di qualsiasi intervento ad esempio di messa in sicurezza, della presenza, anche solo potenziale, dei chiroterri, ed agire, supportati da opportune consulenze, in modo da mantenere l'idoneità di tali siti (Mucedda *et al.*, 2005). In questo senso spesso la tutela più efficiente passa attraverso attività di educazione ambientale, compresa ad esempio la sistemazione di adeguata cartellonistica in caso di zone frequentate, da estendere anche ai potenziali siti nelle vicinanze della foresta di Montarbu.

Anche gli edifici (abbandonati o anche utilizzati), possono costituire rifugi importanti per i pipistrelli. Sebbene la gestione degli edifici esuli dalle attività strettamente forestali, si raccomanda in ogni caso di valutare, nel caso siano necessari interventi (per la messa in sicurezza o eventualmente restauri in vista di riutilizzo o manutenzione ordinaria), la presenza di chiroterri e, almeno nel caso di presenze significative (molti individui), adottare opportune soluzioni progettuali (che spesso sono molto semplici seppure diverse da caso a caso, Agnelli *et al.*, 2008) che ne mantengano, ove possibile, l'idoneità come rifugi per i pipistrelli. Queste considerazioni valgono anche per edifici utilizzati (caserme, magazzini, ecc.) che spesso offrono, in alcuni spazi, rifugio a numeri anche consistenti di pipistrelli (ad esempio sotto le grondaie), e la cui manutenzione dovrebbe tenere in conto di questi aspetti.

Riveste inoltre una grande importanza la tutela degli ambienti fluviali e ripariali (Russo e Jones, 2003). Anche le raccolte d'acqua artificiali, in particolare in situazioni come quella mediterranea in cui molti corsi d'acqua naturali sono, per una parte dell'anno, parzialmente asciutti o comunque hanno portata ridotta, rivestono grande importanza (Di Salvo *et al.*, 2009) per cui se ne raccomanda il mantenimento o il ripristino, anche ove queste avessero cessato la loro funzione originaria (come ad esempio vecchi abbeveratoi).

1.7.4 Ungulati

Nel Complesso Forestale Montarbu sono presenti sia ungulati domestici (rappresentati soprattutto da bovini) che selvatici (cervo sardo, daino, muflone e cinghiale) (Figura 1.9).

Dall'analisi degli effetti della presenza degli ungulati sul soprassuolo vegetazionale sono stati osservati nella parte centrale del CF, con una distribuzione pressoché continua e con gravità elevata e media, fenomeni di "rimozione dello strato superficiale", ad opera del cinghiale presenti (Figura 1.11), il cui effetto risulta particolarmente negativo per la rinnovazione naturale, che risulta in tale area pressoché assente.

Sebbene la manifestazione più eclatante dell'impatto esercitato dal cinghiale sia in generale quella sulle colture, non va dimenticato che esso è in grado di esercitare considerevoli effetti anche sulle biocenosi naturali. Per quanto concerne le diverse fitocenosi, va sottolineato che in mancanza di studi intensivi e a lungo termine, le conoscenze disponibili sono molto limitate e comunque preliminari. Particolare attenzione andrebbe dedicata allo studio dell'impatto derivante dall'attività di scavo (*rooting*), per i possibili molteplici effetti che questa può implicare su queste tipologie vegetali (alterazione quali-quantitativa delle comunità vegetali, riduzione della capacità portante per gli ungulati selvatici e domestici, alterazione delle capacità idrologiche dei pascoli).

Questa situazione necessiterebbe quindi di un intervento mirato sulla specie cinghiale per tutelare il territorio e prevenire dai danni da esso causati.

Il cinghiale è attualmente sottoposto al prelievo venatorio in tutto il territorio nazionale. La caccia al cinghiale, sebbene possa essere praticata anche nel territorio regionale destinato alla caccia, in Sardegna si svolge principalmente all'interno delle autogestite (Dr. Brugnone - IRFS Regione Sardegna *ex verbis*). Nel CF Montarbu, essendo il suo territorio ricadente dentro un'oasi di protezione faunistica e all'interno del Parco Nazionale del Gennargentu, non è consentita l'attività venatoria che invece viene praticata fuori da esso. Questa condizione può far sì che il complesso forestale diventi una vera e propria area di rifugio dell'ungulato nei confronti dell'attività di caccia, con una conseguente e probabilmente eccessiva concentrazione numerica rispetto alla capacità portante del territorio.

