

D.1.3.1

**Protocollo per il
monitoraggio
transfrontaliero
dell'allocco degli
Urali (*Strix uralensis*)**

D.1.3.1

***Protokol čezmejnega
integriranega
monitoringa
razširjenosti in
stanja ohranjenosti
sove kozače (*Strix
uralensis*)***



Progetto

E-NAT2CARE, ITA-SI0100036

Valorizzare la gestione transfrontaliera per la tutela e il ripristino dei siti Natura 2000 nell'area MAB delle Alpi Giulie e del Carso

Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027

Pacchetto di lavoro e deliverable

Work package 1, D.1.3.1

Titolo

Protocollo per il monitoraggio transfrontaliero dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*)

Data di redazione

Agosto 2024

Gruppo di lavoro / Delovna skupina

Al Vrezec, Špela Ambrožič Ergaver, Stefano Filacorda, Antonella Stravisi, Alenka Žunič Kosi

Projekt

E-NAT2CARE, ITA-SI0100036

Krepitev čezmejnih vezi za ohranjanje in obnavljanje območij Natura 2000 v širšem obmejnem prostoru

Program Interreg VI-A Italija-Slovenija 2021-2027

Delovni paket in dosežek

Delovni paket 1, D.1.3.1

Naslov

Protokol čezmejnega integriranega monitoringa razširjenosti in stanja ohranjenosti sove kozače (*Strix uralensis*)

Datum priprave

Avgust 2024

Citazione consigliata / Priporočeni način citiranja

Vrezec, A., Ambrožič Ergaver, Š., Filacorda, S., Stravisi, A., Žunič Kosi, A., 2024. Protocollo per il monitoraggio transfrontaliero dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) / Protokol čezmejnega integriranega monitoringa razširjenosti in stanja ohranjenosti sove kozače (*Strix uralensis*). Deliverable / Dosežek D.1.3.1. Progetto/Projekt E-NAT2CARE, ITA-SI0100036, Programma / Program Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 43 pp./str.

INDICE / KAZALO

1 INTRODUZIONE / UVOD	6
2 HABITAT, HOME RANGE, RIPRODUZIONE, MINACCE / HABITAT, DOMAČI OKOLIŠ, GNEZDENJE, DEJAVNIKI OGROŽANJA	10
2.1 Habitat / Habitat	10
2.2 Home range / Domači okoliš	10
2.3 Siti riproduttivi / Gnezdišče	11
2.4 Dimensione della covata e incubazione / Velikost legla in valjenje	12
2.5 Minacce / Dejavniki ogrožanja	12
3 TECNICHE DI MONITORAGGIO / POPISNE METODE	13
3.1 Panoramica delle tecniche di rilevamento delle specie / Pregled popisnih metod	13
3.1.1 Monitoraggio del territorio / Monitoring teritorijev	15
3.1.2 Monitoraggio dei nidi / Monitoring gnezditve	22
3.1.3 Monitoraggio del successo riproduttivo / Monitoring gnezditvene uspešnosti	23
3.2 Indagini fuori dalla stagione riproduttiva / Popisi izven gnezditvene sezone	25
3.3 Rilevamento dei dati contestuali / Pregled kontekstualnih podatkov	27
3.3.1 Monitoraggio delle condizioni alimentari / Monitoring prehranskih razmer	29
3.3.2 Monitoraggio della predazione / Monitoring plenjenja	38
3.3.3 Monitoraggio della copertura forestale / Monitoring gozdnega pokrova	40
3.3.4 Monitoraggio del disturbo antropico / Monitoring motenj	40
3.3.5 Monitoraggio di contaminanti / Monitoring onesnažil	40
3.3.6 Monitoraggio del cambiamento climatico / Monitoring podnebnih sprememb	41
RIFERIMENTI / SEZNAM LITERATURE	42

INDICE DELLE FIGURE / KAZALO SLIK

Figura 1. Confronto morfologico dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) nel suo areale di distribuzione in Europa / <i>Slika 1. Morfološka primerjava podvrst kozač (Strix uralensis) v Evropi...</i>	7
Figura 2. Tipi di cassette nido utilizzate per l'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) / <i>Slika 2. Tipi gnezdilnic za kozačo (Strix uralensis)</i>	11
Figura 3. Unità di registrazione autonoma con dispositivo AudioMoth per il monitoraggio acustico passivo dell'allocco degli Urali. / <i>Slika 3. Avtonomna snemalna enota z napravo AudioMoth za pasivni akustični monitoringa kozače</i>	20
Figura 4. Trappola a scatto con un topo dal collo giallo (<i>Apodemus flavicollis</i>) catturato. / <i>Slika 4. Vzmetna past z ujeto rumenogrlo mišjo (Apodemus flavicollis)</i>	30
Figura 5. Un esempio di registrazione con termocamera di micromammiferi durante un'indagine notturna nella foresta. / <i>Slika 5. Primer posnetka malega sesalca s toplotno kamero med nočnim popisom v gozdu</i>	34
Figura 6. Trappola fotografica con telecamera su un palo puntata verso l'esca nel tubo sul terreno. / <i>Slika 6. Foto-past s kamero na palici, usmerjena v vabo v lončku na tleh</i>	36
Figura 7. Un esemplare di topo selvatico dal collo giallo (<i>Apodemus flavicollis</i>) ripreso mediante una fototrappola con esca. / <i>Slika 7: Rumeno-grla miš (Apodemus flavicollis), posneta s fotopastjo z vabo</i>	36
Figura 8. Esempio di registrazione della telecamera-nido della faina (<i>Martes foina</i>) nella cassetta-nido dell'allocco degli Urali. / <i>Slika 8. Primer posnetka kamere na gnezdu s kuno belico (Martes foina) na gnezdilnici za kozačo</i>	39

INDICE DELLE TABELLE / KAZALO TABEL

Tabella 1. Ciclo annuale dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) / <i>Tabela 1. Letni cikel kozače (Strix uralensis)</i>	9
Tabella 2. Panoramica dei parametri per il monitoraggio della popolazione riproduttiva dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) / <i>Tabela 2. Pregled parametrov monitoringa populacije kozače (Strix uralensis)</i>	14
Tabella 3. Protocollo raccomandato per il monitoraggio convenzionale del territorio dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) mediante la riproduzione di richiami maschili conspecifici / <i>Tabela 3. Priporočeni popisni protokol za konvencionalni monitoring teritorijev kozače (Strix uralensis) z uporabo posnetka samčevega napeva</i>	17
Tabella 4. Protocollo raccomandato per il monitoraggio avanzato del territorio dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) utilizzando unità di registrazione autonome presso le cassette-nido / <i>Tabela 4. Priporočeni protokol za napredni monitoring teritorijev kozače (Strix uralensis) z uporabo avtonomnih snemalnih enot ob gnezdilnicah</i>	21
Tabella 5. Panoramica delle tecniche di indagine per il rilevamento dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>) al di fuori della stagione riproduttiva. / <i>Tabela 5. Pregled parametrov monitoringa populacije kozače (Strix uralensis) izven gnezditvene sezone</i>	27
Tabella 6. Elenco dei dati contestuali chiave per la valutazione delle tendenze della popolazione dell'allocco degli Urali (<i>Strix uralensis</i>). / <i>Tabela 6. Pregled ključnih kontekstualnih podatkov za vrednotenje populacijskih trendov kozače (Strix uralensis)</i>	28
Tabella 7. Protocollo consigliato per la sorveglianza termica notturna dei piccoli mammiferi in foresta / <i>Tabela 7. Priporočeni protokol za nočno termovizijsko spremljanje malih sesalcev v gozdu</i>	33
Tabella 8. Protocollo per la cattura fotografica con esche di piccoli mammiferi nella foresta utilizzato nello studio preliminare del 2024. / <i>Tabela 8. Protokol za popis gozdnih malih sesalcev s foto-pastmi z vabami, kot je bil uporabljen v predhodni študiji leta 2024</i>	37
Tabella 9. Confronto preliminare delle abbondanze relative e della dominanza tra trappole a scatto convenzionali e trappole fotografiche avanzate. / <i>Tablea 9. Preliminarna primerjava relativne abundance in dominance med konvencionalnimi pastmi in naprednimi foto-pastmi</i>	38

1 INTRODUZIONE

L'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) è una specie boreale settentrionale con una distribuzione che si estende dalla Fennoscandia attraverso la Russia fino alla costa pacifica della Siberia (König & Weick 2008). La maggior parte della sua popolazione in Europa è situata nell'Europa settentrionale, ma una popolazione isolata si è preservata nei Carpazi, nelle Alpi Dinariche e nelle Alpi nell'Europa centrale e meridionale (Pietiäinen & Saurola 1997). Nell'Europa occidentale e centrale la specie è estinta (Goffette et al. 2016), ma è stata reintrodotta in Germania e Austria (Scherzinger 2006). Nel complesso la popolazione dell'allocco degli Urali è recentemente aumentata in molte parti del suo areale in Europa (Bashta 2009, Bylicka et al. 2010, BirdLife International 2017) con indicazioni di recenti espansioni legate a modificazioni climatiche verso ovest in Italia e nelle Alpi (Brambilla et al. 2020; Vrezec et al. 2020). L'allocco degli Urali è una delle specie di gufo più grandi d'Europa (lunghezza totale 50-62 cm) caratterizzata da una lunga coda e un distinto disco facciale (König & Weick 2008). La popolazione settentrionale, descritta come sottospecie *liturata*, e quella meridionale, descritta come *macroura*, sono chiaramente distinte per alcune caratteristiche morfologiche (Vrezec 2009), con la seconda sottospecie più grande (lunghezza delle ali delle femmine di *liturata* 366 ± 7 mm dalla Finlandia e *macroura* 385 ± 11 mm dalla Slovenia; Vrezec et al. 2018; Figura 1). Tuttavia, non è stata riscontrata alcuna divergenza genetica tra le popolazioni settentrionali e meridionali

1 UVOD

Kozača (*Strix uralensis*) je severna borealna vrsta, ki je razširjena od Skandinavije prek Rusije do pacifiške obale Sibirije (König & Weick 2008). V Evropi je največji del njene razširjenosti omejen na Severno Evropo, izolirana populacija pa se je ohranila v Karpatih, Dinaridih in Alpah v srednji in južni Evropi (Pietiäinen & Saurola 1997). V zahodni in srednji Evropi je vrsta izumrla (Goffette in sod. 2016), vendar so jo ponovno naselili v Nemčiji in Avstriji (Scherzinger 2006). Na splošno populacija kozače v zadnjem času narašča v številnih delih njenega areala v Evropi (Bashta 2009, Bylicka in sod. 2010, BirdLife International 2017) z znaki nedavne širitve, ki jo povzročajo klimatske spremembe, proti zahodu v Italiji in v Alpah (Brambilla et al. 2020; Vrezec et al. 2020). Kozačal je ena največjih vrst sov v Evropi (velikost 50-62 cm), za katero je značilen dolg rep in izrazita obrazna maska (König & Weick 2008). Severna populacija, opisana kot podvrsta *liturata*, in južna populacija, opisana kot *macroura*, sta glede na nekatere morfološke značilnosti jasno različni (Vrezec 2009), južna podvrsta je večja (dolžina peruti samice pri *liturata* 366 ± 7 mm iz Finske in pri *macroura* 385 ± 11 mm iz Slovenije; Vrezec in sod. 2018; slika 1). Vendar pa med podvrstama ni bilo najdenih genetskih razlik (Hausknecht in sod. 2014). Na jugu je bila ugotovljena visoka stopnja melanizma pri 5 do 15% populacije (Vrezec 2009).

(Hausknecht et al. 2014). Nel sud è stato riscontrato un alto grado di melanismo con il 5-15% della popolazione melanica (Vrezec 2009).



