

Ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone nel Parco



PARCO NATURALE
PANEVEGGIO
PALE DI SAN MARTINO



Ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone nel Parco

Ente Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino

Quaderni del Parco 14

Ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone nel Parco

A cura di: Piergiovanni Partel

Il presente Quaderno può essere citato nel modo seguente:

PARTEL P. (a cura di), 2018 - Ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone nel Parco. Quaderni del Parco n. 14, Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino, Publistampa Arti grafiche, Pergine Valsugana (TN), 208 pp.

Autori delle Parti:

ROTELLI L., PARTEL P., 2018 - Parte I - Note sulla specie.

PARTEL P., ROTELLI L., BERCHTOLD M., BRUGNOLI A., 2018 - Parte II - Il gallo cedrone nel Parco.

ROTELLI L., BERCHTOLD M., PARTEL P., 2018 - Parte III - La ricerca sulla biologia del gallo cedrone nel Parco.

ROTELLI L., BERCHTOLD M., PARTEL P., 2018 - Parte IV - Linee guida per la conservazione e gestione del gallo cedrone.

BRUGNOLI A., 2018 - Parte V - Il Convegno internazionale "Urogallus 2016".

Qualora si faccia riferimento a informazioni contenute nelle singole Parti del Quaderno, le stesse possono essere citate sulla scorta del seguente esempio:

ROTELLI L., PARTEL P., 2018 - Parte I - Note sulla specie. In: PARTEL P. (a cura di). Ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone nel Parco. Quaderni del Parco n. 14, Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino, Publistampa Arti grafiche, Pergine Valsugana (TN): 13-35.

Rilettura critica realizzata da Alessandro Brugnoli, Luca Rotelli e Gilberto Volcan.

Foto di copertina: Giovanni Pelucchi

Copyright 2018

Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino
info@parcopan.org - www.parcopan.org

Ideazione grafica: Gianfranco Bettega
Impaginazione e stampa: Publistampa Arti grafiche, Pergine Valsugana (TN)

Coordinamento per il Parco: Roberto Vinante



Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per la Provincia Autonoma di Trento 2014-2020
Organismo responsabile dell'informazione: Ente Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino
Autorità di gestione: Provincia Autonoma di Trento - Servizio Politiche Sviluppo Rurale.
Info e bandi: www.psr.provincia.tn.it

Ringraziamenti

Le attività di cui si tratta sono state concretizzate grazie al lavoro e al sostegno di molte persone, in particolare:

Ettore Sartori, Direttore del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino dal 1992 al 2010 e l'attuale Direttore Vittorio Ducoli, che hanno sempre condiviso la necessità di aumentare le conoscenze su questa specie, sostenendo l'attività di ricerca e l'applicazione di misure di conservazione a favore del gallo cedrone;

Romano Masè, Dirigente del Dipartimento Territorio, Agricoltura, Ambiente e Foreste della Provincia Autonoma di Trento (PAT), tra i primi sostenitori della ricerca sul gallo cedrone, che nella fase propedeutica all'avvio della stessa ha ribadito in modo convinto la disponibilità, anche economica, della Provincia a sostegno dell'iniziativa;

Ilse Storch, Luca Rotelli e Michael Berthold, dell'Università di Freiburg in Breisgau (Germania), che hanno attuato, assieme ad un nutrito numero di tesisti e tirocinanti, la ricerca sul gallo cedrone;

il personale dell'Associazione Cacciatori Trentini per aver collaborato a più riprese alle attività condotte dal Parco con professionalità diversificate e qualificate; in particolare Alessandro Brugnoli per il costruttivo confronto nel corso degli anni, Renato Tessaro e Sandro Zambotti per le foto storiche rese disponibili;

i Guardiaparco Elio Desilvestro, Enrico Dorigatti, Gianandrea Moz, Maurizio Salvadori, Massimo Simion, Alberto Volcan e Gilberto Volcan per l'impegno dimostrato durante i censimenti primaverili al canto e nelle altre attività promosse su questa specie;

gli agenti di vigilanza Vittorio Dallaserra, Franco Dorigato, Martino Erlacher, Marino Stroppa, Vittorio Torghele, Paolo Zanghellini e Giuliano Zugliani per le informazioni fornite sull'ubicazione delle arene di canto nel periodo antecedente il 1993;

il personale della Stazione forestale demaniale di Paneveggio e Cadino per la messa a disposizione di parte dei dati raccolti nel corso dei censimenti primaverili e quello della Stazione forestale di Canal San Bovo per il supporto avuto in alcune fasi della ricerca;

Roberta Chirichella, Alessandro Forti, Elena Luise e Walter Taufer per la collaborazione nell'ambito della pubblicazione del Quaderno;

i relatori del convegno "*Urogallus 2016*": in particolare Joy Coppes, Emmanuel Ménoni e Pierre Mollet per il materiale messo a disposizione per la stesura della Parte V del Quaderno e Christian Nappée per le foto storiche rese gentilmente disponibili.

Un ringraziamento doveroso va inoltre ai numerosi appassionati che con i loro cani da ferma hanno contribuito alla raccolta dei dati sul successo riproduttivo, come pure alle persone che nel corso degli anni hanno partecipato a vario titolo alle attività di censimento primaverile; in particolare vanno ringraziati Claudio Partel e Giovanni Pelucchi per l'indispensabile collaborazione data in più occasioni e per le piacevoli discussioni sull'argomento.

SOMMARIO

Prefazione	9
Introduzione	11
Parte I - Note sulla specie	13
Le origini	14
La sistematica	15
Le sottospecie	15
I tetraonidi alpini	16
La distribuzione	18
L'habitat	18
Descrizione della specie	20
Il piumaggio	21
Adattamenti	22
Comportamento riproduttivo	26
La nidificazione e l'allevamento	27
L'alimentazione	29
Lo spazio vitale	30
Segni di presenza	31
Il comportamento anomalo dei galli cedroni	33
Parte II - Il gallo cedrone nel Parco	37
Descrizione dell'area di studio	38
L'areale	39
Le informazioni sulla specie	42
Il primo studio sul gallo cedrone nelle Foreste demaniali del Parco, 1984-1990	42
I censimenti primaverili al canto	43
I censimenti estivi con l'ausilio dei cani da ferma	48
Densità della specie	52
Parte III - La ricerca sulla biologia del gallo cedrone nel Parco	55
Perché questa ricerca?	56
Le attività di cattura	58
Catture con reti sulle arene di canto	58
Catture con trappole <i>lily-pad</i>	61
Tecniche di localizzazione utilizzate	64
Risultati sull'utilizzazione dello spazio durante le stagioni	66
Utilizzazione dello spazio da parte delle femmine	67
Primavera	67
Estate (femmine sole)	69
Estate (femmine con nidiata)	70
Autunno	78
Inverno	79
Annuale	80
Utilizzazione dello spazio da parte dei maschi	82
Primavera	83
Estate	85
Autunno	87
Inverno	88
Annuale	89

Risultati sulla selezione dell'habitat	98
Parametri e periodi utilizzati per la selezione dell'habitat a livello degli <i>home range</i> individuali	100
Risultati sulla selezione stagionale dell'habitat da parte di femmine e maschi di gallo cedrone	101
Altitudine	102
Pendenza	109
Stadi successionali	110
Composizione del soprassuolo	114
Copertura delle chiome	122
Rinnovazione forestale	126
Caratteristiche del sottobosco in estate	127
Modello di distribuzione in relazione all'altezza della vegetazione erbacea in estate	129
Modello di distribuzione in relazione alla copertura della vegetazione erbacea in estate	130
Modello di distribuzione in relazione alla copertura del mirtillo nero	132
Nidificazione	135
Mortalità	144

Parte IV - Linee guida per la conservazione e gestione del gallo cedrone **147**

Premessa	148
<i>Status</i> giuridico	150
Cause di declino	151
Fattori ambientali	154
Predazione	157
Fattori meteorologici	158
Disturbo causato dalle attività antropiche	160
I cavi aerei quali causa di mortalità nei tetraonidi	161
Possibili misure di conservazione	164
Raccomandazioni per le attività silvo-pastorali	165
Raccomandazioni per le attività turistiche	172
Raccomandazioni per le aree sciistiche	175

Parte V - Il Convegno internazionale "Urogallus 2016" **177**

Bibliografia	195
Ulteriori articoli e documenti prodotti nel contesto del progetto	205

PREFAZIONE

Ilse Storch
University of Freiburg, Germany

This work documents a long-term commitment of the Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino to the study and conservation of the greatest forest bird of the Alps: the capercaillie.

In 2008, when the Park initiated its research project, capercaillie had already been studied intensively in northern (Scandinavia, Scotland) and southern (Pyrenees) Europe, as well as in the foothills of the Alps in Bavaria. Trentino was different: compared to the fragmented forests of the Scandinavian and Bavarian study areas, the forests were fairly homogeneous, and looked just great for capercaillie almost everywhere. Thus, the question was: would capercaillie in Trentino behave differently? Would they use smaller home ranges and reach higher population densities? Would they be limited by different factors? Would “habitat” be less important than researchers and conservationists elsewhere believed?

The Park’s research project has revealed numerous interesting insights, many of which are described in this publication. In the fourth part, the authors make an effort to develop recommendations for capercaillie conservation in Trentino and in the Alps in general. This already is the most important message: viable populations of capercaillie need huge areas, and even the largest protected area of the Alps could not safeguard them alone, without the wider surroundings remaining suitable as well. Huge spatial requirements however, are a huge challenge for conservation. The forests of the Alps are not for conservation alone. They are considered “multi-functional”, meaning that they should serve numerous interests at the same time. Conservation usually is not the strongest of these interests, and conservation success remains limited. Most people would agree that species such as the capercaillie should be protected but this general conservation-mindedness often ends when own interests are affected – such as forestry or hunting, tourism and local economic development – or individual activities such as hunting, mountain biking, skiing, and mushroom collecting, to name just a few. In crowded places like the Alps, which locals perceive as their economic basis and visitors as their playground, experience shows that conservation will only work when there is a solid legal basis, which translates scientific evidence into concrete rules. And these rules must be enforced effectively! Where signs are ignored, fines are perhaps not. With capercaillie, such rules may include capercaillie-friendly forestry operations, and recreational use excluding sensitive habitats. This book gives the Park and other authorities in the region numerous hints on how conservation of the capercaillie may

become a success. A research project is an excellent start. But its results will not make a difference unless action will follow.