Una risposta a questo problema può essere trovata nella normativa di riferimento per le aree naturali protette nazionali L. 394/91 *Legge quadro sulle aree protette* e successivamente modificata dalla Legge 9 dicembre 1998, n. 426, che all'art. 11, comma 4, prevede all'interno di Parchi "[...] eventuali prelievi faunistici ed abbattimenti selettivi necessari per ricomporre squilibri ecologici accertati" e nella Legge 157/92, art. 19, comma 2, *Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*, che prevede che "Le regioni, per la migliore gestione del patrimonio zootecnico, per la tutela del suolo, per motivi sanitari, per la selezione biologica, per la tutela del patrimonio storico-artistico, per la tutela delle produzioni zoo-agro-forestali ed ittiche, provvedono al controllo delle specie di fauna selvatica anche nelle zone vietate alla caccia (ovvero le Oasi di protezione e le Zone di ripopolamento e cattura). Tale controllo, esercitato selettivamente, viene praticato di norma mediante l'utilizzo di metodi ecologici su parere dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Qualora l'Istituto verifichi l'inefficacia dei predetti metodi, le regioni possono autorizzare piani di abbattimento. Tali piani devono essere attuati dalle guardie venatorie dipendenti dalle amministrazioni provinciali. Queste ultime potranno altresì avvalersi dei proprietari o conduttori dei fondi sui quali si attuano i piani medesimi, purché muniti di licenza per l'esercizio venatorio, nonché delle guardie forestali e delle guardie comunali munite di licenza per l'esercizio venatorio."

Si riporta di seguito un contributo tecnico sulle modalità di avvio di un programma di controllo della popolazione di Cinghiale, redatto sulla base delle Linee guida dell'ISPRA per la gestione del cinghiale in aree protette (Monaco *et al.*, 2010).

Le tecniche impiegate per la prevenzione dei danni causati dal Cinghiale possono essere di tipo diretto e indiretto. E' importante sottolineare come ognuna di esse sia caratterizzata da un'efficacia relativa e da un rapporto costi/benefici che non possono essere stimati in assoluto, ma che dipendono dal contesto ambientale, faunistico ed economico-sociale nel quale vengono applicate. Non va inoltre dimenticato che diversi strumenti possono essere impiegati contemporaneamente e possono operare in maniera sinergica. Anzi, nella maggior parte dei casi, i risultati migliori si possono ottenere proprio con una strategia diversificata che adotta diversi metodi, contemporaneamente o alternativamente, nel corso del ciclo annuale.

Un progetto gestionale per il controllo del cinghiale dovrebbe prevedere le seguenti fasi:

1. formazione del personale coinvolto;
2. creazione di un archivio e georeferenziazione delle informazioni inerenti il cinghiale (presenza, danni, investimenti, ecc.); predisposizione di adeguata modulistica per la raccolta oggettiva ed organica delle informazioni; definizione di un protocollo di raccolta dati strutturata in modo corretto in termini spaziali e temporali; impostazione e ripetizione negli anni di un campionamento; monitoraggio dei capi

abbattuti nelle aree periferiche mediante classificazione delle classi di sesso ed età, raccolta dei tratti riproduttivi delle femmine, monitoraggio sanitario dei capi;

3. sperimentazione di sistemi di prevenzione del danno e metodi di dissuasione, quali: il foraggiamento dissuasivo, secondo un'attenta programmazione che comprende preciso protocollo e specifica autorizzazione; recinzioni, sia meccaniche che elettriche, per le quali sia stato disposto specifico protocollo operativo e finanziamento; azioni di disturbo (le cosiddette "scacce") volte ad allontanare gli animali dalle aree sensibili al danneggiamento nei periodi in cui risultano maggiormente frequenti gli eventi dannosi;
4. utilizzo di sistemi di dissuasione attraverso attività di disturbo per favorire lo spostamento degli animali fuori dal Parco/Oasi e utilizzo di fonti di cibo alternativo;
5. controllo numerico della popolazione attraverso la formulazione di un piano di prelievo tramite l'applicazione di diverse tecniche: cattura di animali vivi con chiusini; prelievo con armi da fuoco (tecnica della girata e tecnica del tiro selettivo);
6. coinvolgimento attraverso la divulgazione delle attività intraprese delle componenti sociali interessate (agricoltori, cacciatori, ambientalisti, ecc.);
7. verifica periodica dei risultati.

Per il buon esito del progetto un ulteriore importante fattore è il coordinamento con l'attività venatoria locale e quindi con il Servizio Protezione Civile, Caccia, Pesca della Provincia di Ogliastra.

Anche se nel complesso di Montarbu allo stato attuale la maggior incidenza dei danni è da ritenersi causata dal Cinghiale, ciò non esclude, una volta effettuati gli interventi forestali, degli ulteriori impatti causati dalle altre specie ungulate.