(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 1. Confronto morfologico dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) nel suo areale di distribuzione in Europa: (A) *S. u. liturata* (Finlandia), (B) *S. u. macroura* (Slovenia), (C) *S. u. macroura* – melanico (Slovenia), (D) *S. u. macroura* – giovane (Slovenia). / Slika 1. Morfološka primerjava podvrst kozač (*Strix uralensis*) v Evropi: (A) *S. u. liturata* (Finska), (B) *S. u. macroura* (Slovenija), (C) *S. u. macroura* – melanistična (Slovenija), (D) *S. u. macroura* – mladič (Slovenija). (Foto: Al Vrezec)

La specie è prevalentemente un predatore di piccoli mammiferi e solo localmente gli uccelli costituiscono più del 10% delle prede (Mikkola 1983). In tutte le parti dell'areale, i topi campagnoli (Cricetidae) predominano nella dieta, costituendo in media circa il 60% di tutte le prede (Vrezec et al. 2018). Le prestazioni riproduttive e la sopravvivenza invernale sono fortemente influenzate dai cicli di abbondanza dei

Kozača je pretežno plenilec majhnih sesalcev in le lokalno ptice obsegajo več kot 10 % plena (Mikkola 1983). V vseh delih areala v prehrani prevladujejo voluharice (Cricetidae), ki v povprečju tvorijo približno 60 % vsega plena (Vrezec in sod. 2018). Na gnezditveno uspešnost in zimsko preživetje močno vplivajo populacijskih cikli glodavcev (Saurola in Francis 2018). Kozača je največja duplarica v evropskih gozdovih, zato lahko zaradi

roditori (Saurola e Francis 2018). L'allocco degli Urali è la specie più grande che nidifica nelle cavità degli alberi nelle foreste d'Europa, pertanto potrebbe soffrire localmente della mancanza di siti di nidificazione adatti a causa di una gestione forestale intensiva (Löhmus 2003). Gran parte delle femmine è estremamente aggressiva nel difendere i propri piccoli (Kontiainen et al. 2009). La specie occupa frequentemente cassette-nido artificiali, che sono uno strumento utile per il monitoraggio della popolazione e dei parametri di riproduzione della specie, e localmente anche come strumento di gestione della conservazione (Saurola e Francis 2018).

intenzivnega gospodarjenja z gozdovi lokalno trpi pomanjkanje ustreznih gnezdišč (Löhmus 2003). Velik del samic je pri obrambi svojih mladičev izredno agresiven (Kontiainen in sod. 2009). Vrsta pogosto zasede umetne gnezdilnice, ki so uporabno orodje za spremljanje populacijskih in reprodukcijskih parametrov vrste, lokalno tudi kot orodje za naravovarstveno upravljanje (Saurola in Francis 2018).

Tabella 1. Ciclo annuale dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) / Tabela 1. Letni cikel kozače (*Strix uralensis*).

Attività / Aktivnost	Picco di attività / Višek aktivnosti	Periodo di attività / Obdobje aktivnosti	Durata / Trajanje
Occupazione del territorio / Zasedba teritorija	–	Tutto l'anno / Vse leto	–
Territorialità / Teritorialnost	Aprile–giugno; agosto–ottobre / April–junij; avgust– oktober	Agosto–giugno / Avgust–junij	–
Corteggiamento / Dvorjenje	Marzo / Marec	Febbraio–giugno / Februar–junij	–
Deposizione delle uova / Odlaganje jajc	Marzo–metà aprile / Marec–sredina aprila	Febbraio–giugno / Februar–junij	1–3 giorni / 1–3 dni
Incubazione / Valjenje	Marzo–maggio / Marec–maj	Febbraio–giugno / Februar–junij	28–30 giorni / 28–30 dni
Schiusa / Izleganje	Aprile–maggio / April–maj	Marzo–giugno / Marec–junij	–
Pulcini nel nido / Mladiči v gnezd	Aprile–giugno / April–junij	Marzo–luglio / Marec–julij	–
Involto dei giovani / Speljava mladičev	Maggio–giugno / Maj–junij	Aprile–luglio / April–julij	All'età di 30–37 giorni / Pri starosti 30–37 dni
Dispersione / Disperzija	–	Agosto–ottobre / Avgust–oktober	–

2 HABITAT, HOME RANGE, RIPRODUZIONE, MINACCE

2.1 Habitat

Durante la stagione riproduttiva è quasi esclusivamente una specie forestale con elevata tolleranza nella distribuzione altitudinale, può essere trovata da 150 a 1600 m slm. (Vrezec 2019). In inverno gli individui possono spostarsi in pianura, anche in aree aperte e urbane (Snow & Perrins 1998). A nord occupa foreste boreali di conifere, mentre a sud si trova principalmente in foreste miste e persino in foreste decidue (Vrezec et al. 2018). Il principale fattore determinante per la sua riproduzione sono le popolazioni di piccoli mammiferi e la disponibilità di siti di nidificazione adatti (Saurola 1989).

2.2 Home range

L'allocco degli Urali è un uccello prevalentemente sedentario che occupa un territorio esclusivo tutto l'anno, che viene mantenuto anche negli anni poveri di roditori, quando le coppie non sono in grado di riprodursi (Snow & Perrins 1998). I nidi attivi sono solitamente distanti tra loro da 2 a 4 km, ma negli habitat ricchi di prede e siti di nidificazione nel sud possono riprodursi anche più vicini, a meno di 1 km di distanza (Mebs & Scherzinger 2008). Le densità possono raggiungere da 1 a 13 territori per 10 km² (Vrezec 2019) e le dimensioni stimate dell'home range sono comprese tra 4,2 e 4,7 km² (Mebs & Scherzinger 2008). Tuttavia, recenti studi di telemetria indicano areali di alimentazione ancora più ampi durante la stagione riproduttiva, che includono foreste e habitat aperti (A. Vrezec & U. Ratajc non pubblicato).

2 HABITAT, DOMAČI OKOLIŠ, GNEZDENJE, DEJAVNIKI OGROŽANJA

2.1 Habitat

V času gnezditve je skoraj izključno gozdna vrsta z visoko toleranco v višinski razširjenosti in jo najdemo od 150 do 1600 m nv (Vrezec 2019). Pozimi se lahko posamezne preselijo v nižine, celo v odprta in urbana območja (Snow & Perrins 1998). Na severu zavzema borealne iglaste gozdove, na jugu pa se pojavlja predvsem v mešanih in celo v listnatih gozdovih (Vrezec in sod. 2018). Glavni dejavnik, ki določa njeno gnezditveno uspešnost, so populacije malih sesalcev in razpoložljivost ustreznih gnezdišč (Saurola 1989).

2.2 Domači okoliš

Kozača je v pretežno stalnica, ki zaseda ekskluzivni teritorij, ki ga brani tudi v slabih letih glodavcev, ko pari ne morejo gnezditi (Snow & Perrins 1998). Aktivna gnezda so običajno 2 do 4 km narazen, na s plenom bogatih habitatih na jugu pa lahko gnezdijo še bližje, manj kot 1 km narazen (Mebs & Scherzinger 2008). Gostota lahko doseže od 1 do 13 teritorijev na 10 km² (Vrezec 2019), ocenjene velikosti domačega območja pa so od 4,2 do 4,7 km² (Mebs & Scherzinger 2008). Vendar pa nedavne študije telemetrije kažejo na še večje obseg lovnega območja med gnezditveno sezono, ki vključuje gozd in tudi odprte habitate (A. Vrezec in U. Ratajc neobjav.).

2.3 Siti riproduttivi

L'allocco degli Urali è il più grande uccello nidificante in Europa nelle cavità degli alberi. I siti di nidificazione più frequentemente utilizzati sono le cavità degli alberi o le semi-cavità, ma può nidificare frequentemente anche sui ceppi degli alberi e nei vecchi nidi di stecchi di uccelli forestali più grandi, come i rapaci o la cicogna nera (*Ciconia nigra*), solo eccezionalmente può riprodursi a terra o su strutture artificiali (Vrezec & Kohek 2002). La specie può utilizzare la varietà di cassette nido artificiali (Figura 2). La cassetta nido è posizionata a 4-6 m di altezza sull'albero, lateralmente al tronco, con 15-20 cm di segatura posizionati all'interno sul fondo. Si consiglia di sostituire la segatura dopo ogni riproduzione riuscita, che può essere una preziosa fonte di dati per la dieta della specie (Vrezec et al. 2018). Le cassette nido sono anche uno strumento di ricerca fondamentale per l'efficacia riproduttiva e il monitoraggio della sopravvivenza (Saurola & Francis 2018).

2.3 Gnezdišče

Kozača je največja duplarica v Evropi. Najpogostejše gnezdi v drevesnih duplih in polduplih, lahko pa gnezdi tudi na drevesnih odlomih in v starih gnezdih večjih gozdnih ptic, kot so ujede ali črne štoklje (*Ciconia nigra*), le izjemoma lahko gnezdi na tleh ali na umetnih konstrukcijah (Vrezec in Kohek 2002). Vrste lahko uporabljajo različne umetne gnezdilnice (slika 2). Gnezdilnica je bočno postavljena 4 do 6 m visoko na drevesu s 15 do 20 cm žagovine na dnu. Žagovino je priporočljivo nadomestiti po vsaki uspešni gnezditvi in je lahko dragocen vir podatkov za prehrano (Vrezec in sod. 2018). Gnezdišča so prav tako ključno raziskovalno orodje za spremljanje gnezditvene uspešnosti in preživetja ptic (Saurola in Francis 2018).

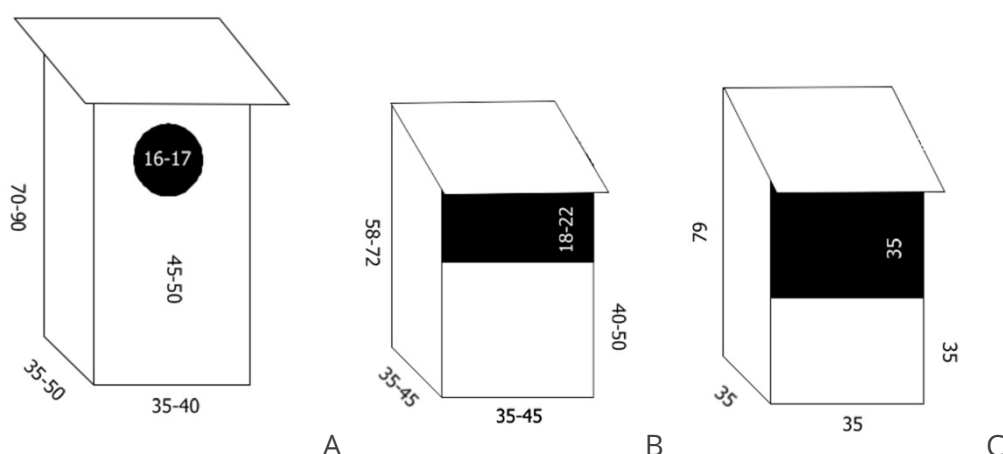


Figura 2. Tipi di cassette nido utilizzate per l'allocco degli Urali (*Strix uralensis*): A in Finlandia, B in Lettonia, C in Slovenia (da Vrezec et al. 2018). / Slika 2. Tipi gnezdilnic za kozačo (*Strix uralensis*): A Finska, B Latvija, C Slovenija (po Vrezec in sod. 2018).

2.4 Dimensione della covata e incubazione

La covata dell'allocco degli Urali è per lo più di 3-4 uova (da 1 a 6 uova) con inizio della deposizione tra febbraio e marzo, ma alcune covate tardive possono verificarsi fino a giugno (Mebs & Scherzinger 2008, Vrezec 2016). Le uova vengono deposte a intervalli di 2-3 giorni e l'incubazione inizia con il primo uovo. La cova dura 28-30 giorni. Solo la femmina cova, mentre il maschio porta il cibo al nido ed è anche il principale allevatore dei piccoli dopo che hanno lasciato il nido. I pulcini si involano all'età di 30-37 giorni e diventano indipendenti di solito a settembre.

2.5 Minacce

Attualmente la specie non è considerata minacciata in Europa, poiché si sta espandendo in molte parti del suo areale (Bashta 2009, Saurola 2009, BirdLife International 2017) e si prevede che si espanderà ulteriormente (Brambilla et al. 2020). Essendo un uccello che nidifica in grandi buche, può soffrire della mancanza di siti di nidificazione adatti, specialmente nelle foreste intensamente sfruttate (Löhmus 2003). La fornitura locale di cassette nido artificiali può almeno in parte risolvere il problema dei siti di nidificazione, ma le cassette nido sono considerate più come uno strumento di ricerca o monitoraggio efficiente piuttosto che di gestione. In passato la specie potrebbe aver subito una forte pressione venatoria, che probabilmente ha portato la specie all'estinzione locale, ad esempio in Germania (Scherzinger 2006).

2.4 Velikost legla in valjenje

Velikost legla kozače je većinoma od 3 do 4 jajca (od 1 do 6 jajc), pri čemer se zaleganje začne med februarjem in marcem, pri poznih leglih pa tudi do junija (Mebs & Scherzinger 2008, Vrezec 2016). Jajca samica polaga v 2 do 3 dnevnih intervalih, inkubacija pa se začne s prvim jajcem. Valjenej traja 28 do 30 dni. Valijo samo samice, medtem ko samec dostavlja hrano v gnezdo in je tudi glavni pri vzgoji mladičev, ko zapustijo gnezdo. Mladiči gnezdo zapustijo v starosti od 30 do 37 dni in se osamosvojijo običajno septembra.