I wish this booklet many readers, particularly among those who are in a position to improve the situation of the capercaillie: laymen and professionals, planners and practitioners alike, those who manage, utilize and enjoy forests and wildlife, those who value the Alps for sport and recreation, and particularly those who contribute to the development of the region, as citizens, administrators, and decision-makers.



Il logo del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino rappresenta un cervo stilizzato. Fu scelto molti anni fa: Paneveggio è stato uno dei luoghi da cui si sono generate le “nuove” popolazioni di cervo sulle Alpi orientali italiane, ed era giusto rendere omaggio a questo splendido ungulato facendolo diventare il simbolo dell’area protetta. Se però il logo del Parco dovesse essere scelto oggi forse l’animale che meglio rappresenta la sua missione di conservazione ambientale potrebbe essere un altro: il gallo cedrone. La conservazione di questo meraviglioso uccello, così schivo e per certi versi misterioso, rappresenta oggi sulle Alpi orientali italiane una delle maggiori sfide che le aree protette e in generale i soggetti gestori del territorio devono affrontare. Il suo declino sia in termini numerici sia in termini di aree di presenza richiama a precise responsabilità chi deve garantire, anche sulla base di accordi e trattati internazionali, il mantenimento della biodiversità. Si tratta di un compito complesso, perché non sono ancora del tutto chiare le cause di questo declino, che probabilmente vede come concause i cambiamenti strutturali delle foreste, la fruizione sempre più intensiva e capillare degli spazi alpini a fini turistici e – non ultimi – i cambiamenti climatici. Il Parco, conscio dell’importanza della specie anche come indicatore della complessiva naturalità del territorio, ha da anni intrapreso azioni volte alla conoscenza della popolazione locale di gallo cedrone, della sua consistenza nonché della biologia, ecologia ed etologia della specie. Il punto più alto di questa attività è stato senza dubbio la ricerca pluriennale condotta sino al 2013 con il coordinamento della Prof. Ilse Storch dell’Università di Freiburg, uno dei massimi esperti di questa specie. Questa ricerca, insieme ai dati raccolti in oltre vent’anni di monitoraggi, ha permesso di formulare precise misure di conservazione che formano una parte importante del Piano del Parco recentemente riformulato. Questo Quaderno vuole dare conto dei risultati delle attività svolte sinora ed essere un utile strumento di conoscenza su cui chi si occupa di questo splendido abitante dei nostri boschi può basare azioni in favore della sua conservazione.

Silvio Grisotto e Vittorio Duoli

Presidente e Direttore del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino

INTRODUZIONE

Piergiovanni Partel

Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino

A partire dalla metà del XIX secolo, sulle Alpi il gallo cedrone ha dimostrato una tendenza complessiva al regresso (Tosi *et al.*, 2005), concretizzatasi in una forte diminuzione degli effettivi con il restringimento e la frammentazione dell'areale.

Le cause di tale condizione sono state indagate da vari ricercatori, ma pochi sono gli studi a livello alpino che effettivamente hanno potuto contare su solidi dati scientifici, derivanti da ricerche a lungo termine condotte su un campione di soggetti significativo. Tra questi si ricorda il lavoro realizzato da Ilse Storch nelle Alpi Bavaresi che, attraverso uno studio intensivo condotto con l'ausilio della radiotelemetria, ha permesso di acquisire importanti informazioni sulla specie.

Tali studi, tuttavia, si riferiscono a contesti ambientali alquanto diversi, non solo dal territorio del Parco, ma anche dalla maggior parte delle realtà territoriali del versante meridionale delle Alpi, in cui la specie ancora sopravvive. Nel Parco sin dai primi anni '90 del secolo scorso particolare attenzione è stata riservata al monitoraggio di questa specie, come pure alla definizione di idonee misure di conservazione. Ne sono esempio le attività di monitoraggio primaverile (PARTEL, 2011), le misure gestionali previste dal primo Piano faunistico del Parco (CALOVI, MATTEDI, 1995) e dalla sua successiva revisione (MUSTONI, 2003).

Da subito, tuttavia, sono emerse le forti carenze conoscitive in merito a questa specie e per questo a partire dal 2008 si è proceduto all'avvio di una ricerca finalizzata allo studio della biologia, attraverso l'utilizzo della tecnica radiotelemetrica, con l'obiettivo finale di individuare idonee misure di conservazione basate su riscontri oggettivi di tipo scientifico. L'attività di ricerca sull'utilizzo dell'habitat si è conclusa nel corso del 2013. In seguito sono proseguite alcune attività, ancora in atto, riguardanti l'evoluzione del *trend* della popolazione, il monitoraggio del successo riproduttivo, lo studio delle cause di mortalità e l'approfondimento sulla tematica relativa all'impatto degli Ungulati selvatici sul tetraonide. Per alcuni filoni di ricerca, quali la dieta e gli aspetti genetici, l'elaborazione dei dati è ancora in corso.

L'attività condotta su questa specie nel corso di 25 anni è risultata estremamente stimolante e allo stesso tempo impegnativa portando, come in tutte le esperienze lavorative, momenti di scoramento, di entusiasmo e di soddisfazione. Tra i primi rimangono indelebili le pesanti critiche mosse al progetto di ricerca nella sua fase di avvio da parte di vari soggetti. Tra i molti momen-

ti positivi, come non citare: le uscite al canto condotte nella primavera del 2008, durante le quali, dopo 15 anni di rilievi, sono stati avvistati 6 maschi di gallo cedrone su un'arena di canto del Parco; il mese di maggio del 2009 durante il quale, a polemiche sul progetto non del tutto placate, sono state realizzate con successo le prime 4 catture di gallo cedrone; l'importante partecipazione al convegno internazionale sulla specie promosso nel corso del 2016 e, non ultima, questa pubblicazione.

Il presente Quaderno nasce dalla volontà di rendere accessibile agli addetti ai lavori, ma più in generale al pubblico, l'attività promossa dal Parco nell'ambito del monitoraggio, della ricerca scientifica e della conservazione del gallo cedrone. Il lavoro si articola in 5 Parti: nella prima viene descritta la specie, nella seconda si inquadra la situazione del gallo cedrone nel Parco, con informazioni sull'evoluzione del *trend* di popolazione e del successo riproduttivo, nella terza si esplicita l'attività di ricerca realizzata dall'Università di Freiburg dal 2009 al 2013 su incarico dell'Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino, nella quarta si individuano le possibili misure di conservazione applicabili nelle nostre realtà per la tutela della specie e, per finire, nella quinta si riassumono i lavori del convegno internazionale sul gallo cedrone, organizzato dall'Ente Parco nelle giornate del 26 e 27 ottobre 2016, a Primiero San Martino di Castrozza (TN), dal titolo "*Urogallus 2016*".

Il Quaderno costituisce un ulteriore tassello alle attività che il Parco attua nel tentativo di conservare questa specie e fa seguito alla recente entrata in vigore della revisione/variante del Piano di Parco (ZANON, 2016), contenente le misure di conservazione specifiche; nelle stesse sono presenti anche una serie di indicazioni gestionali originate proprio dagli studi effettuati nel Parco sul gallo cedrone. Attualmente nell'area protetta la situazione, dal punto di vista normativo, si può ritenere all'avanguardia, se paragonata ad altre realtà territoriali dell'arco alpino. Permangono, tuttavia, alcune difficoltà nell'adozione di tali previsioni, legate prevalentemente alla ritrosia di alcuni operatori in ambito selvicolturale.

L'auspicio è che questa pubblicazione contribuisca a far conoscere la specie e le modalità per conservarla, nella speranza che ciò aiuti a sensibilizzare i soggetti che operano nell'ambiente in cui il gallo cedrone vive.

L'augurio, invece, è che i soggetti territorialmente competenti preposti alla conservazione del gallo cedrone possano trovare nel Quaderno un utile strumento tecnico dal quale attingere informazioni per individuare idonee misure di conservazione a favore della specie.

Come già detto, il gallo cedrone a livello alpino è una specie che ha conosciuto nel recente passato un regresso delle popolazioni, tuttavia, qualora si sia in grado di riconoscere appieno l'importante ruolo che l'uomo può avere nella conservazione anche attiva di questa specie e se da parte di tutti i soggetti che operano in foresta verrà fatto un piccolo sforzo per limitare eventuali azioni impattanti, il gallo cedrone potrà continuare a sopravvivere sulle Alpi orientali italiane.

Parte I

Note sulla specie

Le origini

Il termine *Tetrao*, da cui deriva anche la parola Tetraonini o tetraonidi, sembra provenire dal greco “*tetrazo*” che significa schiamazzare, fare rumore, in relazione alle manifestazioni vocali molto rumorose che i maschi di molte specie emettono nel periodo degli amori. *Urogallus*, invece, deriverebbe dal greco *ourà*, che significa coda, in relazione alla sua coda appariscente.

L’etimologia del nome italiano cedrone si pensa tragga origine dal greco *kédros*, color cupo, in riferimento al colore degli aghi di molte specie di conifere, o dal greco *keo*, colare, per la resina prodotta. Il termine cedro in passato era infatti applicato a tutte le conifere. Cedro, poi diventato cedrone, è probabilmente da attribuire allo stretto legame di questi Uccelli con i boschi di conifere.

Il gallo cedrone, così come le altre specie di tetraonidi alpini, è originario delle fredde regioni nordiche boreali della taiga e della tundra eurasiatica. Nel corso delle glaciazioni che si susseguirono durante il periodo Quaternario, tra 1.000.000 e 10.000 anni fa, le coltri glaciali spinsero verso le regioni più meridionali del continente, meno fredde, molti organismi animali e vegetali. Quando i ghiacciai cominciarono a ritirarsi verso nord, le specie tipiche di questi ambienti seguirono la stessa ritirata. Sulle Alpi tuttavia, alcune specie, tra cui anche i tetraonidi, continuarono a vivere, persistendo condizioni ambientali simili a quelle della taiga e della tundra (Figura 1).

Figura 1

Le immense foreste boreali dell’Eurasia rappresentano l’habitat primigenio del gallo cedrone. Da qui, durante le glaciazioni del Quaternario, la specie si è spostata verso sud, colonizzando le Alpi. Ancora oggi le foreste boreali ospitano le popolazioni di gallo cedrone più numerose a livello mondiale (foto Luca Rotelli).