Infatti con la realizzazione degli interventi sarà apportato un cambiamento sulla struttura dei boschi e questo potrebbe apportare dei cambiamenti tra il rapporto ungulati/foresta. Ad esempio la presenza di giovani polloni, ma anche le nuove piantine che nascono a seguito della rinnovazione naturale sono un elemento trofico ambito da tutti gli ungulati ruminanti, sia selvatici che domestici. Pertanto interventi come la ceduzione ed anche di rimboschimento saranno sicuramente soggetti ad attirare l'attenzione degli Ungulati, con conseguente effetto sulle piante in fase di crescita.

In questi contesti è importante stabilire a priori le finalità degli interventi che, oltre all'utilizzazione del legno, potrebbero essere indirizzati anche ad una riqualificazione naturalistica, come ad esempio per favorire l'aumento della biodiversità, oppure la creazione di ambienti idonei alla fauna selvatica (in particolare quella di interesse conservazionistico) e aumentare la disponibilità alimentare (ad esempio per il cervo sardo, ma anche per muflone e daino).

Nel Complesso in esame deve essere tenuto conto che le aree in cui saranno realizzati interventi che aumentano la disponibilità trofica potrebbero attrarre anche i domestici. In questi casi eventuali impatti negativi causati da un'eccessiva concentrazione di ungulati potrebbero essere prevenuti attraverso scelte gestionali che tengano conto di questi fattori:

- estensione e distribuzione delle aree sottoposte ad intervento;
- presenza di ulteriori fonti trofiche (ad esempio colture/cedui "a perdere");
- conoscenza delle popolazioni di ungulati: aree di presenza, densità e concentrazione delle popolazioni ungulate;
- studio dell'impatto degli ungulati sui soprassuoli forestali a seguito degli interventi;
- gestione faunistica e adozione di sistemi di prevenzione e dissuasione (come ad esempio, recinzioni, chiudende, protezioni individuali, i quali, affinché siano efficaci, comportano costi piuttosto elevati, ma anche utilizzo di repellenti, ecc.).

Per quanto riguarda le dimensioni delle superfici sottoposte al taglio, le conoscenze in merito alla biologia e all'etologia degli ungulati selvatici, suggeriscono che un aumento delle stesse riduca il loro impatto sulla rinnovazione e sui polloni. Dovrebbero essere pertanto favorite, quando possibile, le ampie superfici di taglio e con una forma che renda massimo lo sviluppo della superficie sottoposta ad intervento rispetto alla fascia ecotonale; in questo modo le porzioni di territorio sottoposte ad intervento più distanti dal bordo dovrebbero risentire in forma più ridotta dell'impatto degli ungulati. La presenza ed il rilascio di specie accessorie favorisce un'alternativa alimentare rispetto ai nuovi getti.

In caso comunque di ampie superfici di taglio, è importante che queste non creino una sorta di isolamento tra porzioni del Complesso, è quindi opportuno lasciare un o più corridoi costituiti da fasce di vegetazione intatta che permettano il passaggio degli animali tra le diverse aree boscate.

In un contesto particolare come quello del CF Montarbu, in cui la quasi totalità del territorio ricade in un'area protetta, sarebbe auspicabile la realizzazione di uno studio che permetta di conoscere quali sono le specie maggiormente impattanti sulle aree sottoposte ad intervento ed il livello di impatto (se può essere trascurabile oppure dannoso) in maniera da individuare le opportune strategie gestionali. Le scelte gestionali dovranno essere differenti a seconda che si intenda agire nei confronti di:

- cervo sardo, daino e muflone, specie di interesse conservazionistico nonché protette dalla normativa vigente;

- cinghiale, specie sottoposta ad attività venatoria, la cui gestione è compito della Provincia di Ogliastra, ma in funzione delle esigenze del territorio e degli obiettivi da raggiungere, potrebbe essere di tipo collaborativo con l'EFS;
- ungulati domestici, agendo sulle concessioni di pascolo (ad esempio limitando le autorizzazioni a determinate aree, in determinati periodi e con carichi adeguati, ecc.).

Un ulteriore fattore da tenere in considerazione è la possibile interazione negativa (competizione) tra il muflone ed i domestici. Infatti la presenza dei domestici allo stato brado costituisce un fattore limitante per il muflone, che tende ad allontanarsi dalle aree comuni ed evitare la competizione con essi, come riportato da studi recenti condotti nella foresta di Montes (Pipia *et al.*, 2006).