2.5 Dejavniki ogrožanja

Trenutno vrsta v Evropi ne velja za ogroženo, saj se širi na številnih delih svojega območja (Bashta 2009, Saurola 2009, BirdLife International 2017) in naj bi se širila še naprej (Brambilla in sod. 2020). Kot velika duplarica lahko utрпи pomanjkanje primernih gnezdišč, zlasti v intenzivno izkoriščanih gozdovih (Löhmus 2003). Lokalno zagotavljanje umetnih gnezdilnic lahko vsaj deloma reši problem gnezdišč, vendar gnezdilnice veljajo bolj kot raziskovalno in manj kot naravovarstveno orodje. V preteklosti je bila vrsta pod močnim lovskim pritiskom, ki je najverjetneje privedel do lokalnih izumrtij, npr. v Nemčiji (Scherzinger 2006).

3 TECNICHE DI MONITORAGGIO

3.1 Panoramica delle tecniche di rilevamento delle specie

Gli allocchi degli Urali sono solitamente facilmente rilevabili tramite emissioni vocali indotte (playback) e valutazione del successo riproduttivo tramite cassette nido. Per un programma di monitoraggio completo della popolazione di allocchi degli Urali riproduttivi, raccomandiamo di utilizzare il monitoraggio dei territori occupati, che include almeno coppie potenzialmente riproduttive (le coppie di allocchi degli Urali solitamente non si riproducono ogni anno), il monitoraggio dei nidi, per valutare il numero di coppie effettivamente riproduttive nell'anno in corso, e il monitoraggio dell'efficacia riproduttiva tramite cassette nido artificiali. Con l'uso di cassette nido, gli sforzi di monitoraggio possono essere ridotti al monitoraggio dei territori e dell'efficacia riproduttiva per ottenere uno schema di monitoraggio completo (Tabella 2).

3 POPISNE METODE

3.1 Pregled popisnih metod

Kozače so običajno enostavno zaznavne z uporabo predvajanja posnetka, gnezditveni uspeh pa je mogoče spremljati s pomočjo gnezdilnic. Za celoten program monitoringa populacije kozače priporočamo uporabo monitoringa teritorijev, ki vključuje vsaj potencialno gnezdeče pare (pari običajno ne gnezdiijo vsako leto), monitoring gnezditve, ki ocenjuje število dejansko gnezdečih parov v danem letu in monitoring gnezditvenega uspeha z uporabo umetnih gnezdilnic. Z uporabo gnezdilnic se lahko monitoring omeji na monitoring teritorijev in monitoring gnezditvene uspešnosti, da se pridobi popolna shema monitoringa (tabela 2).

Tabella 2. Panoramica dei parametri per il monitoraggio della popolazione riproduttiva dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) / Tabela 2. Pregled parametrov monitoringa populacije kozače (*Strix uralensis*)

Parametro/ <i>Parameter</i>	Tecnica di rilevamento / <i>Popisna metoda</i>	Periodo / <i>Čas</i>	Sforzo annuale di monitoraggio / <i>Letni napor</i>	Citizen science / <i>Ljubiteljska znanost</i>
Territorio / <i>Teritorij</i>	Approccio convenzionale: stimolazione vocale mediante playback / <i>Konvencionalni pristop: predvajanje posnetka</i>	Marzo- giugno / <i>Marec-junij</i>	3 visite per territorio / <i>3 obiski na teritorij</i>	Rilevatori ornitologici qualificati / <i>Usposobljeni popisovalci ptic</i>
Nidificazione / <i>Gnezditev</i>	Rilevamento notturno delle vocalizzazioni dei giovani / <i>Nočni popis oglašajočih se mladičev</i>	Maggio- giugno / <i>Maj-junij</i>	5 visite per territorio / <i>5 obiskov na teritorij</i>	Rilevatori ornitologici qualificati / <i>Usposobljeni popisovalci ptic</i>
Successo riproduttivo / <i>Gnezditvena uspešnost</i>	Cassette nido / <i>Gnezdilnice</i>	Aprile- giugno / <i>April-junij</i>	2 visite per nido / <i>2 obiska na gneздо</i>	Inanellatori / <i>Obročkovalci</i>

3.1.1 Monitoraggio del territorio

Il monitoraggio del territorio è un'indagine sistematica di punti di conteggio distribuiti nella foresta. I punti di rilevamento dovrebbero essere distribuiti in modo rappresentativo nell'area di rilevamento. È importante mantenere i punti di conteggio a 1000 m di distanza per evitare doppi conteggi e mantenere i punti indipendenti. Ogni punto di conteggio dovrebbe essere georeferenziato. La finalità è di registrare l'assenza/presenza di gufi territoriali in ogni punto di rilevamento. I risultati possono essere rappresentati come abbondanza relativa (n. territori per punto), che sono confrontabili tra gli anni. Le stime delle abbondanze assolute sono possibili dopo la valutazione della portata del rilevamento, sebbene i risultati tra metodi diversi non siano direttamente confrontabili. Si suggeriscono due approcci di rilevamento: (1) monitoraggio del territorio convenzionale mediante stimolazione vocale con playback e (2) monitoraggio del territorio avanzato mediante approccio di monitoraggio acustico passivo.

Monitoraggio convenzionale del territorio: metodo del playback

Nel monitoraggio convenzionale del territorio del gufo si utilizza la riproduzione del richiamo territoriale maschile (Vrezec & Bertonecelj 2018). Il rilevamento fornisce una valutazione del numero di territori dell'allocco. I punti di rilevamento dovrebbero essere distanziati di circa 1000 m. Il metodo di rilevamento con playback comprende 5 minuti di ascolto silenzioso per vocalizzazione spontanea seguiti da 10 minuti di trasmissione del richiamo territoriale maschile e conclusi da 5 minuti

3.1.1 Monitoring teritorijev

Monitoring teritorijev je sistematično popisovanje po točkah razporejenih v gozdu. Popisne točke morajo biti reprezentativno razporejene po izbranem območju. Pomembno je, da so popisne točke oddaljene 1000 m narazen, da se izognemo dvojnemu štetju in da so točke neodvisne. Vsaka popisna točka mora biti georeferencirana. Na popisnih točkah beležimo odsotnost/prisotnost teritorialnih sov. Rezultate lahko predstavimo kot relativno številčnost (št. teritorijev na točko), kar je med leti primerljivo. Izračuni absolutne številčnosti so možni po oceni razdalje dosega popisa, čeprav rezultati med različnimi metodami niso neposredno primerljivi. Tukaj predlagamo dva popisna pristopa: (1) konvencionalni popis teritorijev z uporabo predvajanja posnetega oglašanja (playback) in (2) napredni popis teritorijev z uporabo pasivnega akustičnega monitoringa.

Konvencionalni monitoring teritorijev: metoda predvajanja posnetka

Konvencionalni monitoring teritorijev je sistematični popis števnih točk, porazdeljenih v gozdu, z uporabo predvajanja samčevega teritorialnega napeva (Vrezec in Bertonecelj 2018). s popisom dobimo oceno števila teritorijev. Števnne točke naj bodo oddaljene približno 1000 m. Metoda predvajanja posnetka vključuje 5 minutno tiho poslušanje za spontano oglašanje, sledi 10 minut predvajanja teritorialnega napeva samca in zaključí s 5 minutnim tihim poslušanjem za zapoznele odzive (Vrezec 2003). Če se je sova pred predvajanjem odzvala, se lahko popis konča. Za predvajanje lahko uporabite posnetke teritorialnih napevov samca (npr. <https://www.xeno-canto.org/species/Strix-uralensis>) s frekvenco od 4 do 5 klicev na

di ascolto silenzioso per risposta ritardata (Vrezec 2003). Se l'allocco ha vocalizzato prima della riproduzione, la trasmissione può essere interrotta. Per la riproduzione possono essere utilizzate le registrazioni disponibili dei richiami territoriali maschili (vedere <https://www.xeno-canto.org/species/Strix-uralensis>) con una frequenza di 4-5 ululati al minuto. Sono necessarie almeno tre visite durante la stagione riproduttiva (da marzo a giugno) e il territorio è considerato occupato se in una qualsiasi delle tre visite si è registrata la risposta dell'allocco degli Urali nella stagione riproduttiva corrente entro un raggio di 500 m dal punto di rilevamento, in merito al fatto che il punto di rilevamento si trova all'interno dei confini territoriali della coppia territoriale.

I punti di rilevamento devono essere distribuiti in modo rappresentativo nell'area di rilevamento. Ogni punto di conteggio deve essere georeferenziato. Per condurre un rilevamento in modo efficiente su un'area ampia, consigliamo di utilizzare un'auto e di effettuare il rilevamento lungo le strade forestali.

Per condurre il rilievo, è necessaria un'auto, un altoparlante (altoparlante wireless con lettore con volume della trasmissione di riproduzione impostato a circa 80-90 dB) ed eventualmente una torcia. A ogni conteggio dei punti devono essere raccolti i seguenti dati: (1) orario del sondaggio (data e ora esatta), (2) condizioni meteorologiche (velocità del vento, nuvolosità, temperatura), (3) allocchi che vocalizzano simultaneamente (specie/sex/numero/distanza stimata), (4) allocchi che rispondono

minuto. Potrebni so vsaj trije obiski med gnezdilno sezono (od marca do junija), da opredeli zasedenost teritorija Teritorij je zaseden, če smo v katerem koli od treh obiskov zabeležili

Za učinkovito izvedbo raziskave na velikih območjih priporočamo uporabo avtomobila in popis po gozdnih cestah. Za izvedbo popisa potrebujete avto, zvočnik (brežžični zvočnik s predvajalnikom z glasnostjo predvajanja nastavljeno na približno 80-90 dB), in morda svetilko. Na vsaki točki je treba zbrati naslednje podatke: (1) čas raziskave (datum in točen čas), (2) vremenske razmere (hitrost vetra, oblačnost, temperatura), (3) spontano oglašanje sove (vrsta / spol / število / ocenjena razdalja), (4) izzvano oglašanje sove (vrste / spol / število / ocenjena razdalja). Raziskavo je treba izvajati ponoči, začeti pa jo je mogoče ob mraku, za podrobnosti pa glejte priporočilo v tabeli 3.

(specie/sexo/numero/distanza stimata). Il rilievo deve essere condotto di notte e può essere avviato al tramonto, ma vedere la raccomandazione nella Tabella 3 per i dettagli.

Tabella 3. Protocollo raccomandato per il monitoraggio convenzionale del territorio dell'alocco degli Urali (*Strix uralensis*) mediante la riproduzione di richiami maschili conspecifici (modificato secondo Vrezec & Bertonecelj 2018) / Tabela 3. Priporočeni popisni protokol za konvencionalni monitoring teritorijev kozače (*Strix uralensis*) z uporabo posnetka samčevega napeva (prirejeno po Vrezec in Bertonecelj 2018).

Parametro / Parameter	Valore proposto / Predlagana vrednost
Distanza tra i punti di censimento / Razdalja med popisnimi točkami	1.000 m o più / 1.000 m ali več
Registrazione del richiamo / Posnetek oglašanja	Canto territoriale del maschio, 4-5 richiami al minuto / Samčev teritorialni napev, 4-5 klicev na minuto
Ascolto silenzioso prima della riproduzione / Tiho poslušanje pred predvajanjem posnetka	5 minuti / 5 minut
Durata della riproduzione della registrazione / Trajanje predvajanja posnetka	10 minuti / 10 minut
Ascolto silenzioso dopo la riproduzione / Tiho poslušanje po predvajanju posnetka	5 minuti, in assenza di risposta / 5 minut, če ni odziva
Numero di visite / Število obiskov	3
Periodo / Obdobje	Marzo-giugno / Marec-junij
Orario / Čas	Notte, con inizio al crepuscolo e termine all'alba / Noč, z začetkom ob mraku in zaključkom ob zori
Distanza degli individui vocalizzanti considerata nel calcolo della densità / Razdalja oglašajočih se sov, upoštevana pri izračunu gostote	Circa 500 m dal punto di censimento / 500 m od popisne točke
Condizioni meteorologiche / Vremenske razmere	Notte calma e senza vento / Mirna noč brez vetra

I risultati possono essere rappresentati come abbondanza relativa (n. territori per

Rezultate je mogoče predstaviti kot relativno abundanco (št. teritorijev na točko) ali kot

punto) o come una stima della densità che può essere calcolata come (Vrezec 2003):

$(n. \text{ territori} \times 10) / ((\pi r^2) * n. \text{ punti conteggio}),$

dove πr^2 è un'area di rilevamento attorno a ciascun punto di conteggio calcolata alla distanza di $r = 500 \text{ m}$, che fornisce un'area di rilevamento di $0,785 \text{ km}^2$. La densità del territorio è espressa come numero di territori per 10 km^2 (almeno 13-16 punti di conteggio dovrebbero essere rilevati per area).