La sistematica

Phylum: *Chordata*

Classe: *Aves*

Ordine: *Galliformes*

Famiglia: *Phasianidae*

Sottofamiglia: *Tetraoninae*

Genere: *Tetrao*

Specie: *urogallus* Linnaeus, 1758

Sottospecie: *Tetrao urogallus*

crassirostris Brehm C.L., 1831

Il gallo cedrone appartiene all'ordine dei Galliformi e alla famiglia dei Fasianidi: tra questi le specie che possiedono tarsi e narici piumate sono state raggruppate nella sottofamiglia dei Tetraonini. Nel linguaggio comune tuttavia, il termine Tetraonini non è molto utilizzato e al suo posto viene usato tetraonidi. Sebbene non del tutto corretto, questo termine sarà pertanto usato nel presente lavoro con riferimento alle specie della sottofamiglia Tetraonini. Ai tetraonidi appartengono 9 generi: *Lyrurus*, *Tetrao* e *Tetrastes* esclusivi dell'Eurasia, *Centrocercus*, *Bonasa*, *Dendragapus* e *Tympanuchus* esclusivi dell'America settentrionale, *Falci-pennis* e *Lagopus*, presenti in entrambi i continenti, per un totale di 20 specie. Oltre al gallo cedrone, il genere *Tetrao* comprende un'altra specie, il gallo cedrone becconero (*Tetrao urogalloides*), presente nell'Asia nord-orientale.

Le sottospecie

Nell'ambito della specie *Tetrao urogallus*, allo stato attuale si distinguono 13 sottospecie (DE JUANA, KIRVAN, 2017):

T. u. urogallus Linnaeus, 1758 con areale comprensivo di Scandinavia e Scozia.

T. u. lonnbergi Snigirevski, 1957 presente nella Penisola di Kola.

T. u. karelicus Lönnberg, 1924 distribuito in Finlandia e Carelia russa.

T. u. cantabricus Castroviejo, 1967 dei Monti Cantabrici.

T. u. aquitanicus Ingram, 1915 esclusivo dei Pirenei.

T. u. crassirostris Brehm, 1831 con areale in Europa centrale; dalla Germania e dalle Alpi, ai Paesi Baltici, alla Bielorussia, ai Carpazi e alla Macedonia.

T. u. rudolfi Dombrowski, 1912 noto per i Carpazi in Ucraina e Romania e i Monti Rhodope in Bulgaria.

T. u. pleskei Stegmann, 1926 presente in Bielorussia, Ucraina e nella maggior parte della Russia europea.

T. u. obsoletus Snigerewski, 1937 con distribuzione dal Lago Onega, attraverso Russia e Siberia sino al tratto superiore del fiume Lena.

T. u. kureikensis Buturlin, 1927 noto per la Siberia centrale e settentrionale.

T. u. volgensis Buturlin, 1907 distribuito in Russia centrale.

T. u. uralensis Nazarov, 1886 presente sugli Urali e in Siberia.

T. u. taczanowskii Stejneger, 1885 Siberia centrale, Monti Altai, Kazakistan orientale e parte nord occidentale della Mongolia.



I tetraonidi alpini

In Italia i tetraonidi sono presenti esclusivamente sulle Alpi con un totale di 4 generi (*Lagopus*, *Lyrurus*, *Tetrao* e *Tetrastes*) e altrettante specie: il francoolino di monte (*Tetrastes bonasia styriacus*), il fagiano di monte o gallo forcello (*Lyrurus tetrix tetrix*), il gallo cedrone e la pernice bianca (*Lagopus muta helvetica*).

Il fagiano di monte o gallo forcello sulle Alpi vive tra i 1500 e i 2300 metri di quota dove utilizza il limite superiore dei boschi di conifere con abbondante strato arbustivo di Ericacee, a prevalenza di mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus* L.) e rododendro (gen. *Rhododendron*), mentre nelle zone prealpine frequenta il limite superiore dei boschi di latifoglie. Il fagiano di monte è una specie poligama promiscua e, come il gallo cedrone, dall'evidente dimorfismo sessuale avendo tuttavia dimensioni sensibilmente minori. Il maschio ha un peso compreso tra i 1100 e i 1400 grammi, mentre la femmina tra gli 800 e i 1100 grammi. Il piumaggio del maschio è nero tranne la parte inferiore delle ali, una banda sulle grandi copritrici superiori e il sottocoda che sono di

Figura 2

In alto a sinistra: maschi di fagiano di monte o gallo forcello in parata (foto Bruno Bressan).

Figura 3

In alto a destra: femmina di fagiano di monte (foto Gilberto Volcan).

Figura 4

In basso a sinistra: maschio di francoolino di monte (foto Gilberto Volcan).

Figura 5

In basso a destra: femmina di francoolino di monte (foto Gilberto Volcan).

colore bianco. Le ali sono brunastre con macchia alare bianca molto evidente quando sono tenute aperte. Il capo, il collo fino alla parte superiore del petto, il dorso e il groppone, presentano riflessi blu metallico. Le penne della coda, nere con riflessi bluastri e ricurve verso l'esterno, conferiscono la caratteristica forma a lira. Il piumaggio della femmina è invece mimetico, con una colorazione di fondo rosso ruggine scuro, fittamente barrato di nero. Nel periodo riproduttivo (aprile-maggio) i maschi si riuniscono sulle arene di canto dove, attraverso un complesso rituale costituito da rugolii, fischi, salti e battiti d'ali, cercano di attirare le femmine; che si accoppieranno con i maschi dominanti. Dopo essere stata fecondata, la femmina depone 6-9 uova in una piccola depressione del terreno nascosta nella vegetazione arbustiva. La cova dura in media 26 giorni (Figure 2 e 3).

Il francolino di monte condivide in parte l'habitat del gallo cedrone, frequentando prevalentemente boschi misti di conifere e latifoglie con ricco sottobosco e con presenza di ampie radure, in una fascia altitudinale compresa tra gli 800 e i 1800 metri di quota. Specie monogama di piccole dimensioni, con pesi compresi tra i 300 e i 470 grammi, il francolino di monte ha un piumaggio alquanto mimetico in entrambi i sessi, dominato dai colori beige, grigio e bruno rossastro, mentre l'estremità della coda, quando è tenuta aperta, ha una barra nera subterminale molto evidente. Il maschio si distingue dalla femmina per la presenza di una macchia golare nera, assente in quest'ultima. Durante il periodo riproduttivo (aprile-maggio) il maschio difende un territorio di 10-12 ettari, all'interno del quale la femmina nidifica al suolo, deponendo 5-10 uova. La cova dura 22-25 giorni (Figure 4 e 5).

La pernice bianca vive oltre il limite superiore del bosco, nella zona delle vallette nivali caratterizzate da sfasciumi, pietraie e ghiaioni, inframmezzate da piccoli cespugli e arbusti nani fino al limite delle nevi perenni, tra i 2000 e i 3000 metri di quota. Specie monogama, leggermente più grande del francolino di monte, con pesi compresi tra i 350 e i 500 grammi, la pernice bianca ha un piumaggio estremamente simile nei 2 sessi. In inverno, con l'eccezione della

Figura 6

Sotto a sinistra: maschio di pernice bianca in livrea invernale (foto Archivio Ente Parco).

Figura 7

Sotto a destra: maschio e femmina di pernice bianca durante il periodo degli amori (foto Luca Rotelli).



coda, è totalmente bianca e il maschio si distingue dalla femmina per una striscia nera che unisce l'occhio al becco. D'estate invece, la colorazione diventa nero-brunastra nel maschio e giallo-brunastra o nero-brunastra nella femmina mentre le ali rimangono completamente bianche; quest'ultima caratteristica si può osservare solamente quando l'animale è in volo. Durante il periodo riproduttivo (maggio-giugno) il maschio difende un territorio di 10-15 ettari, all'interno del quale la femmina nidifica al suolo, deponendo 4-10 uova. La cova dura 21-24 giorni (Figure 6 e 7).

La distribuzione

I tetraonidi sono ampiamente distribuiti in tutta la regione olartica (Nord America ed Eurasia). Le 20 specie riconosciute a livello mondiale frequentano tipologie ambientali molto diverse presenti nell'Emisfero settentrionale con l'esclusione dei deserti: dalla tundra e dalla taiga dell'estremo nord fino alle foreste di conifere delle medie latitudini, dalle praterie d'alta quota delle aree montuose alle immense estensioni delle *grasslands* nordamericane.

Si tratta di habitat tra loro profondamente diversi per condizioni climatiche, topografia e caratteristiche vegetazionali e di conseguenza molto diverse sono le pressioni ecologiche cui le specie devono rispondere. Ciò ha portato, all'interno di questa sottofamiglia, a una ricca differenziazione specifica e intraspecifica, testimoniata dalla presenza di circa 130 sottospecie, caratterizzate da una sorprendente gamma di forme, colori e comportamenti.

L'areale del gallo cedrone comprende la taiga scandinava e russa, fino alla Siberia orientale dove sono presenti le popolazioni più numerose. In Europa orientale, occidentale e centrale è confinato per lo più sui rilievi montuosi. Piccole popolazioni isolate sono presenti in Scozia, sui Pirenei, sui Monti Cantabrigi e nella Foresta Nera.

Sulle Alpi italiane il gallo cedrone è presente esclusivamente nel settore centro-orientale, dal versante Orobico della Valtellina ad ovest, fino alle Alpi e Prealpi Giulie a est. Un piccolo nucleo presente in Val Chiavenna, a contatto con la popolazione svizzera dell'Engadina attraverso la Val Bregaglia, costituisce il limite più occidentale di distribuzione della specie.

La consistenza totale della popolazione italiana è stimata in circa 4000-5000 maschi in primavera, di cui circa 1000-1200 sono presenti in Trentino. Le notizie relative alla presenza storica della specie sulle Alpi occidentali (Piemonte) non sono mai state confermate da indizi di presenza oggettiva.

L'habitat

L'ambiente in cui un animale vive deve soddisfare le sue esigenze primarie quali la ricerca di nutrimento, un'adeguata copertura per nascondersi ai

predatori e per ripararsi dagli eventi atmosferici, nonché le varie fasi del processo riproduttivo (Figura 8).