1.8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AA.VV., 2010. *Euproctus platycephalus* (Amphibia, Urodela) – Piano di Conservazione.
- Agnelli P. 2005. Mammalia Chiroptera. In: Ruffo S. & Stoch F.. Checklist e distribuzione della fauna italiana-Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. Serie Sezione Scienze della Vita 10000 specie terrestri e delle acque interne, pp. 293-295.
- Agnelli P., Patriarca E. & Martinoli A. 2004. Le specie presenti in Italia. In: Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (eds.). Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Quaderni di Conservazione della Natura 19. INFS, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pp. 13-87.
- Agnelli P., Russo D. & Martinoli A. (eds.) 2008. Linee guida per la conservazione dei chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Quaderni di Conservazione della Natura 28. INFS, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 213.
- Apollonio M., Luccarini S., Cossu A., Chirichella R., 2012. Aggiornamento della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sezione Ungulati. Università degli studi di Sassari, Dip. NET. Relazione tecnica.
- Apollonio M., Luccarini S., Giustini D., Scandura M., 2005. Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sottoprogetto 3. Relazione conclusiva sullo studio relativo agli Ungulati selvatici. Relazione tecnica.
- Aresu M. & Schenk H. 2003. Il Grifone. L'unico avvoltoio rimasto in Sardegna. Legambiente Sardegna, Comune di Bosa, pp. 33.
- Aresu M. & Schenk H. 2006. Il Grifone in Sardegna. In: Fraissinet M. & Petretti F. (eds.). Salvati dall'Arca-WWF Italia, Alberto Perdisa Editore, Bologna, pp. 373-383.
- Barataud M. 1996. The world of bats. Mens Sitelle, CD-Rom.
- Biollaz F., Bruyndonck N., Beuneux G., Mucedda M., Goudet J. & Philippe C. 2010. Genetic isolation of insular populations of the Maghrebian bat, *Myotis punicus*, in the Mediterranean Basin. J. Biogeogr. 37 (8): 1557-1569.
- Blondel J., Chessel D. & Frochot B. 1988. Bird species impoverishment, niche expansion and density inflation in Mediterranean island habitats. Ecology 69: 1899-1917.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2003. Ornitologia italiana. Vol. 1 Gavidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna, pp. 463.
- C.E.M.A.G.R.E.F., 1984. Methodes de recensement des populations de chevreuil. Note technique n° 51, Nogent sur Vernisson.
- Calvario E., Sarrocco S., Brunelli M. & Bulgarini F. 1999. La comunità ornitica nidificante della Piana di Ozieri (Sardegna centro-settentrionale). Avocetta 23: 182.
- Capula M., Luiselli L., 1994. Resource partitioning in a Mediterranean lizard community. Bollettino di Zoologia 61: 173-77.
- Capula M., Rugiero L., Luiselli L., 1994. Ecological observation on the Sardinian grass snake, *Natrix natrix cetti*. Amphibia-Reptilia 15: 221-227.
- Carrai V., Congiu A. & Bulgarini F. 2001. Dati preliminari del censimento del Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* e dell'Astore sardo *Accipiter gentilis arrigonii*. Avocetta 25: 189.
- Chamberlain D. & Wilson A. (eds.) 2002. Avian landscape ecology. Pure and applied issues in the large-scale ecology of birds. Proc. 2002 annual IALE (UK) conference, University of East Anglia, Norwich, 10th-13th September 2002. IALE (UK), Colin Cross Printers, Garstang, UK, pp. 358.
- Chiari Y., van der Meijden A., Mucedda M., Lourenc J. M., Hochkirch A., Veith M.. Phylogeography of Sardinian Cave Salamanders (Genus *Hydromantes*) Is Mainly Determined by Geomorphology. PLoS ONE 7(3): e32332. doi:10.1371/journal.pone.0032332.
- Colwell R.K. 2005. Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, Version 7.5. Guide and applications. <http://purl.oclc.org/estimates>.

- Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E., Sindaco R., 2010. *Fauna d'Italia Reptilia.. Vol. XLV*. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.
- Cramp S. & Simmons K.E.L. 1980. Birds of the Western Palearctic. Handbook of the Birds of the Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II (Hawks to Bustards). Oxford University Press, Oxford, UK.
- Di Salvo I., Russo D. & Sarà M. 2009. Habitat preferences of bats in a rural area of Sicily determined by acoustic surveys. *Hystrix It. J. Mamm. (n.s.)* 20 (2): 137-146.
- Dietz C., von Helversen O. & Nill D. 2009. Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. A&C Black, London, pp. 400.
- Ferry C. & Frochot B. 1970. L'avifaune nidificatrice d'une foret de chenes peduncoles en Bourgogne: etude de deux successions ecologique. *Terre Vie* 2: 153-250.
- Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare. In: Dondini G., Papalini O. & Vergari S. (eds.). Atti del Primo Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998-Tipografia Ceccarelli, Grotte di Castro (VT), pp. 63-81.
- Fracasso G., Baccetti N. & Serra L. 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani - Parte prima: liste A, B, e C. *Avocetta* 33 (1): 5-24.
- GIRC 2004. The italian bat roost project: a preliminary inventory of sites and conservation perspectives. *Hystrix It. J. Mamm. (n.s.)* 15 (2): 55-68.
- Grussu M. 1995a. Check-list of the birds of Sardinia (First part). *Riv. Ital. Orn.* 65 (2): 113-122.
- Grussu M. 1995b. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (Prima parte). *Gli Uccelli d'Italia* 20 (2): 77-85.
- Grussu M. 1996a. Check-list of the birds of Sardinia (Second and last part). *Riv. Ital. Orn.* 66 (1): 9-16.
- Grussu M. 1996b. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (Parte finale). *Gli Uccelli d'Italia* 21: 5-16.
- Grussu M. 1997a. Principali priorità nelle specie nidificanti in Sardegna. *Avocetta* 21: 36.
- Grussu M. 1997b. Nidificano? elenco delle specie probabili nidificanti in Sardegna. *Avocetta* 21: 33.
- Grussu M. 2001. Checklist of the birds of Sardinia. Updated to december 2001. *Aves Ichnusae*: 3-55.
- Guerrieri G. & Pietrelli L. 1995. L'avifauna dell'isola di Molara: un confronto con la comunità di Capo Coda Cavallo. *Biogeographia* 18: 633-639.
- Hagemeijer E.J.M. & Blair M.J. (eds.) 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance. T. & A.D. Poyser, London, pp. 903.
- Hinsley S.A., Bellamy P.E., Newton I. & Sparks T.H. 1995. Habitat and landscape factors influencing the presence of individual breeding bird species in woodland fragments. *Journal of Avian Biology* 26: 94-104.
- IUCN, 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 8 January 2013.
- Jacobs J., 1974. Quantitative measurement of food selection a modification of Forage Ratio and Ivlev's Index. *Oecologia* 14:413-417.
- Keast A. 1990. Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing, the Hague, the Netherlands, pp. 410.
- Keast A. 1990. Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing, the Hague, the Netherlands, pp. 410.
- Kenward R.E. 2006. Putting studies of North America Goshawk in context. *Stud. Avian Biol.* 31: 1-4.
- Lanza B., 2012. Fauna d'Italia. Mammalia V. Chiroptera. Fauna d'Italia XLVII. Calderini, Edagricole, Bologna, pp. 786.
- Lanza B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C. & Razzetti, E. 2007. *Fauna d'Italia Amphibia. Vol. XLII*. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.
- Lanza B., Pastorelli C., Laghi P., Cimmaruta R., 2005. A review of systematics, taxonomy, genetics, biogeography and natural history of the genus *Speleomantes* Dubois, 1984 (Amphibia Caudata Plethodontidae). Atti del Museo Civico di Storia

Naturale di Trieste, Supplemento al volume 52.

- Lecis R., 2004. The endemic Sardinian newt *Euproctus platycephalus*: Local threats and population decline. *Italian Journal of Zoology*, 71: 195-198.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F., Fischer J., 2006. General managements principles and a check list of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological conservation* 131 (2006) 433-445.
- Mandas L., Fleba L., Murgia A., Casula P., Secci D., 2008. Analisi storica dell'abbondanza e della distribuzione del cervo sardo in Sardegna. *Hystrix*, It. J. Mamm. (n.s.) Supp. 2008.
- Massa B. & Lo Valvo F. 1994. Breeding birds communities along insular mediterranean gradients. *Animal Biology* 3: 15-29.
- Massa B. & Schenk H. 1983. Similarità tra le avifaune della Sicilia, Sardegna e Corsica. *Lav. Soc. ital. Biogeogr.* 8: 757-799.
- Massa B. 2002. Insularità e adattamenti degli uccelli nel Mediterraneo. In: Brichetti P. & Gariboldi A.L. (eds.). *Manuale di ornitologia. Volume 3-Edagricole*, Bologna, pp. 131-156.
- McKinnon J. 1990. *Field Guide to the birds of Java and Bali*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Meriggi A., Giordano M., Medda M., Milanese P., Nelli L., Sacchi O., Vidus A., Ziliani U., 2010. Aggiornamento carta faunistica della Regione Sardegna. Relazione conclusiva sulle ricerche su Pernice sarda e Lepre sarda. Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Biologia Animale. Relazione tecnica.
- Meriggi A., Sacchi O., Luchetti S., Merli E., Ziliani U., 2005. Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sottoprogetto 4. Studio relativo alla fauna stanziale. Relazione tecnica.
- Mocci Demartis A. 1998. Bibliografia ornitologica sarda. *Aves Ichnusae* 1 (1): 67-72.
- Mocci Demartis A. 2003. Bibliografia ornitologica sarda. *Aves Ichnusae* 6 (1-2): 39-44.
- Monaco A., Carnevali L., Toso S., 2010. Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. 2° edizione. *Quad. Cons. Natura*, 34, Min.Ambiente – ISPRA.
- Mucedda M. 2008. I pipistrelli. In: Colomo S. & Mucedda M. (eds.). *La fauna della Sardegna. Volume 2. Mammiferi*. Editrice Archivio Fotografico Sardo s.n.c., pp. 64-93.
- Mucedda M. & Pidinchèdda E. 2005. *Plecotus sardus*, un pipistrello tutto sardo. *Aves Ichnusae* 7: 60-61.
- Mucedda M. & Pidinchèdda E. 2010. Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Regione autonoma della Sardegna, pp. 46.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 1996. Note su *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera, Vespertilionidae) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese* 16: 52-54.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 1997. Primi risultati di un censimento di pipistrelli mediante catture notturne in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 31: 75-82.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 1998. Note su *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese* 17: 65-68.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 1999. Risultati di 6 anni di censimento dei pipistrelli in Sardegna. In: Dondini G., Papalini O. & Vergari S. (eds.). *Atti del Primo Convegno Italiano sui Chiroterri*. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998- Tipografia Ceccarelli, Grotte di Castro (VT), pp. 105-114.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 2001. Note su *Myotis capaccinii* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese* 18: 35-38.
- Mucedda M., Bertelli M.L. & Pidinchèdda E. 2009b. Note su *Myotis emarginatus* (Chiroptera, Vespertilionidae) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese* 19: 43-46.
- Mucedda M., Pidinchèdda E. & Bertelli M.L. 2005a. Miniere e pipistrelli in Sardegna. In: *Le grotte di miniera. Tra economia mineraria e economia turistica*. Istituto Italiano di Speleologia, Memoria XVII, S. II, 17: 117-122.
- Mucedda M., Pidinchèdda E. & Bertelli M.L. 2009a. Status del rinolofo di Mehely (*Rhinolophus mehelyi*) (Chiroptera, Rhinolophidae) in Italia. In: Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M. & Vergari S. (eds.). *Chiroterri italiani: stato*

- delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroteri. Serra San Quirico (Ancona) 21-23 novembre 2008-Parco Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi, pp. 89-98.
- Mucedda M., Kiefer A., Pidinchedda E. & Veith M. 2002. A new species of long-eared bat (Chiroptera, Vespertilionidae) from Sardinia (Italy). *Acta Chiropterologica* 4 (2): 121-135.
- Mucedda M., Pidinchedda E., Kiefer A. & Bertelli M.L. 2003. Prima segnalazione in Sardegna (Italia) dell'Orecchione meridionale *Plecotus austriacus* (Chiroptera, Vespertilionidae) e conferma della presenza nell'isola dell'Orecchione comune *Plecotus auritus*. *Memorie del Museo della Riserva Naturale Orientata di Onferno* 2: 11-15.
- Mucedda M., Murittu G., Oppes A. & Pidinchedda E. 1995. Osservazioni sui chiroteri troglodelfi della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 30: 97-129.
- Murgia A., Murgia C. & Deiana A.M., 2004. Frequentazione e selezione dell'habitat della volpe, in un'area boschiva della Sardegna meridionale. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* • Vol. 74, Fasc. 1-2 (2004).
- Murgia C. 1993. Guida ai rapaci della Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Difesa Ambiente, pp. 222.
- Murgia C., Monni A. & Marras G. 1988. Primi dati sulla riproduzione dell'Astore (*Accipiter gentilis arrigonii*) in Sardegna, con note sulla sua distribuzione e consistenza in provincia di Cagliari. *Riv. Ital. Orn.* 58: 1-7.
- Murgia C., Murgia A. & Deiana A.M., 2003. Aspetti dell'ecologia della lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*) in aree della Sardegna meridionale. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* (2003) Vol. 73 Fasc. 1: 19-26.
- Murgia C., Secci E., Deiana A.M., 1995. Preliminary research on some ecological and biometric aspects of the sardinian pine marten. *Hystrix, (n.s.)* 7 (1-2) (1995): 151-154.
- Murgia P.F. & Nissardi S. 1994. Studio preliminare della comunità ornitica nidificante in una cresta montana della Sardegna. In: Baldaccini N.E., Mingozzi T. & Violani C. (eds.) 1994. Atti del VI Convegno Italiano di Ornitologia, Torino 8-11 ottobre 1991. *Mus. reg. Sci. nat. Torino* 511-512.
- Murittu G. & Pidinchedda E. 1992. Note su *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese* 13: 51-52.
- Nissardi S., Zucca C. & Pontecorvo C. 2011. Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola in Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Relazione finale – dicembre 2011, pp. 112.
- Nocita A., 2002. Carta ittica della provincia di Firenze. Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura Caccia e Pesca, Museo di Storia Naturale Università degli Studi di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola". Firenze.
- Osmi M. & Greco S. (eds.) 2006. Piano di Gestione del Sito di Importanza comunitaria Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei-Su Sercone (cod. ITB022212). Studio generale. Temi -Ingegneria per la Sostenibilità, Regione Autonoma della Sardegna, pp. 273.
- Palumbo G. & Gallo-Orsi U. 1999. Management Statement for Corso-sardinian Goshawk *Accipiter gentilis arrigonii*. *Bird Life International*, Final Draft, December 1999, pagg. 6.
- Parsons K., Crompton R., Graves R., Markham S., Matthews J., Oxford M., Shepherd P. & Sawler S. 2007. Bat Surveys. Good Practice Guidelines. Bat Conservation Trust, London, pp. 82.
- Patriarca E. & Debernardi P. 2009. Il rilascio di alberi a tempo indefinito nella gestione forestale: una proposta per adeguare le normative regionali. In: Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M. & Vergari S. (eds.). Chiroteri italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroteri. Serra San Quirico (Ancona) 21-23 novembre 2008-Parco Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi, pp. 17-24.
- Penteriani V. & Faivre B. 2001. Effects of harvesting timber stands on goshawk nesting in two European areas. *Biol. Cons.* 101: 211-216.
- Penteriani V. 2002. Goshawk nesting habitat in Europe e North America: a review. *Ornis Fennica* 79: 149-163.
- Phillips S.J. & Dudik M. 2008. Modelling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 30: 727-736.