Advanced territory monitoring: passive acoustic monitoring

I metodi di monitoraggio avanzati che utilizzano unità di registrazione autonome dei suoni ambientali hanno mostrato grandi potenzialità per il monitoraggio di uccelli e fauna selvatica (Sugai et al. 2019). I primi tentativi di utilizzo di questa tecnologia sono stati effettuati anche sui gufi (Shonfield et al. 2018, Shonfield & Bayne 2021). Il metodo è ancora in fase di sviluppo, ma i primi studi hanno rivelato la necessità di sviluppare progetti di indagine (Sugai et al. 2019) e di sviluppare sistemi di riconoscimento automatico che accelererebbero il processo di analisi delle registrazioni (Shonfield & Bayne 2017). Non ci sono ancora dati pubblicati per i gufi europei, ma gli studi condotti nell'ambito del progetto LIFE-IP NATURA.SI utilizzando il dispositivo AudioMoth (Open Acoustic Devices; Figura 3) hanno preso in considerazione anche le principali specie di gufi forestali (Verbič 2024). L'allocco degli Urali è generalmente noto come una specie con bassa attività vocale (Mikkola 1983), cosa confermata anche nello studio di

oceno gostote, ki jo lahko izračunamo kot (Vrezec 2003):

$(št. \text{ teritorijev} \times 10) / ((\pi r^2) * št. \text{ popisnih točk}),$

Kjer je πr^2 popisno območje okoli točke na razdalji $r = 500 \text{ m}$, kar da popisno območje $0,785 \text{ km}^2$. Gostota teritorijev je izražena kot št. teritorijev na 10 km^2 (priporočamo popis vsaj 13 do 16 popisnih točk na območje).

Napredni monitoring teritorijev: pasivni akustični monitoring

Napredne metode monitoringa z uporabo avtonomnih snemalnih enot, ki snemajo okoljske zvoke, so pokazale velik potencial za spremljanje ptic in prostoživečih živali (Sugai in sod. 2019). Prvi poskusi uporabe te tehnologije so bili narejeni tudi pri sovah (Shonfield in sod. 2018, Shonfield & Bayne 2021). Metoda je še v razvoju, vendar so prve študije razkrile potrebo po razvoju popisnih shem (Sugai et al. 2019) in razvoja avtomatskih sistemov za prepoznavanje, ki bi pospešili proces analize posnetkov (Shonfield & Bayne 2017). Za evropske sove še ni objavljenih podatkov, vendar so študije, izvedene v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI z napravo AudioMoth (Open Acoustic Devices; slika 3) razvile sistem tudi za glavne vrste gozdnih sov v Sloveniji (Verbič 2024). Za kozača je znano, da je vokalno manj aktivna (Mikkola 1983), kar je bilo potrjeno tudi v študiji pasivnega akustičnega monitoringa (Verbič 2024). Razdalja slišnosti petja kozače v gozdu, ko lahko naprava posname še zaznaven zvok, je najmanj 140 do 160 metrov. Vendar pa je glede na terenske popise za verjetnost odkrivanja 95 % teritorijev kozače potrebnih 45 snemalnih noči (7 noči za 50 % in 55 noči za 100 % detekcijo) (Verbič 2024). Najdaljše trajanje neprekinjenega snemanja AudioMoth glede na kapaciteto baterije je ocenjeno na 7

monitoraggio acustico passivo (Verbič 2024). La distanza di udibilità della voce dell'alocco degli Urali nella foresta, quando il dispositivo può registrare un suono rilevabile, è di almeno 140-160 metri. Tuttavia, calcolando da punti di rilevamento casuali per la probabilità di rilevare il 95% dei territori dell'alocco degli Urali, sono necessarie 45 notti di registrazione (7 notti per il 50% e 55 giorni per il 100% di rilevabilità) (Verbič 2024). La durata di registrazione continua più lunga di AudioMoth in base alla capacità della batteria è stimata in 7 giorni, quando è possibile rilevare il 50% dei territori. Se lo schema del tempo di registrazione viene ridotto da 24 ore a sole 12 ore notturne, che sono rilevanti per l'alocco degli Urali, possiamo guadagnare 14 notti di registrazione con un tasso di rilevamento stimato del 70% dei territori. Tuttavia, questi calcoli sono stati effettuati su punti di rilevamento casuali che sono stati rilevati simultaneamente con il metodo di rilevamento convenzionale utilizzando la riproduzione e non hanno tenuto conto della stagione poiché all'inizio della stagione l'attività vocale potrebbe essere più elevata (Vrezec 2000).

dni, ko je mogoče zaznati 50 % teritorijev. Če se časovna shema snemanja zmanjša s 24 ur na samo 12 nočnih ur, ki so pomembne za kozačo, lahko pridobimo 14 snemalnih noči z ocenjeno stopnjo detekcije 70 %. Ti izračuni so bili opravljeni na naključnih popisnih točkah, ki so bile sočasno popisane tudi s konvencionalno metodo popisa s predvajanjem posnetka, ni pa bila upoštevana sezona, saj je lahko bolj zgodaj v sezoni vokalna aktivnost kozače večja (Vrezec 2000).



Figura 3. Unità di registrazione autonoma con dispositivo AudioMoth per il monitoraggio acustico passivo dell'allocco degli Urali. / Slika 3. Avtonomna snemalna enota z napravo AudioMoth za pasivni akustični monitoringa kozače. (Foto: Matjaž Bedjanič)

Poiché il metodo è ancora in fase di sviluppo, si propone che durante il progetto E-NAT2CARE il monitoraggio acustico passivo venga condotto nei siti di nidificazione all'inizio della primavera (marzo), per confermare l'occupazione del sito di nidificazione e quindi il territorio attivo all'interno di una rete di cassette nido per l'allocco degli Urali (come integrazione del monitoraggio del nido, vedere anche il punto 3.1.2.) stabilito durante i progetti NAT2CARE ed E-NAT2CARE. Gli allocchi degli Urali visitano più frequentemente le cassette nido in primavera tra marzo e giugno, mentre le visite ai nidi sono molto più rare tra luglio e gennaio (Vrezec & Vrezec, presentato). Durante le visite, gli allocchi di solito vocalizzano quando ispezionano la cassetta nido, quindi il tasso di rilevamento nel monitoraggio acustico passivo potrebbe

Ker je metoda še v razvoju, predlagamo, da se med projektom E-NAT2CARE izvede pasivni akustični monitoring na gnezdiščih (gnezdilnicah) zgodaj spomladi (marec), kar bi nam lahko dalo metodo potrditve zasedenosti gnezdišča in s tem aktivnega teritorija znotraj določenega območja. Temu bi služila vzpostavljena mreža gnezdilnic za kozačo (kot dopolnitev monitoringa gnezd, glej tudi točko 3.1.2.), vzpostavljena med projektoma NAT2CARE in E-NAT2CARE. Kozače gnezdilnice najpogosteje obiščejo spomladi med marcem in junijem, medtem ko so obiski gnezd veliko redkejši pozneje med julijem in januarjem (Vrezec & Vrezec, oddano). Ob obiskih gnezda se sove običajno oglašajo, ko pregledujejo gnezdilnico, zato je lahko stopnja zaznave pri pasivnem akustičnem monitoringu veliko višja. Tako bi monitoring, predlagan v tem dokumentu, predstavljal pasivni akustični

essere molto più alto. Quindi il monitoraggio proposto in questo documento seguirà il monitoraggio acustico passivo dei potenziali siti di nidificazione dell'allocco degli Urali, ovvero le cassette nido (Tabella 4).

monitoring potencialnih gnezdišč kozače (tabela 4).

Tabella 4. Protocollo raccomandato per il monitoraggio avanzato del territorio dell'allocco degli Urali (*Strix uralensis*) utilizzando unità di registrazione autonome (secondo i dati di Verbič 2024) presso le cassette-nido / *Tabela 4. Priporočeni protokol za napredni monitoring teritorijev kozače (Strix uralensis) z uporabo avtonomnih snemalnih enot (po podatkih v Verbič 2024) ob gnezdilnicah.*

Parametro / <i>Parameter</i>	Valore proposto / <i>Predlagana vrednost</i>
Unità autonoma di registrazione / <i>Avtonomna snemalna enota</i>	AudioMoth (Open Acoustic Devices)
Installazione sul campo / <i>Terenska namestitev</i>	Registratore fissato all'albero con la cassetta nido oppure a un albero vicino, a meno di 5 m di distanza / <i>Snemalnik, pritrjen na drevo z gnezdilnico ali na bližnje drevo, oddaljeno manj kot 5 m</i>
Durata del periodo di registrazione / <i>Trajanje snemanja</i>	14 notti / <i>14 noči</i>
Impostazione dell'orario di registrazione / <i>Nastavitev časa snemanja</i>	12 ore di registrazione continua durante la notte al giorno, dalla sera al crepuscolo 12 ur / <i>Neprekinjenega snemanja ponoči na dan, od večera do mraka</i>
Numero di visite / <i>Število obiskov</i>	2
Periodo / <i>Obdobje</i>	Marzo-aprile / <i>marec-april</i>

Poiché non esiste ancora un'applicazione sviluppata per il riconoscimento automatico delle specie, le registrazioni dovrebbero essere ispezionate visivamente utilizzando spettrogrammi in un programma acustico, ad esempio Raven Pro (Cornell Lab of Ornithology, USA).

Ker še ni razvite avtomatizirane aplikacije za prepoznavanje vrst, je potrebno posnetke vizualno pregledati na spektrogramih v akustičnem programu Raven Pro (Cornell Lab of Ornithology, ZDA).

3.1.2 Monitoraggio dei nidi

Negli allocchi longevi è normale che le coppie territoriali non si riproducano ogni anno o almeno saltino la riproduzione negli anni poveri di roditori, ma mantengano il territorio (Vrezec & Bertoncelj 2018). Pertanto il monitoraggio territoriale non può misurare anche l'attività riproduttiva nell'anno in corso. Nell'allocco comune (*Strix aluco*) si è scoperto che ascoltare i giovani che chiedono cibo è utile per valutare lo stato riproduttivo della coppia territoriale (Sunde & Markussen 2005), sebbene questa attività possa differire tra le diverse stagioni (Sunde & Naundrup 2016). Nell'allocco degli Urali questo metodo di rilevamento dei giovanii che chiedono cibo non è stato ancora testato e potrebbe differire dai risultati dell'allocco comune, essendo i giovani allocchi degli Urali sono meno attivi vocalmente. I giovani allocchi degli Urali lasciano i loro nidi a maggio e giugno, questo sarebbe il periodo corretto per condurre un'indagine sui giovani che chiedono cibo. I nidi attivi degli allocchi degli Urali sono estremamente difficili da trovare poiché di solito non ci sono evidenti segni di riproduzione, ad esempio pellet, piume o escrementi, attorno all'albero. Un approccio utile è visitare il territorio conosciuto al mattino presto e trasmettere il richiamo del maschio. La femmina in cova può rispondere con un richiamo rauco e nel luogo della prima risposta può esserci il nido. Questo approccio può essere utilizzato a fine marzo o aprile. Un altro approccio è quello di ispezionare il territorio nel momento in cui i pulli lasciano il nido. La femmina li sorveglia e rimane

3.1.2 Monitoring gnezditev

Pri dolgoživih vrstah rodu Strix je običajno, da se teritorialni pari ne razmnožujejo vsako leto ali vsaj preskočijo gnezditev v slabih letih z malo plena, ampak kljub temu branijo teritorij (Vrezec & Bertoncelj 2018). Tako monitoring teritorijev ne more meriti tudi gnezditvene aktivnosti v tekočem letu. Pri lesni sovi (Strix aluco) so ugotovili, da je poslušanje oglašanja mladičev uporabno za oceno gnezditvenega statusa teritorialnega para (Sunde & Markussen 2005), čeprav se lahko ta aktivnost mladičev razlikuje med različnimi letnimi časi (Sunde in Naundrup 2016). Pri kozači ta metoda še ni bila preizkušena in se lahko razlikuje od rezultatov pri lesni sovi, saj so mlade kozače manj vokalno aktivne. Mladiči kozače zapustijo gnezda med majem in junijem, ko je pravi čas za izvajanje popisa mladičev. Aktivna gnezda kozač je izjemno težko najti, saj ponavadi v okolici gnezda ni znakov, ki bi nanj nakazovali, npr. izbljuvki, perje ali iztrebki. Koristni pristop je obisk znanega teritorija zgodaj zjutraj in predvajanje samčevega napeva. Valeča samica se lahko odzove s hreščečim klicem, na mestu prvega odziva je lahko gnezdo. Ta pristop je mogoče uporabiti konec marca ali aprila. Drug pristop je pregled teritorija v času, ko mladiči zapustijo gnezdo. Samica varuje mladiče in ves čas ostane z njimi, jih agresivno ščiti pred potencialnimi plenilci, vključno z ljudmi (Kontiainen in sod. 2009). Samica ponavadi opozori potencialnega plenilca s tleskanjem s kljunom ali z lajanjem pred napadom, kar je dober pokazatelj za prisotnost mladičev. Vendar pa so te metode izjemno zamudne in jih je težko razlagati, če ne najdemo nobenega znaka gnezditev. Zato je uporaba gnezdilnic morda bolj zanesljiva metoda za preučevanje

con loro per tutto il tempo, proteggendoli in modo aggressivo da potenziali predatori, compresi gli esseri umani (Kontinenen et al. 2009). La femmina di solito avverte il potenziale predatore battendo il becco o abbaiando prima dell'attacco, il che è un buon indicatore della presenza di giovani involati e di riproduzione attiva. Tuttavia, questi metodi richiedono molto tempo e sono difficili da interpretare se non si trova alcun segno di riproduzione. Pertanto, l'uso delle cassette nido potrebbe essere un metodo più affidabile per studiare e monitorare l'attività riproduttiva degli allocchi degli Urali, sebbene manchino dati sulla riproduzione dalle aree in cui gli allocchi degli Urali si riproducono solo in siti di nidificazione naturali.