Sulle Alpi italiane il gallo cedrone frequenta i boschi tra i 1000 e i 2000 metri di quota, spingendosi a volte fino al limite superiore del bosco, ma la maggior parte delle osservazioni ricade tra i 1300 e i 1900 metri. Tipicamente silvicolo, frequenta soprattutto i boschi radi e maturi di conifere, puri o misti a latifoglie. Per risultare idonei devono essere poco frammentati ed estendersi almeno per alcune migliaia di ettari. La copertura dello strato arboreo dominante non deve superare il 60-70%. La struttura verticale e orizzontale deve essere molto diversificata, con presenza di numerose chiarie o radure e, dato che il gallo cedrone vive per la maggior parte dell'anno sul terreno, è fondamentale che la vegetazione arbustiva ed erbacea siano ben sviluppate e abbiano un'altezza di almeno 30 centimetri (Figura 9).

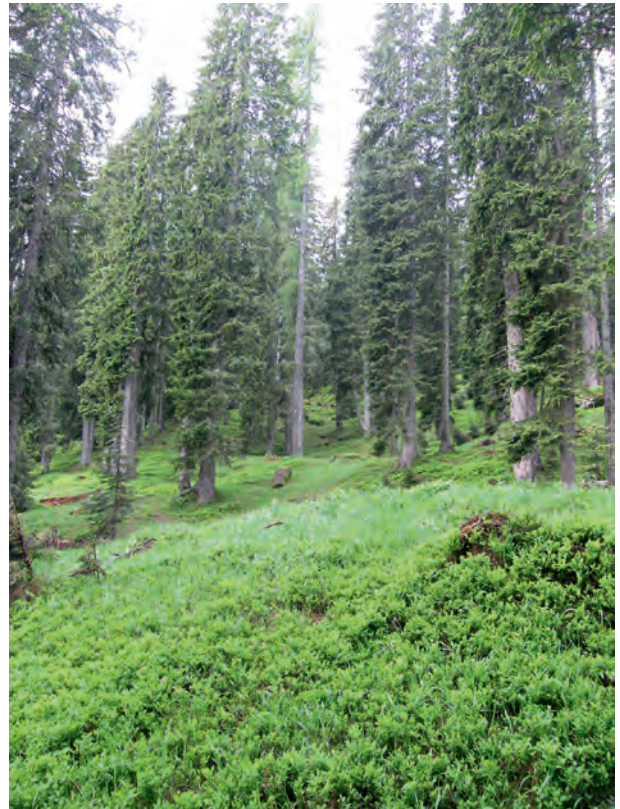
Sulle Alpi orientali il gallo cedrone frequenta i boschi di abete rosso (*Picea abies* (L.) H. Karst.), puri o misti, con presenza di abete bianco (*Abies alba* Mill.) alle quote inferiori e larice (*Larix decidua* Mill.) o pino cembro (*Pinus cembra* L.) a quelle superiori. Le latifoglie, importanti soprattutto per l'alimentazione, sono il faggio (*Fagus sylvatica* L.), il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.), varie specie di salici (gen. *Salix*), l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.) e, ai margini di prati e pascoli, il nocciolo (*Corylus*

Figura 8

Sotto a sinistra: ambiente idoneo a garantire le esigenze primarie del gallo cedrone, caratterizzato da bosco rado e chiarie con vegetazione erbacea e arbustiva (foto Maurizio Salvadori).

Figura 9

Sotto a destra: pecceta altimontana con sottobosco a mirtillo (foto Luca Rotelli).



avellana L.). Le specie arbustive maggiormente diffuse nel suo ambiente sono il mirtillo nero, il rododendro ferrugineo (*Rhododendron ferrugineum* L.), il rododendro irsuto (*Rhododendron hirsutum* L.), il ginepro nano (*Juniperus communis* L. subsp. *alpina* Celak.), l'erica (*Erica carnea* L.), oltre al lampone (*Rubus idaeus* L.) e alle lonicere (gen. *Lonicera*).

Descrizione della specie

Vi sono specie di tetraonidi in cui il dimorfismo sessuale, cioè la differenza di dimensioni corporee e di cromie della livrea tra i 2 generi, risulta poco percepibile, come nel caso della pernice bianca e del francolino di monte. In altre, invece, il maschio raggiunge dimensioni più che doppie rispetto alla femmina, con un piumaggio completamente diverso dall'altro sesso come nel caso del gallo cedrone (Figure 10 e 11).

Figura 10

Sotto a sinistra: maschio di gallo cedrone in parata sulla neve (foto Giovanni Pelucchi).

Figura 11

Sotto a destra: femmina di gallo cedrone (foto Giovanni Pelucchi).



Il maschio ha infatti un'apertura alare di circa un metro e un peso di 3,5-5 kg (le catture eseguite nel Parco nel periodo primaverile hanno evidenziato pesi compresi tra 3750 e 4450 gr). Solo l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il gipeto (*Gypaetus barbatus*) e il grifone (*Gyps fulvus*), tra le altre specie d'Uccelli che vivono sulle Alpi, hanno un peso maggiore. La colorazione è grigio scuro, con ali marroni superiormente e bianche inferiormente, provviste di una macchia bianca all'altezza dell'angolo carpale. Solo la testa e il collo sono grigi, mentre il petto è attraversato da una fascia verde bottiglia. L'addome e i fianchi sono caratterizzati da macchie a goccia di colore bianco su sfondo scuro. La coda è piuttosto lunga e di colore nero-brunastro, macchiata di bianco. È costituita da 18 timoniere e quando è aperta, durante le parate nuziali, forma un grande ventaglio. Il becco, molto robusto, è di

colore bianco avorio. Appena sopra gli occhi e molto evidenti durante il periodo riproduttivo, sono presenti 2 escrescenze carnose di colore rosso vivo chiamate caruncole. Anche l'ispida barba presente sotto il becco, formata da piccole piume nere, è evidente soltanto in primavera.

La femmina ha un'apertura alare di circa 80 centimetri e un peso di 1,5-2,2 kg (le catture eseguite nel Parco hanno evidenziato pesi compresi tra 1680 e 1890 gr); ha una colorazione molto meno appariscente, assai mimetica, che va dal bruno-rossiccio al grigio-brunastro, con un'evidente macchia pettorale color ruggine. Le singole piume sono caratterizzate da una barratura con strisce di colore diverso: marrone scuro, rossiccio e un po' di bianco nella parte apicale, variabili a seconda delle parti del corpo. Il becco è di colore grigio scuro.

Il piumaggio

I piccoli dei Galliformi per difendersi dai predatori devono sviluppare la capacità di volare al più presto. Tuttavia, a causa della loro rapida fase iniziale di sviluppo e della loro mole, non riescono a formare fin dalla nascita ali adatte a sostenerne il peso. Ciò è dovuto al fatto che i pulcini inizialmente hanno ali piccole e incomplete che saranno sostituite da quelle definitive con la cosiddetta muta giovanile dell'ala (Figura 12).

Le remiganti primarie di queste ali incomplete si formano ancora dentro l'uovo e già alla schiusa le più lunghe spuntano dalla pelle. Dopo il primo giorno di vita i pulcini sono già in grado di correre, camminare in salita e di saltare, a volte sollevando le loro piccole ali. Nei giorni successivi le remiganti crescono rapidamente, tanto che all'età di una settimana i pulcini possono saltare fino a 30 centimetri da terra e a 2 settimane sono in grado di volare per tratti di circa 5 metri e di fuggire sugli alberi (Figura 13). Una settimana più tardi raggiungono la completa capacità di volare, non devono inoltre più essere riscaldati dalla femmina e pernottano regolarmente sugli alberi.

Figura 12

Sotto a sinistra: pulcini di gallo cedrone di pochi giorni di vita (foto Siegfried Klaus, da ABRAM, 1987).

Figura 13

Sotto a destra: pullo di gallo cedrone di circa 20 giorni d'età (foto Giovanni Pelucchi).





La muta giovanile inizia tra il quindicesimo e il ventesimo giorno di vita in modo graduale e progressivo a partire dalla remigante primaria più interna e dalla remigante secondaria più esterna. Lentamente completano il loro sviluppo anche le 2 remiganti primarie esterne che non vengono rinnovate nella muta giovanile. Contemporaneamente il piumino lascia il posto alle piume copritrici (o piume di contorno); testa e collo sono le ultime parti a perdere il piumino. Tra i 30 e i 45 giorni viene formata una nuova coda ed entro l'ottantesimo giorno, verso la fine di agosto, il piumaggio è completamente rinnovato (Figura 14).

Il giovane maschio si distingue dall'adulto per le dimensioni inferiori, per il becco meno robusto, per la mancanza delle piume di color verde metallico sul petto e per una colorazione brunastra più marcata (Figura 15). Nella giovane femmina invece il piumaggio differisce poco da quello adulto.

Anche gli individui adulti, a causa dell'usura a cui le piume sono sottoposte, necessitano di rinnovare annualmente il piumaggio. Penne e piume devono essere infatti sempre in perfette condizioni, sia per garantire un ottimo isolamento termico, sia per mantenere efficiente la manovrabilità durante il volo. La muta avviene in modo graduale e progressivo durante l'estate, tra l'inizio di giugno e ottobre. Con essa non solo vengono cambiate tutte le piume e le penne, ma anche gli astucci cornei che formano il becco, le scagliette cornee e le unghie delle zampe. Per circa 6 settimane gli Uccelli sono quindi provvisti di un piumaggio più leggero rispetto all'inverno. La muta richiede molta energia recuperata dal ricco nutrimento presente in estate.

Adattamenti

Molte specie di Uccelli con l'avvicinarsi dell'inverno lasciano le aree di nidificazione alle latitudini settentrionali per andare a svernare più a sud ma altri, tra cui il gallo cedrone e i tetraonidi in genere, continuano a frequentare gli ambienti dove si sono riprodotti.

Figura 14

Sopra a sinistra: pullo di gallo cedrone di circa un mese di vita (foto Mauro Manfredi).