- Phillips S.J., Anderson R.P. & Schapire R.E. 2006. Maximum entropy modelling of species geographic distribution. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Piazzini S., Favilli L. & Manganelli G., 2005. Atlante degli anfibii della provincia di Siena. Sistema delle Riserve Naturali della Provincia di Siena, Quaderni Naturalistici, 1: 112 pp.
- Piazzini S., Caruso T., Favilli L., Manganelli G., 2011. The role of predators, habitat attributes, and spatial autocorrelation on the distribution of eggs in the northern spectacled salamander (*Salamandrina perspicillata*). *Journal of Herpetology* 45(3): 389-394.
- Pipia A., Ciuti S., Ghiandai F. & Luccarini S., 2006. Progetto di ricerca sull'eco-etologia del muflone (*Ovis orientalis musimon*) in ambiente mediterraneo con particolare riferimento alla struttura ed alla dinamica di popolazione. Relazione tecnica.
- Preatoni D.G. & Martinoli A. 1999. New contributions to Chiroptera species identification methods based on bioacoustics. In: Dondini G., Papalini O. & Vergari S. (eds.). Atti del Primo Convegno Italiano sui Chiroteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998-Tipografia Ceccarelli, Grotte di Castro (VT), pp. 249-254.
- Preatoni D., Nodari M., Chirichella R., Tosi G. & Wauters L.A. 2005. Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: looking for the best classifier. *Journal of Wildlife Management* 69 (4): 1601-1614.
- Puddu e Viarengo. Animali di Sardegna. I Mammiferi. Carlo Delfino Editore.
- Rödel, M.-O., & R. Ernst, 2004. Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. *Ecotropica* 10: 1-14.
- Ruffo S. & Stoch F. 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10000 specie terrestri e delle acque interne. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. Serie Sezione Scienze della Vita 16: 1-307.
- Ruffo S. & Stoch F. (a cura di) (2007). Ckmap: Checklist and distribution of the Italian fauna. Ministero dell'Ambiente Servizio di Conservazione della Natura. CD Rom.
- Ruggero A. 1998. La comunità ornitica del bacino idrografico del Riu Pisciaroni (Gallura, Sardegna settentrionale, Italia): note ecologiche e fenologiche. *Alula* 5: 131-139.
- Ruju 1993. Il muflone. Carlo Delfino Editore.
- Russo D. 2004. Tecniche e metodi di monitoraggio. In: Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (eds.). Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia-Quaderni di Conservazione della Natura 19 Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pp. 109-175.
- Russo D. & Jones G. 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Zool. (Lond.)* 249: 476-481.
- Russo D. & Jones G. 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia* 64: 187-197.
- 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.
- Russo D. & Jones G. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26: 197-209.
- Russo D., Jones G. & Mucedda M. 2001. Influence of age, sex and body size on echolocation calls of Mediterranean and Mehely horseshoe bats, *Rhinolophus euryale* and *R. mehelyi* (Chiroptera: Rhinolophidae). *Mammalia* 65 (4): 429-436.
- Russo D., Cistrone L., Jones G. & Mazzoleni S. 2004. Roost selection by Barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequence for conservation. *Biol. Cons.* 117: 73-81.
- Russo D., Mucedda M., Bello M., Biscardi S., Pidinchiedda E. & Jones G. 2007. Divergent echolocation call frequencies in insular rhinolophids (Chiroptera): a case of character displacement? *J. Biogeogr.* 34: 2129-2138.
- Russo D., Cistrone L., Garonna A.P. & Jones G. 2010. Reconsidering the importance of harvested forests for the conservation of tree-dwelling bats. *Biodiv. Conserv.* 19: 2501-2515.