3.1.3 Monitoraggio del successo riproduttivo

ATTENZIONE: le femmine di Allocco degli Urali in riproduzione, raramente i maschi, sono estremamente aggressive nei confronti del nido e potrebbero attaccare vigorosamente l'inanellatore/operatore sul campo più volte durante il controllo del nido e l'inanellamento dei pulcini. È quindi assolutamente necessario che l'inanellamento venga effettuato in due e che la persona che si arrampica sul nido abbia la testa e la schiena protette, ma in modo da non ferire la femmina attaccante.

Il monitoraggio del successo riproduttivo viene condotto come un'indagine annuale successiva dell'occupazione delle cassette nido nell'area con una rete di cassette nido istituita (vedere Figura 2). Ogni cassetta nido è georeferenziata. Il primo controllo della cassetta nido dovrebbe essere condotto ad aprile (inanellamento della

in spremljanje gnezditvene aktivnosti kozač, čeprav je gnezditvenih podatkov z območij, kjer se kozače razmnožujejo le v naravnih gnezdiščih, malo.

3.1.3 Monitoring gnezditvene uspešnosti

OPOZORILO: Gnezdeče samice kozač, redkeje samci, izredno agresivno napadajo in lahko večkrat napadejo obročkvalca / terenskega popisovalca med pregledovanjem gnezda in obročkanjem mladičev. Zato je nujno, da pregled poteka v dvojje, oseba, ki pleza na gnezdo, pa mora imeti zaščiteno glavo in hrbet, vendar tako, da ne bo škodovala napadalnim samicam.

Monitoring gnezditvene uspešnosti poteka kot vsakoletna raziskava zasedenosti gnezdilnic na območju z vzpostavljeno mrežo gnezdilnic (glej sliko 2). Vsaka gnezdilnica je georeferencirana. Prvo preverjanje gnezdilnice je treba opraviti aprila (obročkanje valečih samic, zapis o velikosti legla). Velikost legla lahko ugotovimo tako, da se povzpemo na gnezdo ali uporabimo visokopolno kamero za pospešitev preverjanja gnezda. Drugo preverjanje gnezdilnice je treba opraviti v maju (obročkanje mladičev v starosti 15 dni in več, zapis o velikosti zaroda) - natančen čas je odvisen od stanja gnezda ob prvem obisku. Mogoče bi bilo potrebnih več obiskov v primeru večjih legel, ko najmlajši mladič morda ni dovolj velik za obročkanje. Pri tretjem junijskem preverjanju je treba preveriti gnezdilnice, ki so bile aprila prazne, za ugotavljanje poznih legel, zlasti v slabih sezonah glodavcev. Kasneje v sezoni, poleti / jeseni je treba aktivne gnezdilnice v tekočem letu znova obiskati za zbiranje gnezditvenega materiala za analizo prehrane in ostankov jajc za analizo onesnažil.

femmina in cova, registrazione delle dimensioni della covata). Le dimensioni della covata possono essere registrate salendo sul nido o utilizzando una telecamera per nidi con supporto prolunga per accelerare il controllo del nido. Il secondo controllo della cassetta nido dovrebbe essere condotto a maggio (inanellamento del nidiaceo all'età di 15 o più giorni, registrazione delle dimensioni della covata) - la tempistica esatta dipende dallo stato della riproduzione alla prima visita. Potrebbero essere necessarie più visite nel caso di classi più numerose quando il pulcino più giovane potrebbe non essere abbastanza grande per l'inanellamento. Nel terzo controllo a giugno è necessario controllare le cassette nido che erano vuote ad aprile per possibili covate tardive, specialmente nelle stagioni povere di roditori. Più avanti nella stagione, estate/autunno, le cassette nido attive nell'anno in corso dovrebbero essere visitate di nuovo per la raccolta di materiale riproduttivo per l'analisi della dieta e uova morte per l'analisi dei contaminanti.

Sono richieste competenze specifiche per i tecnici, poiché devono avere una licenza speciale per l'inanellamento dei rapaci nel nido (rilasciata dall'autorità, ad esempio l'Environmental Agency e il National Ringing Center), avere competenze nella gestione degli uccelli, comprese le capacità di identificazione dell'età (per l'identificazione dell'età vedere Pietiäinen & Kolunen 1986, Mikkola & Lamminmäki 2014). Per catturare gli adulti riproduttori è abbastanza facile catturare la femmina nel nido usando un lungo retino per farfalle. Chiudendo l'ingresso della cassetta nido, la femmina di

Za popisovalce/obročkovalce gnezd so potrebne posebne spretnosti, saj morajo popisovalci za to delo imeti posebno dovoljenje za obročkanje roparskih ptic v gnezd (izdaja jih je vladni organ, npr. Agencija za okolje in Nacionalni obročkovaški center), imeti spretnosti za ravnanje s pticami, vključno z znanjem prepoznavanja starosti (za prepoznavanje starosti kozače glej Pietiäinen & Kolunen 1986, Mikkola & Lamminmäki 2014). Pri lovu odraslih kozač je dokaj enostavno ujeti samico na gnezd z uporabo dolge metuljnice. Ob zapiranju vhoda v gnezdo samica ponavadi skoči iz gnezda v mrežo, čeprav so za to potrebne nekatere dodatne spretnosti. Za razliko od lesne sove so valeče samice kozače manj občutljive na motnje z zelo majhno verjetnostjo zapuščanja gnezda (Saurola 1987). Lov samca je zahtevnejši in Saurola (1987) je predlagal uporabo gnezdilniške pasti kot učinkovito metodo za večkratni ulov gnezdečih samcev. Terenska oprema za raziskovanje so lestev, visokopolna kamera, varnostni pas, oblačila za zaščito, čelada z mehko oblogo in zaščito za oči, rokavice, mreža, standardna oprema za obročkanje in po izbiri past za lov samcev.

Parametri zabeleženi med monitoringom gnezditvene uspešnosti so velikost legla in zaroda, starost samice, vključno z biometričnimi parametri (npr. dolžina peruti, masa, dolžina glave, vključno s kljunom), starost mladičev (po meritvah), čas gnezdenja, številka obročka. Ti parametri so ključni za oceno gnezditvenega uspeha v populaciji, uspešnosti življenjske reprodukcije (glej Saurola 1989) in tudi za naprednejše analize preživetja (glej Saurola in Francis 2018).

solito salta dalla cassetta nido alla rete, anche se per questo sono necessarie alcune competenze aggiuntive. A differenza dell'allocco comune (*Strix aluco*), le femmine di allocco degli Urali sono meno sensibili ai disturbi durante l'incubazione con una probabilità molto bassa di abbandono del nido dopo la manipolazione e l'inanellamento della femmina (Saurola 1987). Catturare il maschio è più impegnativo e Saurola (1987) ha proposto di usare la trappola per nidi come metodo efficiente per la cattura ripetuta dei maschi riproduttori. L'attrezzatura da campo per l'indagine è composta da scale, telecamera per nidificazione a palo alto, cintura di sicurezza, indumenti di protezione, casco con rivestimento morbido e protezione per gli occhi, guanti, rete, attrezzatura standard per l'inanellamento e, facoltativamente, trappole per nidi per la cattura dei maschi.

I parametri registrati per il monitoraggio del successo riproduttivo comprendono la dimensione della covata (numero di uova e pulcini), l'età e i parametri biometrici della femmina in cova, l'età dei nidiacei al momento delle misurazioni, il periodo riproduttivo e il numero di anelli. Questi dati consentono di valutare il successo riproduttivo della popolazione e nell'arco della vita (Saurola 1989), nonché di effettuare analisi più avanzate della sopravvivenza (Saurola & Francis 2018).

3.2 Indagini fuori dalla stagione riproduttiva

Poiché gli allocchi degli Urali territoriali sono uccelli sedentari, occupano e difendono i loro territori più o meno tutto

3.2 Popisi izven gnezditvene sezone

Ker so teritorialne kozače stalnice, teritorije branijo bolj ali manj celo leto. Najbolj intenzivno jeseni, ko neteritorialne ptice vzpostavljajo nove teritorije. Zato je mogoče jeseni izvajati raziskave teritorialnih ptic z istimi metodami monitoringa teritorijev (tabela 5). Pomembnejši vpogled v negnezditveno vedenje vrste in izbiro habitata je mogoče dobiti z daljinskim sledenjem pticam z uporabo sledilnih naprav, kot so GPS oddajniki, ki ne smejo tehtati več kot 20 do 30 g glede na telesno maso vrste (540-730 g samci, 720-1200 g samice; Mebs & Scherzinger 2008). Dodatna metoda, ki lahko vključuje širši pristop ljubiteljske znanosti, je zbiranje naključnih opazovanj ptic zunaj gnezditvenih območij, npr. mesta, območja zunaj znanega območja gnezdenja. To je mogoče pridobiti s podatki o naključnih opazovalcev, ki se zbirajo na spletnih platformah. Ta metoda je lahko zelo koristna pri iskanju novih gnezditvenih območij.

l'anno. Più intensamente in autunno, quando gli uccelli non territoriali stabiliscono territori. Pertanto è possibile condurre indagini sugli uccelli territoriali anche in autunno utilizzando gli stessi metodi di monitoraggio del territorio. Approfondimenti più importanti sul comportamento non riproduttivo della specie e sulla selezione dell'habitat possono essere ottenuti tracciando gli uccelli tramite dispositivi di tracciamento, come i registratori GPS, che non dovrebbero pesare più di 20-30 g in base al peso corporeo della specie (540-730 g nei maschi, 720-1200 g nelle femmine; Mebs & Scherzinger 2008). Un metodo aggiuntivo, che può includere un approccio più ampio di citizen science, è la raccolta di osservazioni incidentali dell'uccello al di fuori delle aree di riproduzione, ad esempio città, aree al di fuori dell'areale di riproduzione noto. Ciò può essere ottenuto tramite piattaforme online di raccolta dati di citizen science. Questo ultimo metodo può essere molto utile per trovare nuove aree di riproduzione di questo uccello in espansione.

Tabella 5. Panoramica delle tecniche di indagine per il rilevamento dell'alocco degli Urali (*Strix uralensis*) al di fuori della stagione riproduttiva. / Tabela 5. Pregled parametrov monitoringa populacije kozače (*Strix uralensis*) izven gnezditvene sezone.