Figura 15

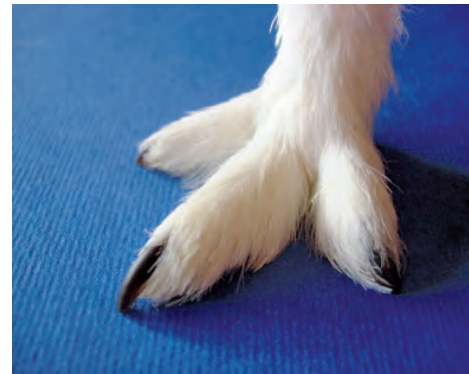
Sopra a destra: giovane maschio di gallo cedrone all'età di circa 80 giorni (foto Flavio Campana).



Figura 16
Maschio di gallo cedrone a riposo su pino mugo (foto Luca Rotelli).

Per la fauna alpina l'inverno è il periodo più difficile dell'anno e rappresenta un importante elemento selettivo sia per le basse temperature e l'abbondante coltre nevosa, sia per la scarsità di nutrimento. Ciononostante la fauna adattata a questo ambiente è in grado di vivere abbastanza agevolmente in queste condizioni a patto di poter godere di assoluta tranquillità, al fine di ridurre al massimo l'attività e con essa il dispendio energetico. Grossi erbivori come lo stambecco (*Capra ibex*) e il camoscio (*Rupicapra rupicapra*), accumulano in estate abbondanti strati di grasso (fino al 20% del peso corporeo all'inizio dell'inverno) da utilizzare poi durante i periodi più sfavorevoli. Per i piccoli animali invece, tra cui gli Uccelli, ciò non è possibile in quanto le riserve verrebbero ben presto esaurite se non reintegrate con una continua assunzione di nutrimento.

I tetraonidi, nel corso della loro evoluzione, hanno sviluppato adattamenti morfo-anatomo-fisiologici e comportamentali molto sofisticati per affrontare il freddo e il nutrimento di scarsa qualità. In inverno i galli cedroni devono limitare al massimo i movimenti per ridurre il più possibile il dispendio energetico. In giornate particolarmente fredde si nutrono per il solo tempo necessario a coprire il fabbisogno giornaliero, mentre per la maggior parte della giornata rimangono appollaiati sui rami più alti delle conifere o all'interno di cavità scavate nella neve, nella più assoluta immobilità (Figura 16). Una fuga improvvisa dovuta alla presenza di un predatore o a uno sciatore fuori pista, può costare una perdita di energia non facilmente reintegrabile con l'assunzione di cibo, a causa dell'estrema povertà di elementi nutritivi in esso presenti. Inoltre il sistema digerente può metabolizzare il contenuto del gozzo solo 2 volte al giorno. I tarsi e le dita delle zampe possono essere piumati in diversa misura. Nelle varie specie di pernice bianca (gen. *Lagopus*), così come nel gallo cedrone becconero, tutto il tarso e le dita delle zampe sono piumati (Figura 17). Questo isolamento risulta maggiore in inverno rispetto all'estate. Nel gallo cedrone, come peraltro anche nel fagiano di monte e nel francolino di monte, le dita non sono piumate. Nel periodo invernale, tuttavia, queste aumentano la superficie portante sulla neve a seguito della formazione di numerose scaglie cornee dette pettini, disposte su entrambi i lati, di lunghezza pari a 3-4 millimetri nel maschio e 2 millimetri nella femmina (Figura 18). Esse



non solo aumentano la superficie plantare riducendo lo sprofondamento nella neve, ma sono utili anche per scavare buchi nel manto nevoso. Con la neve farinosa, tuttavia, questo adattamento non è sufficiente per la mole del gallo cedrone che, sprofondando anche fino a 20 centimetri, vede aumentare considerevolmente il consumo di energia durante la locomozione.

Vivendo a basse temperature per gran parte dell'anno, i tetraonidi hanno sviluppato un piumaggio particolarmente efficiente per isolarsi dal freddo. Le piume sono provviste di una piumetta secondaria detta iporachide o vessillo secondario che, inserita alla base del calamo della piuma principale, aumenta lo spessore del piumaggio e, formando sacche d'aria tutto intorno al corpo, ne aumenta notevolmente la capacità isolante (Figura 19).

Figura 17

In alto a destra: dettaglio del tarso e delle dita delle zampe piumate della pernice bianca (foto Luca Rotelli).

Figura 18

In alto a sinistra: dettaglio di zampa di gallo cedrone in cui si possono osservare le dita prive di piume e provviste delle tipiche scaglie cornee chiamate pettini (foto Giovanni Pelucchi).

Figura 19

In basso a destra: piuma di fagiano di monte con iporachide o vessillo secondario inserito alla base del rachide (foto Luca Rotelli).

Figura 20

In basso a sinistra: maschio di gallo cedrone in alimentazione su pino mugho (foto Luca Rotelli).

Anche le narici sono ricoperte da piume, per evitare che la neve vi possa entrare, mentre la forma tozza e raccolta del corpo è finalizzata a ridurre al minimo la dispersione di calore.

Per poter sopravvivere ai rigori dell'inverno, i galli cedroni devono ingerire grosse quantità dell'unico nutrimento facilmente reperibile: gli aghi ricchi di resina delle conifere (Figura 20). Durante le 2 fasi di alimentazione quotidiana, il cibo viene immagazzinato in una estroflessione dell'esofago, detta ingluvie o gozzo, nel quale un gallo cedrone può accumulare fino a 800 cm³ di vegetali. Qui, grazie ai secreti prodotti dalle sue ghiandole inizia la digestione. Il cibo passa poi nello stomaco muscolare che, con le sue pareti spesse e robuste, tritura i vegetali con l'aiuto di piccoli sassolini, detti gastroliti, ingeriti appositamente insieme al nutrimento e spesso reperiti lungo le strade forestali.

Dallo stomaco il cibo prosegue nell'intestino tenue e nelle 2 appendici ciecali, dove avviene il processo digestivo vero e proprio e l'assorbimento delle sostanze nutritive. Si tratta della demolizione della cellulosa e della lignina, sostanze che costituiscono le pareti cellulari vegetali, e della loro conversione in glucosio, uno zucchero facilmente assimilabile. Ciò avviene ad opera di batteri e protozoi, gli unici in grado di degradare tali sostanze. Questi microorganismi giocano anche un ruolo importante nella depurazione dalle sostanze contenute negli aghi delle conifere (resina, cera, oli essenziali) che, se accumulate in grande quantità nell'intestino, potrebbero inibirne l'attività.

Le appendici ciecali si innestano nel punto d'incontro tra intestino tenue e intestino crasso e hanno lunghezze differenti nelle diverse specie di Galliformi, ma sono particolarmente estese nei tetraonidi. Una parte del cibo, ormai ridotto in poltiglia, viene pompata nelle appendici ciecali attraverso contrazioni all'indietro dell'intestino crasso e vi rimane per diverse ore in quanto la degradazione di cellulosa e lignina richiede parecchio tempo.

Affinché l'efficienza delle appendici ciecali rimanga elevata, ogni giorno, prima dell'abbandono della cavità nella neve o dopo la fase di riposo, i

Figura 21

Un tipico *igloo* nella neve scavato da un fagiano di monte. A sinistra è visibile il foro d'entrata, mentre al centro è riconoscibile il tunnel che conduce alla camera di riposo dove l'uccello trascorre parecchie ore al giorno. Da qui il fagiano di monte è poi uscito camminando, per andare alla ricerca di nutrimento (foto Luca Rotelli).



galli cedroni espellono il tipico escremento ciecale, una poltiglia untuosa di colore inizialmente olivastro che seccandosi diventa nerastra.

Anche gli intestini ciechi si modificano nel corso dell'anno: in inverno sono più lunghi e più spessi di quanto non lo siano in estate, quando il nutrimento ingerito è meno fibroso.

Nel caso di temperature di molto inferiori allo zero e con presenza di almeno 40 centimetri di neve polverosa e leggera, i galli cedroni, ma più frequentemente i fagiani di monte, scavano delle cavità nella coltre nevosa (Figura 21). Nel giro di pochi minuti scompaiono sotto la neve, costruendo tunnel di lunghezza anche di alcuni metri, alla fine dei quali c'è la camera di riposo. Qui, durante la fase centrale dell'inverno, trascorrono anche oltre 20 ore al giorno. Appena albeggia, escono dall'*igloo*, così viene chiamata la buca nella neve, per circa un'ora per nutrirsi. Quindi si rituffano in una nuova cavità nella quale passeranno il resto della giornata fino a sera, quando usciranno nuovamente per alimentarsi. Queste cavità, mai profonde, vengono di solito scavate sotto uno strato di appena 5-20 centimetri dalla superficie. L'entrata del tunnel viene chiusa durante la sua costruzione con l'accumulo della neve spinta dietro di sé. Una volta nell'*igloo*, l'unico particolare che rivela la presenza dell'animale è una piccola depressione sulla superficie del manto nevoso in corrispondenza della camera di riposo, che si forma per il cedimento della neve dovuto al calore emesso dal corpo dell'uccello. Con una temperatura esterna di -18°C , quella dello strato nevoso può raggiungere i -8°C , mentre all'interno della camera può salire tra i -2 e i $+3^{\circ}\text{C}$, ciò comporta un importante risparmio energetico.

Queste cavità hanno anche una funzione antipredatoria. Tuttavia predatori come la volpe (*Vulpes vulpes*) o la martora (*Martes martes*) sono in grado di localizzare i tetraonidi anche sotto la neve. Per ogni evenienza essi sono quindi pronti ad abbandonare le cavità rompendo il sottile strato di neve sovrastante con un balzo verso l'alto e fuggendo in volo. Se non sono disturbati, escono di pedana, cioè camminando, lasciando nei buchi grandi quantità di fatte (fino a 50-60 pezzi), accumulate durante il riposo. Sapendo che per la produzione di un singolo escremento sono necessari 12-15 minuti, è possibile stimare il tempo che l'uccello ha trascorso nella cavità. L'utilizzo di questi *igloo* nella neve rappresenta un tipico adattamento dei tetraonidi agli inverni artici.

Comportamento riproduttivo

Il dimorfismo sessuale, più o meno marcato nelle diverse specie di tetraonidi, si riflette sui loro comportamenti riproduttivi. Nelle specie in cui maschio e femmina sono simili, come la pernice bianca ed il francolino di monte, il rapporto tra i sessi è di tipo monogamico con territori difesi dalla coppia, mentre nelle specie caratterizzate da grandi differenze tra i sessi, come nel gallo cedrone e nel fagiano di monte, il rapporto tra i sessi è di tipo poligamico.