- Sacchi O., Gilio N., Ziliani U., Medda M. & Floris N., 2009. Piano Faunistico Venatorio 2009-2014 Provincia di Carbonia-Iglesias. Relazione tecnica.
- Schenk E. 1994. Fauna superiore. In: IFRAS . Piano d'assestamento Foresta Demaniale Marganai-Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Difesa Ambiente.
- Schenk H., Aresu M. & Marras N. 2004. Feasibility Study on the Reintroduction of the Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) in Sardinia. In: Frey H., Schaden G. & Bijleveld van Lexmond M.. Bearded Vulture. Reintroduction into the Alps. Annual report 2004. Fondation for the Conservation of Bearded Vulture, Frankfurt Zoological Society, pp. 80-104.
- Schenk H., Aresu M. & Naitana S. 2008. Proposta di un Piano d'Azione per il grifone (*Gyps fulvus*) in Sardegna. Legambiente Sardegna, Regione Autonoma della Sardegna, Comune di Bosa, pp. 72.
- Schiavone R., Deplano G., Ballero M., (eds.) 2006. Piano di Gestione area S.I.C. Monti del Gennargentu. Relazione generale. pp. 265.
- Scoccianti G., 2001. Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze.
- Schenk H. 1976. Analisi della situazione faunistica in Sardegna. Uccelli e Mammiferi. In: Pedrotti F. (ed.). SOS fauna. Animali in pericolo in Italia-27 tavole f.t.in bianco e nero,154 disegni nel testo, una cartina f.t.. W.W.F., Tipografia Succ. Savini-Meroni, Camerino, pp. 465-556.
- Schenk H. 1994. Fauna superiore. In: IFRAS. Piano d'assestamento Foresta Demaniale Montarbu. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato Difesa Ambiente, pp. 47-53.
- Schiavone R., Deplano G. & Ballero M. (eds.) 2006. Piano di Gestione area S.I.C. Monti del Gennargentu. Relazione generale. pp. 265.
- Seguin J-F. & Vidall P. 1998. Données préliminaires sur la repartition et l'effectif de l'Autor des palombes (*Accipiter gentilis*) en Corse. Tr. Sc. Parc nat. rég. & Reg. nat. Corse 58: 105-112.
- SHI (Societas Herpetologica Italica), 2006. Ripopolamenti ittici e Anfibi. Documento della Commissione Conservazione.
- SHI (Societas Herpetologica Italica), 2007. Occhio alla spora! Miniguia divulgativa per conoscere la "chitridiomicosi" e tutelare i nostri Anfibi. Documento della Commissione Conservazione.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Firenze.
- Sirigu G. 1993. Rapaci di sardegna. Edizioni della Torre, pp. 177.
- Sorace A. 2000. L'avifauna svernata nella riserva WWF di Monte Arcosu (Sardegna). Riv. Ital. Orn. 70 (2): 149-158.
- Sorace A., Dettori C. & Visentin M. 2002. Gli uccelli nidificanti a Is Arenas (Sardegna Occidentale). Aves Ichnusae 5 (1-2): 3-17.
- Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), 2002. Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica, pp. 309.
- Squires J.R. & Ruggiero L.F. 1996. Nest-site preferences of Northern Goshawks in Southcentral Wyoming. J. Wildl. Manage. 60: 170-177.
- Tellini Florenzano G., Campedelli T., Cutini S. & Londi G. 2012. Diversità ornitica nei cedui di cerro utilizzati e in conversione: un confronto nell'appennino settentrionale. [online 2012-07-23] URL: <http://www.sisef.it/forest@/contents/?id=efor0697-009>. Forest@ 9: 185-197.
- Thibault J-C. & Bonaccorsi J. 1999. The Birds of Corsica. An annotated checklist. BOU Checklist series 17. British Ornithologist's Union, Trig, Hertfordshire, UK, pp. 171.
- Thibault J-C., Seguin J-F. & Torre J. 2003. Plan de restauration de l'Autor des palombes cyno-sarde en Corse. Diren de Corse, Parc naturel régional de Corse, Parcu di Corsica, pp. 43.
- Thiollay J-M. 1968. Notes sur les rapaces diurnes de Corse. Oiseau & Rev. Fr. Orn. 38: 187-208.
- Vanni S. & Nistri A. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Firenze.

- Veith M., Mucedda M., Kiefer A. & Pidinchetta E. 2011. On the presence of pipistrelle bats (*Pipistrellus* and *Hypsugo*; Chiroptera: Vespertilionidae) in Sardinia. *Acta Chiropterologica* 13 (1): 89-99.
- Zar J.H., 1996. Biostatistical analysis. Third edition. Prentice Hall International Editions.