Parametro di monitoraggio / <i>Popisni parameter</i>	Metodo di rilevamento / <i>Popisna metoda</i>	Periodo / <i>Čas</i>	Impegno annuale / <i>Letni napor</i>	Scienza partecipata / <i>Ljubiteljska znanost</i>
Territorio / <i>Teritorij</i>	Approccio convenzionale: riproduzione di richiami registrati / <i>Konvencionalni pristop: predvajanje posnetka</i>	Agosto–ottobre / <i>Avgust–oktober</i>	3 visite per territorio / <i>3 obiski na teritorij</i>	Rilevatori ornitologici qualificati / <i>Usposobljeni popisovalci ptic</i>
Territorio / <i>Teritorij</i>	Approccio avanzato: monitoraggio acustico passivo / <i>Napredni pristop: pasivni akustični monitoring</i>	Agosto–ottobre / <i>Avgust–oktober</i>	2 giornate di lavoro sul campo / <i>2 terenska dneva</i>	non necessaria formazione specifica / <i>Ni potrebno posebno usposabljanje</i>
Dispersione / <i>Disperzija</i>	Dispositivi di tracciamento / <i>Sledilne naprave</i>	Tutto l'anno / <i>Vse leto</i>	–	No / <i>Ne</i>
Presenza al di fuori dell'area di nidificazione / <i>Pojavljanje zunaj gnezditvenega območja</i>	Raccolta di osservazioni / <i>Zbiranje opazovanj</i>	Tutto l'anno / <i>Vse leto</i>	–	Osservatori di uccelli / <i>Opazovalci ptic</i>

3.3 Rilevamento dei dati contestuali

Per spiegare i dati di monitoraggio a lungo termine è fondamentale ottenere pochi dati contestuali importanti per spiegare le tendenze della popolazione, della sopravvivenza e della produttività riproduttiva (tabella 6).

3.3 Pregled kontekstualnih podatkov

Za razlago podatkov dolgoročnega monitoringa je ključnega pomena pridobiti tudi pomembne kontekstualne podatke, s katerimi lahko razložimo populacijske trende, preživetje in gnezditveno uspešnost (tabela 6).

Tabella 6. Elenco dei dati contestuali chiave per la valutazione delle tendenze della popolazione dell'alocco degli Urali (*Strix uralensis*). / Tabela 6. Pregled ključnih kontekstualnih podatkov za vrednotenje populacijskih trendov kozače (*Strix uralensis*)

Parametro di monitoraggio / <i>Popisni parameter</i>	Metodo di rilevamento / <i>Popisna metoda</i>	Periodo / <i>Čas</i>	Impegno annuale / <i>Letni napor</i>	Scienza partecipante/ <i>Ljubiteljska znanost</i>
Condizioni alimentari pre-riproduttive / <i>Predgnezditevno stanje plena</i>	Avanzato: censimento con termocamera / <i>Napredni pristop: popis s toplotno kamero</i>	Gennaio-marzo / <i>Januar-marec</i>	1 visita per località / <i>1 obisk na lokacijo</i>	Operatore di campo qualificato / <i>Usposobljeni za terensko delo</i>
Condizioni alimentari post-riproduttive / <i>Pognezditevno stanje plena</i>	Convenzionale: trappole per micromammiferi / <i>Konvencionalni pristop: pasti za male sesalce</i>	Giugno, settembre / <i>Junij, september</i>	4 visite per località / <i>4 obiski na lokacijo</i>	No / <i>Ne</i>
Condizioni alimentari post riproduttive / <i>Pognezditevno stanje plena</i>	Avanzato: fototrappole / <i>Napredni pristop: fotopasti</i>	Tutto l'anno / <i>Vse leto</i>	2 visite per località / <i>2 obiska na lokacijo</i>	Operatori formati per il lavoro sul campo / <i>Usposobljeni za terensko delo</i>
Predazione / <i>Plenjenje</i>	Indagine sul nido / <i>Popis gnezd</i>	Marzo-giugno / <i>Marec-junij</i>	2 visite per nido / <i>2 obiska na gnezdo</i>	Inanellatori / <i>Obročkovalci</i>
Copertura forestale / <i>Gozdni pokrov</i>	Remote sensing	Tutto l'anno / <i>Vse leto</i>	-	No / <i>Ne</i>
Disturbi / <i>Motnje</i>	Rilevamento attività forestali intorno al nido / <i>Sečnja v okolici gnezda</i>	Marzo-giugno / <i>Marec-junij</i>	3 visite per nido / <i>3 obiski na gnezdo</i>	Inanellatori e osservatori di uccelli / <i>Obročkovalci in opazovalci ptic</i>
Contaminanti / <i>Onesnažila</i>	Raccolta di gusci d'uovo e pulcini morti / <i>Zbiranje jajčnih lupin in mrtvih mladičev</i>	Maggio-settembre / <i>Maj-september</i>	1 visita per nido / <i>1 obisk na gnezdo</i>	Inanellatori / <i>Obročkovalci</i>
Cambiamenti climatici / <i>Podnebne spremembe</i>	Telerilevamento <i>Daljinsko spremljanje</i>	Tutto l'anno / <i>Vse leto</i>	-	No / <i>Ne</i>

3.3.1 Monitoraggio delle condizioni alimentari

Le principali prede dell'alocco degli Urali in Europa sono i roditori, in particolare arvicole e topi, ma localmente anche i ghiri (Vrezec et al. 2018). La produttività riproduttiva e la popolazione dell'alocco degli Urali dipendono fortemente dall'abbondanza di queste specie di prede durante la stagione riproduttiva e in autunno, prima dell'inverno (Lehikoinen et al. 2011). Pertanto, il monitoraggio delle popolazioni di prede chiave è fondamentale per spiegare e prevedere lo sviluppo futuro della popolazione di allocchi. Tuttavia, esistono due approcci metodologici generali per monitorare le popolazioni di piccoli mammiferi: convenzionale e avanzato utilizzando la tecnologia fotografica/fotografica.

Monitoraggio convenzionale dei piccoli mammiferi

Per il monitoraggio di arvicole e topi, la tecnica di indagine più comunemente utilizzata sono le trappole a scatto (Myllymäki et al. 1971; Figura 34) che possono essere utilizzate in primavera e facoltativamente anche in autunno. Le trappole possono essere posizionate la sera in quadrati o in fila e controllate la mattina (Pupila & Bergmanis 2006). Le trappole a scatto possono essere innescate con pane di segale o con farina d'avena mescolata a pesce in scatola, tuttavia l'esca dovrebbe essere utilizzata costantemente nel monitoraggio. Gli esemplari possono essere identificati per specie sul campo e in seguito l'abbondanza relativa come indice di trappola può essere stimata come un

3.3.1 Monitoring prehranskih razmer

Glavni plen kozače v Evropi so glodalci, zlasti voluharice in miši, lokalno pa tudi polhi (Vrezec in sod. 2018). Populacija in gnezditvena uspešnost kozače je zelo odvisna od številčnosti plenskih vrst v času gnezditvene sezone, pa tudi jeseni, pred zimo (Lehikoinen in sod. 2011). Zato je spremljanje ključnih populacij plena pomembno za razlago in napovedovanje prihodnjega razvoja populacije sov. Vendar pa obstajata dva splošna metodološka pristopa za spremljanje populacij malih sesalcev: konvencionalni in napredni z uporabo fotografske tehnologije.

Konvencionalni pristop: Pasti za male sesalce

Za monitoring populacije voluharic in miši najpogosteje uporabljamo vzmetne pasti (Myllymäki in sod. 1971; slika 4) spomladi in po možnosti tudi jeseni. Pasti lahko nastavite zvečer v kvadrate ali linije in jih preverite zjutraj (Pupila & Bergmanis 2006). za vabo v pasteh se uporablja ržen kruh ali ovsenimi kosmiči pomešanimi s konzerviranimi ribami, vendar je treba vabo dosledno uporabljati enako znotraj programa monitoringa. Vrste malih sesalcev je mogoče določiti že na terenu in izračunati relativno število, saj se indeks pasti lahko oceni kot število osebkov na 10 lovnih noči. Ponavadi je treba postaviti 50 do 100 pasti na lokacijo in lov je treba ponoviti, če ulova ni, kar se lahko zgodi v slabih letih glodavcev. Vendar pa je ta metoda letalna za male sesalce.

Dodatna konvencionalna metoda so Shermanove pasti, ki so živolovne pasti (ulov, označevanje in izpust) z vabami. Vabe določajo ujeto vrsto; 4 noči zajemanja na popis in 60 pasti.

numero di esemplari per 10 notti di trappola. Dovrebbero essere posizionate da 50 a 100 trappole per sito e la cattura dovrebbe essere ripetuta se non si verifica alcuna cattura, cosa che potrebbe accadere negli anni poveri di roditori. Il campionamento è tuttavia letale per i mammiferi catturati.

Un ulteriore metodo convenzionale sono le trappole Sherman, che sono trappole non letali (cattura, marcatura e rilascio) con esche. Le esche determinano la specie catturata; 4 notti di cattura per sessione e 60 trappole.



Figura 4. Trappola a scatto con un topo dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*) catturato. / Slika 4. Vzmetna past z ujeto rumenogrlo mišjo (*Apodemus flavicollis*). (Foto: Al Vrezec).

Monitoraggio avanzato dei piccoli mammiferi

Le popolazioni di micromammiferi influenzano i predatori, ad esempio i gufi riproduttori, in diverse parti della stagione, il che influisce sul loro successo riproduttivo (Lehikoinen et al. 2011, Ratajc et al. 2022). Ciò significa che i

Napredni monitoring malih sesalcev

Popolacije malih sesalcev vplivajo na številčnost plenilcev, npr. gnezdečih sov, v različnih delih sezone, kar vpliva na njihov gnezditveni uspeh (Lehikoinen in sod. 2011, Ratajc in sod. 2022). To pomeni, da je idealno številčnost malih sesalcev spremljati prek celega leta, da bi dobili zadosten pregled nad

micromammiferi dovrebbero essere monitorati durante tutta la stagione per avere una visione sufficiente delle condizioni alimentari fluttuanti per i rapaci notturni. Tuttavia, i metodi convenzionali che utilizzano trappole a scatto richiedono molto tempo e sono anche letali, quindi si intende sviluppare approcci non letali avanzati nell'ambito del progetto E-NAT2CARE. In linea di principio, i micromammiferi dovrebbero essere indagati almeno tre volte l'anno: all'inizio della primavera (pre-riproduzione), alla fine della primavera (post-riproduzione) e in autunno (stagione territoriale o fase pre-vernante). In questo ambito verranno testati due metodi avanzati non letali: (1) sorveglianza notturna con telecamera termica e (2) trappola fotografica con esca.

Sorveglianza notturna con telecamera termica

L'uso di telecamere termiche a infrarossi per la sorveglianza di mammiferi soprattutto notturni non è una novità (Gill et al. 1997), ma recentemente questa tecnologia è diventata così avanzata che può essere utilizzata in vari rilievi sul campo (Cilulko et al. 2013), anche per micromammiferi (McGregor et al. 2021). La limitazione principale sono le condizioni ambientali, che richiedono una netta differenza di temperatura tra ambiente e temperatura corporea (McGregor et al. 2021), cosa che può essere ottenuta in inverno e all'inizio della primavera. Tuttavia, nella foresta la copertura vegetale sviluppata del sottobosco potrebbe limitare l'uso della telecamera termica. Per il rilevamento di piccoli mammiferi negli habitat forestali dell'alocco degli Urali

nihajočimi prehranskimi pogoji za sove. Vendar pa so konvencionalne metode z uporabo pasti zamudne in tudi smrtne za ujete živali, zato nameravamo v okviru projekta E-NAT2CARE razvijati napredne neletalne pristope monitoringa. Načeloma je treba male sesalce popisati vsaj trikrat letno: zgodaj spomladi (pred gnezdenjem), pozno spomladi (po gnezdenju) in jeseni (teritorialna sezona ali prezimovanje). V tem obsegu bosta testirani dve napredni metodi: (1) nočni popis s toplotno kamero in (2) foto pasti.