Figura 22

Sopra: maschio di cervo con *harem* femminile (foto Carlo Albino Turra).

Figura 23

Sotto: maschio di gallo cedrone in parata con 2 femmine. La più vicina al maschio è pronta per l'accoppiamento ed è in procinto di acquattarsi (foto Giovanni Pelucchi).

All'interno della poligamia il gallo cedrone è una specie promiscua, ossia il maschio si accoppia con più femmine senza che vi sia alcun altro rapporto con esse al di fuori dell'accoppiamento. Al contrario nella poligamia di tipo poliginico i maschi difendono un *harem* di femmine dall'intrusione di altri maschi, come per esempio avviene nel caso del cervo (*Cervus elaphus*) (Figura 22).

La maturità sessuale fisiologica nel gallo cedrone viene raggiunta ad un anno di età in entrambi i sessi, mentre quella comportamentale è raggiunta a 2 anni nelle femmine e ancora più tardi nei maschi.

Il periodo degli amori va dall'inizio di aprile all'inizio di giugno, a seconda dell'andamento meteorologico, con un culmine tra fine aprile e inizio maggio. In questo periodo i maschi, da 1 fino ad un massimo di 12-15, o a volte anche di più, si ritrovano in siti tradizionali conosciuti con il nome di arene di canto, di solito poste all'interno di boschi luminosi, in luoghi dominanti come rilievi, creste o *plateau*.

Esse occupano un'area variabile da pochi ad alcune decine di ettari. Sulle arene ciascun individuo difende una piccola porzione attraverso una serie di atteggiamenti ritualizzati e manifestazioni vocali molto particolari, dette parate nuziali, che in alcuni casi possono sfociare in veri e propri combattimenti.

L'attività canora dei maschi comincia molto prima dell'alba, intorno alle 3.30-4.00. Il canto inizia quando i maschi sono ancora sugli alberi su cui hanno trascorso la notte. Con la prima luce scendono a terra e cercano di attrarre le femmine all'interno dei territori da loro difesi. L'attività canora può proseguire sino alle 8.00 del mattino o anche più tardi, a seconda delle condizioni meteorologiche, del numero di maschi presenti e della presenza di femmine. L'attività di canto riprende generalmente alla sera, ma per un periodo di tempo più breve.

Durante le parate nuziali i maschi alzano e allargano a ventaglio le penne della coda, abbassano le ali fino a trascinarle sul terreno, mettono in mostra le macchie bianche del carpo e protendono il collo verso l'alto, rizzando le piume ispide della barba. Dopo 4-5 strofe di canto può seguire un salto ad ali semi-aperte.

Quando la femmina è pronta per l'accoppiamento (la durata dell'estro dura non più di 3-4 giorni) si acquatta in prossimità del maschio, tenendo le ali leggermente aperte. Il maschio le si avvicina da dietro, prendendo con il becco le piume della nuca, e le salta sulla schiena: l'accoppiamento raramente dura più di 5 secondi. Durante questa fase il maschio piega la coda verso il terreno e tiene le ali aperte per mantenersi in equilibrio sul dorso della femmina (Figura 23).

La nidificazione e l'allevamento

Il nido, costruito al suolo, consiste in una semplice conca tappezzata con aghi di conifere, foglie e qualche piuma. Solitamente si trova alla base di

un grosso albero o di un giovane abete rosso i cui rami, arrivando fino a terra, offrono protezione alla femmina in cova. In altri casi esso viene costruito tra gli arbusti o tra la ramaglia secca (Figure 24 e 25).

La deposizione delle uova, di color giallo crema con alcune macchie marroni, inizia qualche giorno dopo l'accoppiamento, al ritmo di un uovo ogni 36 ore. Il loro numero varia tra 5 e 9, mentre in media sono 7. Dopo la deposizione dell'ultimo o penultimo uovo, inizia la cova, che dura 27 giorni. Durante questo periodo la femmina abbandona il nido 1-2 volte al giorno per pochi minuti, al fine di alimentarsi e defecare. In caso di distruzione del nido può deporre una covata di sostituzione, con un numero di uova inferiore.

Le uova pesano tra i 52 e i 56 grammi. Il guscio non pesa più di 3-5 grammi. Dato che durante la cova evapora dell'acqua e durante la schiusa viene perduto altro liquido, il pulcino appena schiuso pesa 35-40 grammi.

Le schiuse si verificano tra la fine di maggio e la fine di giugno, a seconda dell'andamento meteorologico, con un picco intorno a metà giugno (Figura 26). I pulcini sono nidifughi, ovvero abbandonano immediatamente il nido dopo la nascita. Tutti i piccoli di una stessa nidiata escono dall'uovo in poco tempo (schiusa sincronizzata): ciò permette loro di lasciare il nido velocemente e andare alla ricerca di cibo insieme alla madre. La femmina ha il compito di mostrare ai pulcini le aree più favorevoli e di riscaldarli nelle giornate fredde e piovose, in quanto fino alla terza settimana di vita non sono in grado di regolare autonomamente la temperatura corporea.

Sino al quinto giorno successivo alla schiusa il pulcino assimila anche il contenuto del sacco vitellino, ricco di proteine e grassi, determinante per la sopravvivenza nei primi giorni in caso di maltempo. Nei primissimi giorni di vita il pulcino perde parte del suo peso in quanto si alimenta poco o per nulla.

Fin dalla schiusa i pulcini sono indipendenti nel procurarsi il cibo. Sino all'età di circa 4 settimane questo è costituito prevalentemente da Insetti e altri Invertebrati che forniscono un adeguato apporto in proteine altamente digeribili, necessarie per sostenere il rapido sviluppo del pullo (Figura 27). Successivamente si cibano anche di lamponi, mirtilli, semi di Poligonacee e di Pteridofite.

Diversamente dagli adulti i pulcini si nutrono per tutto il giorno (fino a 16 ore) interrompendo questa attività solo per riposarsi o per farsi riscaldare dalla madre.

Per trovare il cibo i piccoli hanno bisogno di tempo caldo e soleggiato, condizione in cui gli Insetti sono più attivi. Se è freddo e piovoso il nutrimento diminuisce, la temperatura corporea si abbassa velocemente e devono rimanere a lungo sotto la chioccia e, non potendo alimentarsi, rischiano di morire d'inedia. Se si verificano poi fattori di disturbo quali la presenza di escursionisti o operai forestali che provocano l'involto forzato della femmina, allora la loro sopravvivenza è messa ulteriormente a repentaglio. Le prime settimane di vita sono infatti quelle in cui si verificano le perdite maggiori.



Nella pagina precedente

Figura 24

Nido di gallo cedrone costruito alla base di un albero (foto Luca Rotelli).

Figura 25

Nido di gallo cedrone costruito tra la rinnovazione di abete rosso (foto Luca Rotelli).

Figura 26

Nido contenente i gusci delle uova schiuse (foto Luca Rotelli).

Figura 27

Larva di lepidottero su pianta di mirtillo nero (foto Luca Rotelli).

Figura 28

Sotto a destra: maschio di gallo cedrone di pedina sulla neve (foto Bruno Bressan).

Figura 29

Sotto: pianta di mirtillo nero. Il gallo cedrone si nutre di varie parti della pianta come le gemme, le foglie e le bacche (foto Luca Rotelli).



La quantità di nutrimento di origine animale decresce progressivamente fino all'età di circa 10-12 settimane, dopodiché, con l'avvicinarsi dell'autunno, il regime alimentare dei giovani si fa via via più simile a quello degli adulti.

Rilevante appare l'incremento ponderale che i pulcini di gallo cedrone possono avere nei primi 4 mesi di vita. I pulli maschi riescono, infatti, a raggiungere un peso di circa 3 kg, ossia 100 volte il peso che avevano alla nascita. Le piccole femmine, invece, data la mole decisamente più ridotta, aumentano il loro peso di "solo" 50-60 volte. Molto rapidamente si sviluppa anche la differenziazione tra i sessi.

I pulli rimangono assieme alla femmina fino a settembre-ottobre, quando inizia la fase della dispersione. A questo punto i giovani, ormai totalmente indipendenti, vanno alla ricerca di nuovi territori.

L'alimentazione

Il gallo cedrone è attivo soprattutto all'alba e al tramonto. All'alba abbandona il posatoio dove ha trascorso la notte e scende sul terreno in cerca di nutrimento. Una volta sazio, trascorre il resto della giornata a terra tra la vegetazione oppure nuovamente appollaiato in pianta, a seconda della stagione. Queste lunghe fasi di riposo, anche di assoluta immobilità, sono spesso interrotte da brevi periodi dedicati alla cura del piumaggio e da ulteriori brevi fasi di alimentazione (Figura 28).

Il regime alimentare degli adulti è essenzialmente vegetariano e varia a seconda delle stagioni. In inverno è costituito quasi esclusivamente da aghi di conifere. In aprile e maggio, con l'aumentare del fabbisogno energetico dovuto all'attività riproduttiva, il gallo cedrone ricerca alimenti più ricchi di proteine, come gemme, germogli, giovani infiorescenze di piante sia arboree



che arbustive ed Erbacee. Un nutrimento più ricco è importante per le femmine che, per deporre uova di buona qualità, devono alimentarsi in modo adeguato. In estate e in autunno l'offerta alimentare è al suo massimo e vengono utilizzate moltissime piante Erbacee, bacche di mirtillo nero, di lampone e sorbo degli uccellatori (Figura 29). Questa abbondanza fornisce l'energia per effettuare la muta del piumaggio in entrambi i sessi e, per quanto riguarda i maschi, per recuperare peso dopo il dispendioso periodo riproduttivo.

Lo spazio vitale

Per compiere il suo ciclo annuale, un maschio di gallo cedrone utilizza mediamente un'area di circa 470 ettari, mentre quella delle femmine è circa il 40% più grande. In marzo i maschi abbandonano le aree in cui hanno trascorso l'inverno per avvicinarsi alle arene di canto, dove avranno luogo gli accoppiamenti e alle quali rimangono fedeli per tutta la vita. Il territorio difeso in questo periodo ha una superficie media di circa 5 ettari. I maschi dominanti occupano la parte centrale dell'arena, mentre quelli subordinati si distribuiscono alla sua periferia. Anche la maggior parte delle femmine è fedele ad un'arena di canto e ad un'area di nidificazione, normalmente dislocata nelle vicinanze della zona dove sono avvenuti gli accoppiamenti. Esse prendono possesso delle loro aree di nidificazione poco prima dell'inizio degli accoppiamenti, intorno alla metà di aprile.

Conclusa l'attività riproduttiva, dall'inizio di giugno all'inizio dell'autunno, i maschi e le femmine senza nidiate vivono soli o in piccoli gruppi. Le femmine accompagnate dai pulcini invece trascorrono tutta l'estate attorno al sito di nidificazione, su superfici che vanno dai 70-80 ettari sino ai 450 ettari. Alla



Figura 30

Maschio di gallo cedrone appollaiato su un pino mugo (foto Luca Rotelli).



Figura 31

Sopra: spollinatoio di gallo cedrone. Sono visibili la coppetta nella quale l'animale si è cosparso il corpo di terra, sabbia o aghi di conifere e alcune piume (foto Luca Rotelli).

Figura 32

Sotto a sinistra: escrementi invernali (foto Luca Rotelli).

Figura 33

Sotto a destra: piume ed escrementi estivi. La colorazione bluastro delle fatte deriva dall'assunzione di mirtillo nero (foto Giovanni Pelucchi).

fine dell'estate i giovani si separano dalla madre frequentando, durante la dispersione, aree di diverse migliaia di ettari. Le femmine disperdono maggiormente rispetto ai maschi, allontanandosi di molti chilometri dal luogo di nascita. In autunno si possono osservare raggruppamenti temporanei anche di alcuni individui, di un sol sesso oppure misti. In questa stagione può accadere che i maschi adulti visitino brevemente le arene di canto. Verso la fine di ottobre maschi e femmine si spostano nelle aree di svernamento, dove passano l'80% del tempo appollaiati sugli alberi (Figura 30). I primi sono generalmente solitari, mentre le seconde possono dar vita a piccoli gruppi.

Segni di presenza

Il gallo cedrone è un uccello molto elusivo. La stagione in cui il suo avvistamento è più facile è la primavera, grazie alla concentrazione degli animali sulle arene di canto e alle emissioni sonore dei maschi. Alcuni indici indiretti come piume, escrementi e tracce possono tradirne la presenza, anche nel resto dell'anno.

Le piume si trovano soprattutto in estate, nei siti di spollinamento e nei punti di riposo, dove gli individui hanno trascorso un certo periodo di tempo. I siti di spollinamento sono costituiti da conche rinvenibili nella sabbia, terra asciutta o lettiera di aghi di conifere, nelle quali il gallo cedrone si scrolla il piumaggio, soprattutto durante il periodo della muta, liberandosi dalle vecchie piume e dai parassiti della pelle (ectoparassiti) (Figura 31).

Le fatte o escrementi sono gli unici indici di presenza reperibili durante tutto l'anno. Quelle prodotte in inverno e in primavera hanno la forma di piccoli bastoncini cilindrici, piuttosto rigidi, di colore marrone, verde mar-





cio o beige a seconda dei vegetali ingeriti, di lunghezza tra i 4 e i 6 centimetri e con un diametro di 10-12 millimetri nei maschi, e 6-8 millimetri nelle femmine (Figura 32). Quelle estive e autunnali hanno una forma meno regolare, sono più molli e con una colorazione molto più variabile (Figura 33). In inverno è possibile trovare anche materiale informe molto molle e particolarmente scuro, prodotto nell'intestino cieco: esso viene espulso una volta al giorno per mantenerne la pulizia e l'efficienza (Figura 34). Un'altra fatta di forma particolare è quella prodotta dalla femmina in cova: essa è molto più voluminosa di quella prodotta normalmente, a forma di uovo, di colore grigiastro e con un'estremità biancastra (Figura 35).

Le tracce lasciate sulla neve, più raramente sul terreno molle, costituiscono un indice di presenza inconfondibile. Oltretutto permettono di distinguere il maschio dalla femmina. Esse hanno lunghezza di 10-12 centimetri nel maschio e di 8-10 centimetri nella femmina (Figura 36).

In inverno si possono trovare rami di conifere con gli aghi interamente mangiati (Figura 37).

Un altro indice di presenza è costituito dai buchi scavati nella neve per ripararsi dal freddo. Sulle Alpi, tuttavia, questo comportamento è piuttosto raro nel gallo cedrone e comune invece nel fagiano di monte.



Figura 34

In alto a sinistra: escrementi ciecali (foto Giovanni Pelucchi).

Figura 35

In alto a destra: escremento di femmina in cova (foto Luca Rotelli).

Figura 36

In basso a destra: impronte di gallo cedrone sulla neve (foto Luca Rotelli).

Figura 37

In basso a sinistra: ramo di abete rosso su cui si è alimentato un gallo cedrone. È evidente l'asportazione delle gemme e di parte degli aghi (foto Luca Rotelli).



Il comportamento anomalo dei galli cedroni

Il gallo cedrone è una specie normalmente molto elusiva, tuttavia alcuni individui, soprattutto di sesso maschile, possono sviluppare un'assenza di timore nei riguardi dell'uomo (si chiamano in tal caso galli "mansueti") accompagnata o meno a un'aggressività a volte estrema, in particolar modo nel periodo riproduttivo (comportamento "erotomane"): si parla allora di galli "aggressivi" o "pazzi". Questi esemplari sembrano avere un comportamento paragonabile a quello degli individui normali, tranne che per i loro rapporti con l'uomo (Figura 38).

L'origine di questo fenomeno è ancora piuttosto misteriosa. Conosciuto da lungo tempo e diffuso in tutto l'areale della specie (COUTURIER, COUTURIER, 1980; MOLLÉ, 2001), viene da alcuni autori (DÜRR *et al.*, 1997) associato ad uno stato di regressione delle popolazioni (declino numerico e contrazione dell'areale), in quanto è stato osservato che la presenza di maschi con un comportamento deviato è associata molto spesso all'intrusione massiccia dell'uomo in ambienti precedentemente poco frequentati.

Altri suggeriscono come la frequenza di tali comportamenti anomali sia da mettere in relazione ad annate di buona riproduzione, in quanto si manifestano soprattutto tra gli esemplari giovani. Secondo altri autori (MILONOFF *et al.*, 1992; MILONOFF, 2005) la comparsa di questo comportamento deve essere, perlomeno parzialmente, associata a concentrazioni ematiche molto elevate di testosterone connesse con l'attività riproduttiva e in parte ad un *imprinting* sessuale errato. Sempre secondo questi autori, il livello di testosterone, uno degli ormoni più importanti nel regolare il comportamento aggressivo, nei maschi con comportamento anomalo è circa 5 volte più alto che in quelli normali. Questa maggiore concentrazione di testosterone si ritiene possa avere un'origine ereditaria.

Come accennato, un altro fattore che può influire sullo sviluppo del comportamento anomalo è l'*imprinting* sessuale. Per *imprinting* sessuale si intende il meccanismo di apprendimento nel quale un individuo associa le caratteristiche genitoriali con quelle dei futuri *partners*. I pulcini di specie nidifughe, come il gallo cedrone, sono allevati esclusivamente dalla femmina e potrebbero così imparare ad identificare solamente il sesso femminile, mentre il riconoscimento di quello maschile potrebbe avvenire solo successivamente. I maschi con un comportamento anomalo non hanno nessun problema a identificare le femmine della loro specie, ma sembrano essere incapaci di distinguere i maschi dagli esseri umani (la stessa cosa avviene anche per le femmine che sviluppano comportamenti deviati). Se il riconoscimento delle caratteristiche del maschio avviene attraverso l'*imprinting*, allora quello dei maschi con comportamento deviato deve essere stato in qualche modo inadeguato. Questa ipote-



Figura 38

Il maschio denominato "Ferrari" in atteggiamento aggressivo in alta Val Venegia in primavera: un ulteriore avvicinamento da parte dell'osservatore sarebbe sufficiente per liberare tutta la sua aggressività, inducendolo ad attaccare (foto Giovanni Pelucchi).

si viene anche supportata dal fatto che i maschi con un comportamento deviato sono aggressivi nei confronti dell'uomo, ma anche verso i maschi della loro specie. Una possibile spiegazione per l'apparente aumento di maschi con un comportamento anomalo può essere che, se la predisposizione ad un comportamento deviato è fissata geneticamente, allora i maschi devianti avrebbero attualmente più possibilità di trasferire i loro geni alle generazioni successive. In regioni dove le densità sono basse, ad esempio, le arene di canto potrebbero essere più difficili da trovare e quindi la probabilità che le femmine accettino un maschio dal comportamento deviato sarebbe maggiore. Inoltre, la probabilità di un *imprinting* sessuale inadeguato può aumentare con il decremento delle popolazioni. Di contro in regioni dove i galli cedroni sono numerosi, questi maschi, poiché spesso fanno parata da soli o in luoghi stravaganti, potrebbero essere rifiutati dalle femmine se sono disponibili altre arene di canto. Non va inoltre dimenticato che l'accresciuta sensibilità dell'uomo nei confronti di questa specie, può essere una delle cause dell'apparente aumento di tale fenomeno. Nelle nostre realtà, infatti, in passato i galli cedroni caratterizzati da tale comportamento venivano generalmente rimossi velocemente dall'ambiente ad opera dell'uomo, rendendo così difficoltoso monitorare con precisione il fenomeno. Tuttavia, laddove esso è monitorato da tempo, il suo aumento è stato documentato e quantificato. Anche nel Parco e nelle aree limitrofe nel corso degli anni sono stati osservati alcuni casi di esemplari che presentavano questo comportamento anomalo, che di seguito si riportano.

Caso 1: nelle primavere 1993 e 1994 sull'arena di canto della Taca Bianca, in Val Canali, veniva osservato un maschio adulto indifferente alla presenza dell'uomo, il quale, tuttavia non presentava atteggiamenti aggressivi interspecifici.

Caso 2: nelle primavere dal 1998 al 2002 un maschio dal comportamento anomalo è stato osservato continuamente in località Casoni, in Val Venegia. Il soggetto, determinato come adulto già nella primavera 1998, ha frequentato lo stesso punto di canto per 5 primavere consecutive. L'ultima osservazione risale alla fine di marzo del 2002, quando è stato visto sull'arena di canto privo di buona parte delle timoniere.