Nočni popis s toplotno kamero

Uporaba toplotnih infrardečih kamer za popis predvsem nočnih sesalcev ni nova (Gill in sod. 1997), vendar je v zadnjem času ta tehnologija postala tako napredna, da jo je mogoče uporabiti pri različnih terenskih popisih (Cilulko et al. 2013), tudi malih sesalcev (McGregor in sod. 2021). Glavna omejitev so okoljske razmere, ki zahtevajo izrazito temperaturno razliko med okoljem in telesno temperaturo popisnih živali (McGregor in sod. 2021), kar lahko dosežemo pozimi in zgodaj spomladi. Vendar pa razvita gozdna podrast omejuje uporabo toplotne kamere. Za popis malih sesalcev v gozdovih s toplotno kamero je edini možen čas zgodnja pomlad (januar-marec), ko je podrastna vegetacija še slabo razvita. Merjenje se izvaja iz počasi vozečega vozila (hitrost cca. 5 km/h), opazovalec pa opazuje gozdna tla ob cestišču na razdalji 10 do 50 metrov (tabela 7). Priporočljivo je, da je transekt dolg vsaj 10 km in razdeljen na več odsekov za pridobitev podvorcev za boljšo statistično oceno podatkov. Priporočljivo je začeti pol ali eno uro po sončnem zahodu, torej v popolni temi. Pregled 10 km trase običajno traja 4 do 5 ur. Popis bi lahko avtomatizirali tako, da kamero

utilizzando la telecamera termica, l'unico periodo possibile è l'inizio della primavera (gennaio-marzo), quando la vegetazione del sottobosco è ancora poco sviluppata. Il rilevamento viene condotto da un veicolo a bassa velocità (velocità circa 5 km/h), mentre il rilevatore osserva il suolo della foresta lungo la strada a una distanza di 10-50 metri (Tabella 7). Si raccomanda che il transetto sia lungo almeno 10 km e diviso in diverse sezioni per ottenere sottocampioni per una migliore valutazione statistica dei dati. Si raccomanda di iniziare mezz'ora o un'ora dopo il tramonto, in modo da iniziare in completa oscurità. Il rilevamento del transetto di 10 km richiede solitamente dalle 4 alle 5 ore. Il rilevamento potrebbe essere automatizzato fissando la telecamera sul veicolo e registrando l'ambiente circostante, che viene poi automaticamente controllato con l'analizzatore di immagini, ma questo è ancora in fase di sviluppo (Figura 5). I micromammiferi non possono essere identificati per specie, quindi i risultati forniscono la quantità totale di esemplari per l'intera popolazione di micro mammiferi che vivono a terra, il che è fondamentale per i rapaci notturni. Sebbene vi siano diverse limitazioni del metodo, i suoi vantaggi sono la semplicità di esecuzione, l'ampia copertura dell'area e l'elevata sensibilità. I risultati preliminari indicano che la differenza di abbondanza tra la stagione dei piccoli mammiferi superiore e inferiore rilevata dalla sorveglianza notturna con telecamera termica è di 183 volte, e dal rilevamento di cattura convenzionale è di 8 volte per lo stesso periodo (dati non pubblicati).

pritrdimmo na vozilo in snemamo okolico, ki se nato avtomatsko pregleda s slikovnim analizatorjem, vendar je to še v fazi razvoja (slika 5). Malih sesalcev s to metodo ni mogoče vrstno prepoznati, zato rezultati podajajo skupno število osebkov za celotno združbo malih sesalcev, kar je ključnega pomena za sovje plenilce. Čeprav ima metoda več omejitev, so njene prednosti enostavna izvedba, velika pokritost in visoka občutljivost. Preliminarni rezultati kažejo, da je razlika v številčnosti med najvišjo in najnižjo sezono malih sesalcev, ki jo je zaznal nočni popis s toplotno kamero, 183-kratna, s konvencionalno metodo lova s pastmi pa 8-kratna za isto obdobje (neobjavljeni podatki).

Tabella 7. Protocollo consigliato per la sorveglianza termica notturna dei piccoli mammiferi in foresta /
Tabela 7. Priporočeni protokol za nočno termovizijsko spremljanje malih sesalcev v gozdu.

Parametro / Parameter	Valore proposto / Predlagana vrednost
Tipo di rilevamento / Način popisa	Transetto / Transekt
Lunghezza del transetto / Dolžina transekt	10 km o più; si consiglia di utilizzare un percorso che colleghi i punti di rilevamento utilizzati per il monitoraggio dei territori / 10 km ali več (priporočljivo je uporabiti liniji s popisnimi točkami za monitoring teritorijev sov)
Approccio / Pristop	Il transetto dovrebbe essere suddiviso in più sezioni per consentire una migliore valutazione statistica delle tendenze mediante campioni multipli / Transekt naj bo razdeljen na več odsekov, kar omogoča boljšo statistično oceno trendov na podlagi več vzorcev
Periodo / Obdobje	All'inizio della primavera, prima dello sviluppo del sottobosco, da gennaio a marzo / Zgodnja pomlad pred razvojem gozdne podrasti (januar-marec)
Orario / Začetek popisa	Inizio da mezz'ora a un'ora dopo il tramonto / Začetek 0,5 ali 1 uro po sončnem zahodu
Procedura di campo / Terenski postopek	Guida lenta, a circa 5 km/h, e osservazione del suolo forestale lungo la strada, in una fascia di 10–50 m / Počasna vožnja (5 km/h) z avtom in opazovanje gozdnih tal ob cesti (10-50 metrov daleč)
Registrazione delle osservazioni / Popisne enote	Conteggio di tutti i piccoli mammiferi osservati; l'identificazione a livello di specie è solitamente impossibile. Facoltativamente possono essere registrati anche i mammiferi di maggiori dimensioni / Štetje vseh opaženih malih sesalcev (identifikacija vrste običajno ni možna) in po izbiri tudi velikih sesalcev
Numero di sessioni / Št. obiskov	1



Figura 5. Un esempio di registrazione con termocamera di micromammiferi durante un'indagine notturna nella foresta. / Slika 5. Primer posnetka malega sesalca s toplotno kamero med nočnim popisom v gozdu.

Fototrappolaggio

Fototrappole con esca

Negli ultimi dieci anni, la cattura fotografica della fauna selvatica è diventata molto popolare soprattutto nei programmi e negli studi di monitoraggio dei mammiferi, anche per i micromammiferi (Di Cerbo & Biancardi 2012, Glen et al. 2013, Mills et al. 2019, Gracanin et al. 2022). Sono state proposte diverse opzioni di trappole fotografiche, ma soprattutto per i micromammiferi è raccomandato l'uso di esche o esche artificiali (Mills et al. 2019). Gracanin et al. (2022) hanno proposto la cosiddetta trappola selfie con un tubo, che è raccomandata per i micromammiferi arboricoli e terricoli. Tuttavia, è importante mantenere la cattura fotografica conveniente con una sensibilità di rilevamento uguale o migliorata rispetto ai

Foto-pasti

Foto-past z vabo

Popisi z uporabo foto-pasti so postali v zadnjih desetih letih zelo priljubljena metoda predvsem v monitoringih in študijah sesalcev, tudi za male sesalce (Di Cerbo & Biancardi 2012, Glen in sod. 2013, Mills in sod. 2019, Gracanin in sod. 2022). Predlaganih je veliko različnih možnosti foto-pasti, vendar je zlasti za male sesalce priporočljiva uporaba vab (Mills in sod. 2019). Gracanin in sod. (2022) so predlagali tako imenovano selfie past s cevjo, ki je priporočljiva za drevesne in talne vrste malih sesalcev. Vendar pa je pomembno ohraniti tudi stroškovno učinkovitost takšnega monitoringa v primerjavi s konvencionalnimi metodami, ki se uporabljajo v večini dolgoročnih programov monitoringa (npr. Ratajč in sod. 2022). V okviru projekta E-NAT2CARE želimo razviti poceni in enostavno

metodi di cattura a scatto convenzionali utilizzati nella maggior parte dei programmi di monitoraggio a lungo termine (ad esempio Ratajc et al. 2022). Nell'ambito del progetto E-NAT2CARE puntiamo a sviluppare un metodo di fototrappolaggio economico e semplice per il monitoraggio di micromammiferi che consentirebbe risultati almeno comparabili alle trappole a scatto convenzionali per l'integrazione nel sistema di monitoraggio. Pertanto proponiamo una semplice fototrappola con un'esca (Figure 6, 7, Tabella 7), fiocchi d'avena con pesce, sardina in scatola, come veniva utilizzata nelle trappole a scatto convenzionali (Ratajc et al. 2022). È noto che l'efficacia dell'esca diminuisce nel tempo (Mills et al. 2019), pertanto raccomandiamo di posizionare le trappole solo per poche notti. Le trappole a scatto convenzionali vengono posizionate sul campo solo per un giorno, ma la fototrappolaggio consente periodi di tempo più lunghi, che richiedono anche un approccio analitico diverso. Le fototrappole possono registrare brevi videoclip attivati dai movimenti, sebbene Glen et al. (2013) abbiano riscontrato differenze significative tra videoclip o foto fisse. Il test preliminare sul campo nella tarda primavera del 2024 al Mt. Krim ha rivelato che la trappola fotografica (posizionata sul campo per 3 notti) può avere successo ed è persino più efficiente rispetto alle trappole a scatto convenzionali. La stagione del 2024 è stata considerata bassa o intermedia per le popolazioni di micromammiferi. I risultati preliminari mostrano una maggiore sensibilità della trappola fotografica con esca rispetto alla trappola a scatto convenzionale, rilevando anche specie più

metodo za monitoring malih sesalcev, ki bi omogočala vsaj primerljive rezultate s konvencionalnimi pastmi za integracijo v sistem monitoringa. Zato predlagamo enostavno foto-past z vabo (slike 6, 7, tabela 7), ki so ovsenimi kosmiči s konzervirano sardino, kot je uporabljena v konvencionalnih pasteh (Ratajc in sod. 2022). Znano je, da se učinkovitost vabe sčasoma zmanjša (Mills in sod. 2019), zato priporočamo, da pasti nastavite le za nekaj noči. Klasične pasti se na terenu postavijo le za eno noč, vzorčenje s foto-pastmi pa omogoča daljša časovna obdobja, ki zahtevajo tudi drugačen analitični pristop. Foto-pasti posnamejo kratke video posnetke, ki so jih sprožili premiki, čeprav so Glen in sod. (2013) niso ugotovili pomembnih razlik med video posnetki ali fotografijami. Preliminarni testi na terenu pozno spomladi 2024 na Krimu so pokazali, da je foto-past (postavljena na terenu 3 noči) lahko uspešna in celo učinkovitejša v primerjavi s konvencionalnimi pastmi. Sezona leta 2024 je bila ocenjena kot nizka do prehodna za populacije malih sesalcev. Preliminarni rezultati kažejo večjo občutljivost foto-pasti z vabami v primerjavi s konvencionalno pastjo, ki zaznava tudi večje vrste, kot je polh (Glis glis), in ugotavlja tudi splošno večjo relativno številčnost (tabela 9). Vendar je potrebno foto-past z vabo še razviti in ovrednotiti z oceno minimalnega potrebnega napora (št. foto-pasti, trajanje snemanja, izboljšava protokola).

grandi, come il Ghiro (*Glis glis*) e anche abbondanze relative complessivamente più elevate (Tabella 9). Tuttavia, la trappola fotografica con esca dovrebbe essere ulteriormente sviluppata e valutata con la valutazione dello sforzo minimo richiesto (n. di trappole fotografiche, durata della registrazione, miglioramenti del design).



Figura 6. Trappola fotografica con telecamera su un palo puntata verso l'esca nel tubo sul terreno. / Slika 6. Foto-past s kamero na palici, usmerjena v vabo v lončku na tleh. (Foto: Al Vrezec)



Figura 7. Un esemplare di topo selvatico dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*) ripreso mediante una fototrappola con esca. / Slika 7: Rumeno-grla miš (*Apodemus flavicollis*), posneta s fotopastjo z vabo.

Tabella 8. Protocollo per la cattura fotografica con esche di piccoli mammiferi nella foresta utilizzato nello studio preliminare del 2024. / *Tabela 8. Protokol za popis gozdnih malih sesalcev s foto-pastmi z vabami, kot je bil uporabljen v predhodni študiji leta 2024.*

Parametro / Parameter	Valore proposto / Predlagana vrednost
Installazione sul campo / <i>Terenska namestitvev</i>	Fototrappola fissata a un paletto, con l'esca, costituita da fiocchi d'avena e sardina in scatola, posta in un contenitore a terra / <i>Foto-past na palici z vabo (ovseni kosmiči s konzervirano sardino) v lončku na tleh</i>
Registrazione / <i>Snemanje</i>	Attivazione mediante sensore di movimento con registrazione di un video della durata di 10 secondi / <i>Sprožilec gibanja z 10 sekundnim video posnetkom</i>
Principio di indagine / <i>Princip popisa</i>	Fototrappole disposte in linea / <i>Pasti v liniji</i>
Distanza tra le fototrappole / <i>Razdalja med pastmi</i>	Circa 10-20 m / <i>Okoli 10-20 m</i>
Durata / <i>Trajanje popisa</i>	3 notti / <i>3 noči</i>
Numero di fototrappole per località / <i>Št. pasti na lokacijo</i>	4-6
Numero di visite / <i>Št. obiskov</i>	2

Tabella 9. Confronto preliminare delle abbondanze relative e della dominanza tra trappole a scatto convenzionali e trappole fotografiche avanzate. I dati sono stati raccolti sul monte Krim nel giugno 2024.
Tablea 9. Preliminarna primerjava relativne abundance in dominance med konvencionalnimi pastmi in naprednimi foto-pastmi. Podatki so bili zbrani na Krimu junija 2024.

Specie / Vrsta	Abbondanza relativa [no. per 10 notti trappola] / <i>Relativna abundance</i> [št. na 10 lovnih noči]		Dominanza [%] / <i>Dominanca [%]</i>	
	Trappola a scatto convenzionale / Konvencionalna past	Fototrappola / <i>Napredna foto- past</i>	Trappola a scatto convenzionale / Konvencionalna past	Fototrappola
<i>Apodemus flavicollis</i>	0,22	3,70	28,6	57,9
<i>Clethrionomys glareolus</i>	0,44	1,00	57,1	15,8
<i>Glis glis</i>	0,00	0,70	0,0	10,5
<i>Sorex araneus</i>	0,11	1,00	14,3	15,8
No. notti trappola per no. individui trappolati / št. lovnih noči na št. ujetih primerkov	90	30	7	19

Tecnica Adapted-Hunt Drift Fence

La tecnica della telecamera, che prevede l'uso di due telecamere all'estremità di una barriera di legno di 700 cm *60 cm*1-2 cm, o di materiale naturale come la sabbia, modificando quanto suggerito da Martin et al., (2017). I sistemi di cattura sono impostati per almeno 60 giorni. Questa tecnica consente il rilevamento di specie di micromammiferi, ma anche di altri vertebrati che vivono a terra.

3.3.2 Monitoraggio della predazione

I principali effetti della predazione si riflettono nella predazione ai nidi. Sebbene l'allocco degli Urali difenda aggressivamente i propri nidi, condivide il proprio habitat con numerosi predatori che

Prilagojena lovna tehnika z driftno pregrado

Metoda popisa s foto-pastjo, ki vključuje uporabo dveh kamer na koncu 700 cm lesene pregrade (60 cm*1-2 cm) ali naravnega materiala, kot je pesek (Martin in sod., 2017). Sistem pasti je nastavljen za najmanj 60 dni. Ta tehnika omogoča popis malih sesalcev, pa tudi drugih vretenčarjev, ki živijo na tleh.

3.3.2 Monitoring plenjenja

Glavni učinki plenjenja se kažejo v plenjenju gnezd. Čeprav kozača agresivno brani svoja gnezda, si svoj življenjski prostor deli s številnimi plenilci, ki se lahko plenijo njena jajca ali mladiče, npr. kuna (Martes sp.), divja mačka (Felis sylvestris), lisica (Vulpes vulpes). Monitoring gnezditvene uspešnosti lahko služijo tudi kot ocena propada gnezda, znaki

possono predare le uova o pulcini, ad esempio la martora (*Martes sp.*), il gatto selvatico (*Felis sylvestris*), la volpe rossa (*Vulpes vulpes*). Le ispezioni dei nidi durante il monitoraggio della produttività riproduttiva possono anche servire come valutazioni del fallimento del nido e i segni di predazione possono essere registrati in base al guscio dell'uovo o ai resti del pulcino. Tuttavia, un metodo più affidabile, in cui è possibile identificare un possibile predatore, è l'uso di telecamere per nidi durante il periodo riproduttivo e non riproduttivo (Figura 8).

plenilstva pa se lahko ugotovijo glede na najdene jajčne lupine ali ostanke mladičev. Vendar pa je bolj zanesljiva metoda, pri kateri je mogoče prepoznati tudi morebitnega plenilca, uporabljati gnezdilne kamere med gnezdenjem in tudi v negnezditvenem obdobju (slika 8).



Figura 8. Esempio di registrazione della telecamera-nido della faina (*Martes foina*) nella cassetta-nido dell'allocco degli Urali. / Slika 8. Primer posnetka kamere na gnezdu s kuno belico (*Martes foina*) na gnezdilnici za kozačo.

3.3.3 Monitoraggio della copertura forestale

La foresta è l'habitat riproduttivo dell'allocco degli Urali, quindi il monitoraggio della copertura forestale tramite tecniche di telerilevamento potrebbe fornire valutazioni valide ed economiche del potenziale habitat delle specie. La copertura forestale può essere valutata in base ai tipi di uso del suolo/copertura del suolo (CORINE CLC; European Environment Agency 2016).

3.3.4 Monitoraggio del disturbo antropico

Sebbene l'allocco degli Urali sia in genere meno sensibile ai disturbi umani attorno al nido, disturbi di lunga durata potrebbero causare l'abbandono del nido, ad esempio attività di disboscamento attorno al nido. Ciò può essere monitorato tramite ispezioni sul campo o tramite i dati di attività di disboscamento registrate dai forestali.

3.3.5 Monitoraggio di contaminanti

Poiché i rapaci sono predatori apicali, gli effetti dei contaminanti sulle loro popolazioni attraverso processi di bioaccumulo sono ben noti e registrati in diversi luoghi e in diverse specie. Possono ridurre la fecondità e la sopravvivenza dei rapaci. Pertanto, i rapaci possono essere utilizzati come sentinelle ambientali nei programmi di biomonitoraggio, che includono la salute ambientale e umana (Movalli et al. 2018). Il monitoraggio dei contaminanti può essere condotto come monitoraggio passivo (raccolta di carcasse) o attivo (raccolta di campioni di sangue, uova contaminate, piume, pellet) e dovrebbe includere una rete consolidata di

3.3.3 Monitoring gozdnega pokrova

Gozd je gnezditveni habitat kozače, zato lahko spremljanje gozdnega pokrova s tehnikami daljinskega zaznavanja zagotavlja dobre in poceni ocene potencialnih habitatov vrste. Gozdni pokrov je mogoče ovrednotiti glede na vrsto rabe zemljišč / pokritost tal (CORINE CLC; European Environment Agency 2016).

3.3.4 Monitoring motenj

Čeprav je kozača na splošno manj občutljiva na človeško motenje okoli gnezda, lahko dolgotrajne motnje povzročijo zapuščanje gnezda, npr. sečnja okoli gnezda. To lahko spremljamo s pregledi na terenu ali z načrti gozdarskih dejavnosti.

3.3.5 Monitoring onesnažil

Ker so roparske ptice končni plenilci, so učinki kontaminantov na njihove populacije zaradi procesov bioakumulacije dobro znani in so bili zabeleženi na več mestih in pri več vrstah. Lahko zmanjšajo plodnost in preživetje ptic. Zato je mogoče plenilske ptice uporabljati kot okoljevarstvene indikatorje v programih biomonitoringa, ki vključujejo zdravje okolja in človeka (Movalli in sod. 2018). Spremljanje onesnaževalcev se lahko izvaja pasivno (zbiranje najdenih kadavrov) ali aktivno (zbiranje vzorcev krvi, propadlih jajc, perja, izbljuvkov) in mora vključevati dobro vzpostavljeno mrežo terenskih sodelavcev, vključno z obročkovalci, ustreznimi prostori za hrambo (npr. muzeji, okoljske banke) in analitičnimi laboratoriji (glej podrobne protokole v Espin in sod. 2020).

operatori sul campo, tra cui inanellatori di uccelli e collaboratori di citizen science, strutture di stoccaggio (ad esempio musei, banche ambientali di campioni) e laboratori di analisi (vedere protocolli dettagliati in Espin et al. 2020).

3.3.6 Monitoraggio del cambiamento climatico

Gli effetti del cambiamento climatico possono riflettersi in molti dati contestuali sopra menzionati, ma è anche importante seguire diversi parametri climatici attraverso sistemi di telerilevamento, inclusi i valori medi della radiazione solare globale (Neteler et al. 2012) e variabili climatiche (ad esempio database CHELSA; Karger et al. 2017).

3.3.6 Monitoring podnebnih sprememb

Učinki podnebnih sprememb se lahko odražajo v številnih zgoraj omenjenih kontekstualnih podatkih, pomembno pa je tudi slediti različnim klimatskim parametrom prek sistemov daljinskega zaznavanja, vključno s povprečnimi vrednostmi globalnega sončnega sevanja (Neteler in sod. 2012) in klimatskimi spremenljivkami (npr. Baza podatkov CHELSA; Karger in sod. 2017).

RIFERIMENTI / SEZNAM LITERATURE

- Bashta AT. 2009. Ardea 97(4): 483–487.
- BirdLife International. 2017. BirdLife International, Cambridge.
- Brambilla M et al. 2020. Global Change Biology 26(3). DOI: 10.1111/gcb.14953.
- Bylicka M et al. 2010. Acta Ornithologica 45(1): 33–42.
- Cilulko J et al. 2013. European Journal of Wildlife Research 59: 17–23.
- Di Cerbo AR, Biancardi CM. 2012. Acta Theriologica.
- Espin S et al. 2020. Ambio. DOI: 10.1007/s13280-020-01341-9.
- European Environment Agency. 2016. Corine Land Cover 2012.
- Gill RMA et al. 1997. Journal of Applied Ecology 34: 1273–1286.
- Glen AS et al. 2013. PLoS ONE 8(6): e67940.
- Goffette Q et al. 2016. Belgian Journal of Zoology 146(1): 33–43.
- Gracanin A et al. 2022. Mammal Research.
- Hausknecht R et al. 2014. Journal of Ornithology 155(1): 121–134.
- Karger DN et al. 2017. Scientific Data 4: 170122.
- König C, Weick F. 2008. Christopher Helm, London.
- Kontinen P et al. 2009. Behavioral Ecology 20: 789–796.
- Lehikoinen A et al. 2011. Oecologia 165: 349–355.
- Löhmus A. 2003. Biological Conservation 110: 1–9.
- Martin SA et al. 2017. Wildlife Society Bulletin 41(4): 804–809.
- McGregor H et al. 2021. Australian Mammalogy 44(1).
- Mebs T, Scherzinger W. 2008. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- Mikkola H. 1983. T & AD Poyser, London.
- Mikkola H, Lamminmäki J. 2014. Lintuvaruste Oy.
- Mills D et al. 2019. PLoS ONE 14(5): e0216447.
- Myllymäki A et al. 1971. Annales Zoologici Fennici 8: 177–185.
- Movalli P et al. 2018. Bird Study. DOI: 10.1080/00063657.2018.1506735.
- Neteler M et al. 2012. Environmental Modelling & Software 31: 124–130.
- Pietiäinen H, Kolunen H. 1986. Ornis Fennica.

- Pietiäinen H, Saurola P. 1997. In: Hagemeijer WJM, Blair MJ (eds.). The EBCC Atlas of European Breeding Birds. T & AD Poyser, London.
- Pupila A, Bergmanis U. 2006. Acta Universitatis Latviensis 710: 93–101.
- Ratajc U et al. 2022. Ibis 164(2): 535–551.
- Saurola P. 1987. In: Nero RW et al. (eds.). Biology and Conservation of Northern Forest Owls. USDA Forest Service, General Technical Report RM-142: 81–86.
- Saurola P. 1989. In: Newton I (ed.). Lifetime Reproduction in Birds. Academic Press, London: 327–345.
- Saurola P. 2009. Ardea 97: 469–482.
- Saurola P, Francis C. 2018. Bird Study 65: S63–S76.
- Scherzinger W. 2006. Ornithologischer Anzeiger 45: 97–156.
- Shonfield J, Bayne EM. 2017. Avian Conservation and Ecology 12(1): 14.
- Shonfield J et al. 2018. Journal of Raptor Research 52(1): 42–55.
- Shonfield J, Bayne EM. 2021. Airo 29: 416–431.
- Snow DW, Perrins CM. 1998. Oxford University Press, Oxford, New York.
- Sugai LSM et al. 2020. Remote Sensing in Ecology and Conservation 6(3): 220–235.
- Sunde P, Markussen BEN. 2005. Bird Study 52: 343–345.
- Sunde P, Naundrup PJ. 2016. Journal of Ornithology 157: 961–970.
- Verbič T. 2024. M.Sc. thesis. University of Ljubljana, Ljubljana.
- Vrezec A. 2000. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Vrezec A. 2003. Journal of Raptor Research 37(1): 55–62.
- Vrezec A. 2009. Dutch Birding 31: 159–170.
- Vrezec A. 2016. Raptors Conservation 32: 8–20.
- Vrezec A. 2019. In: Mihelič T et al. (eds.). Atlas ptic Slovenije. DOPPS, Ljubljana: 214–215.
- Vrezec A, Kohek K. 2002. Acrocephalus 23(115): 179–183.
- Vrezec A, Bertoneclj I. 2018. Bird Study 65: S52–S62.
- Vrezec A et al. 2018. Bird Study 65: S85–S95.
- Vrezec A et al. 2020. In: Žunič Kosi A (ed.). Transboundary approach to conservation and management of Natura 2000 sites. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana: 163–192.
- Vrezec A, Vrezec E. Submitted. Nest visit patterns of sympatric and competitive Ural (*Strix uralensis*) and Tawny Owl (*Strix aluco*): nest-box camera survey.