Caso 3: nella primavera 1999 veniva osservata una femmina dal comportamento anomalo in località Pulesi, a Paneveggio, manifestato attraverso l'assenza di diffidenza nei confronti dell'uomo. La femmina è stata catturata e immediatamente liberata sull'arena di canto ove era presente il maschio del Caso 2 (ERLACHER M., *ex verbis*).

Caso 4: in una delle primavere tra il 1994 e il 1996 osservazione di una femmina di gallo cedrone con comportamento anomalo, anche in questo caso caratterizzato da assenza di diffidenza nei confronti dell'uomo. Il soggetto, rinvenuto e catturato in località Fontanelle-Col, a San Martino di Castrozza, è stato immediatamente liberato sulla strada forestale della Val di Roda (ZANGHELLINI P., *ex verbis*).

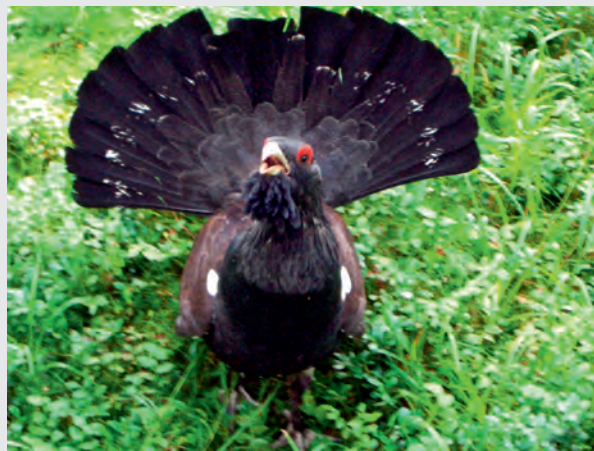


Figura 39

Il maschio dal comportamento anomalo presente nel corso del 2004 in località Grugola-Fratte del Doch (foto Maurizio Salvadori).

Caso 5: nel corso della primavera 2004 presenza di un esemplare maschio con atteggiamento anomalo in area Bedolè-Fiera di Primiero, osservato presso le Scuole Elementari di Tonadico e nell'abitato di Pieve.

Caso 6: nel corso del 2004 è stato ripetutamente osservato un maschio adulto in località Grugola-Fratte del Doch, con comportamento caratterizzato dall'assenza di diffidenza nei confronti dell'uomo e atteggiamento aggressivo, che ha mantenuto anche durante il periodo estivo, almeno sino al 21 agosto 2004 (Figura 39).

Caso 7: nel mese di gennaio 2013 è stato osservato nell'area di Passo Rolle un giovane maschio con comportamento anomalo, manifestatosi attraverso l'assenza di diffidenza nei confronti dell'uomo. Solo a partire dai mesi estivi dello stesso anno, tuttavia, il soggetto ha iniziato ad evidenziare un comportamento aggressivo, attaccando ripetutamente persone nell'area denominata Castellazzo. Tale comportamento è stato mantenuto sino alla fine di settembre 2013. Il soggetto è stato avvistato ripetutamente anche negli anni successivi nell'area Rolle-Val Venegia, presentando assenza di diffidenza nei confronti dell'uomo durante il periodo autunnale e invernale e spiccata aggressività nel periodo degli amori (Figura 40). A partire dal 2015, al fine di ottenere ulteriori informazioni su un comportamento così particolare, il soggetto è stato catturato e munito di radiocollare. Ad agosto 2017 era ancora presente in zona.

Caso 8: a partire almeno dal 2014 a Col Margherita è stato avvistato un gallo cedrone maschio dal comportamento anomalo. Stante la situazione creatasi nell'area, caratterizzata dalla presenza di impianti sciistici, il Servizio Foreste e Fauna della PAT ha deciso di catturare e traslocare il soggetto nella Foresta demaniale di Cadino. L'operazione è avvenuta il 10 marzo 2015 (FELICETTI A., *ex verbis*). La facilità di osservazione, di cattura e di monitoraggio di questi individui crea una opportunità interessante per investigare alcuni elementi della biologia e dell'etologia di questa specie. Inoltre gli individui con questa anomalia danno l'opportunità di rispondere ad un certo numero di quesiti, tra cui in particolare la loro attitudine a partecipare alla riproduzione e le relazioni che questi esemplari hanno con i loro conspecifici e con altri componenti della fauna locale.

Su questo aspetto interessanti informazioni provengono dai Pirenei francesi, dove un maschio di gallo cedrone dal comportamento anomalo è stato munito di radiocollare (MÉNONI *et al.*, 2011). Oltre a questo esemplare, un altro gallo cedrone dal comportamento deviato è stato seguito in Francia con la tecnica della radiotelemetria (HUBOUX *et al.*, 2002) e il suo monitoraggio ha messo in evidenza un comportamento spaziale e stagionale molto simile a quello degli individui normali e ha fornito alcune informazioni etologiche estremamente interessanti.



Figura 40
Il maschio denominato “Ferrari” durante un attacco (foto Maurizio Salvadori).

Parte II

Il gallo cedrone nel Parco

Descrizione dell'area di studio

Il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino è un'area protetta sita nel Trentino orientale, posta a una quota sul livello del mare che va dai 1070 metri della Val Canali, ai 3200 metri della Cima Vezzana.

Il forte gradiente altitudinale permette la presenza, a breve distanza, di ambienti sensibilmente differenti; tale diversificazione aumenta sia a causa della variabilità, in termini di formazioni geologiche, della porzione occidentale del Parco rispetto a quella orientale, sia in considerazione del fatto che la parte settentrionale del Parco, a causa della presenza della Catena montuosa del Lagorai e del Massiccio delle Pale di San Martino, non risente degli influssi mediterranei e conseguentemente ha un clima prettamente continentale. Questa situazione si riflette anche sulla composizione specifica delle foreste, che nella parte meridionale vede alle quote inferiori la presenza dell'abete bianco, del faggio e marginalmente di altre latifoglie, mentre salendo tali essenze lasciano progressivamente spazio all'abete rosso e successivamente al larice.

Nella parte settentrionale, invece, la vegetazione arborea è composta prevalentemente dall'abete rosso, che in quota viene sostituito dal larice e dal pino cembro. Il sottobosco, al di sopra dei 1600 metri, dove il bosco diventa più rado, è costituito prevalentemente da mirtillo nero sui substrati acidi.

Insieme al mirtillo nero si trova molto spesso il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idaea* L.), mentre a partire dalla zona di transizione tra abete rosso e larice acquista maggior importanza il rododendro. Il ginepro nano è localizzato soprattutto sui versanti esposti ai quadranti meridionali, ma molto spesso in condizioni vegetative difficili a causa del brucamento del cervo.

Nelle aree più umide sono presenti, invece, formazioni a ontano verde (*Alnus alnobetula* (Ehrh.) K. Kock). Sui substrati calcarei, al contrario, le Ericacee sono molto meno diffuse, con l'eccezione dell'erica, mentre il sottobosco è costituito prevalentemente da Graminacee, tra cui domina la cannella delle abetine (*Calamagrostis villosa* (Chaix) J.F. Gmel.). Sui pendii detritici calcarei si insedia il pino mugo (*Pinus mugo* Turra subsp. *mugo*), con formazioni molto estese e dense soprattutto oltre il limite superiore del bosco, mentre al di sotto è presente solitamente in piccoli gruppi.

La fauna presente nell'area, che può avere delle interazioni con il gallo cedrone, è rappresentata da specie predatrici quali l'aquila reale, l'astore (*Accipiter gentilis*), il gufo reale (*Bubo bubo*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), varie specie di Corvidi, la volpe, la martora e la faina (*Martes foina*). Tra i mammiferi che possono avere un ruolo importante quali competitori trofici troviamo il camoscio, il capriolo (*Capreolus capreolus*) e il cervo. Quest'ultimo in particolare è presente all'interno del Parco con densità elevate per l'ambiente alpino, che causano danni alla rinnovazione forestale, con il documentato superamento dei limiti di tollerabilità nel caso di specie quali il sorbo degli uccellatori e l'abete bianco (MOTTA, PUPPO, 2001; MOTTA, 2003; BERRETTI, MOTTA, 2005) (Figura 1). Inoltre, un elevato tasso di brucamento si registra



Figura 1

Pianta di abete bianco danneggiata da Ungulati (foto Maurizio Salvadori).

anche sulle specie arbustive, con particolare riferimento alle essenze fruticose quali il mirtillo nero (MOTTA *et al.*, 2014), ritenuto molto importante per il gallo cedrone (STORCH, 1993a).

Rispetto alla frequentazione antropica, l'area di studio è caratterizzata localmente da una elevata pressione derivante del turismo, che assume una connotazione diversa a seconda della stagione. Nel periodo invernale, infatti, l'esistenza delle stazioni sciistiche di Tognola-Malga Ces-Col Verde, Passo Rolle e Lusia porta ad una elevata fruizione di queste aree. In estate tutta la zona gravitante attorno all'abitato di San Martino di Castrozza, la Val Canali e l'area Paneveggio-Rolle-Val Venegia, grazie in particolar modo alla presenza del Gruppo dolomitico delle Pale di San Martino, vede un flusso turistico ancora più importante. Nell'area sud-occidentale del Parco, invece, lungo la Catena del Lagorai e in Vanoi, la frequentazione turistica, seppur presente, al momento ha una connotazione ancora piuttosto discreta.

In tutta l'area del Parco sono praticate e diffuse le attività forestali e l'allevamento, in particolar modo quello bovino e ovino e, nei contesti prativi, la pratica dello sfalcio (Figura 2).



Figura 2

Gregge al pascolo, sullo sfondo la Catena montuosa del Lagorai (foto Archivio Ente Parco).

L'areale

Il gallo cedrone nel Parco è presente su un'area di circa 3700 ettari, pari al 19% del territorio del Parco e corrispondente per lo più a fustaie mature

poste tra i 1200 e i 2000 metri sul livello del mare. Le quote minori vengono utilizzate prevalentemente nella stagione invernale, mentre quelle maggiori sono frequentate nel periodo estivo e autunnale.

Per una maggiore comprensione della distribuzione della specie nel Parco l'area è stata suddivisa in 3 settori omogenei, il primo facente riferimento al bacino idrografico del Travignolo, comprensivo dell'intera Foresta di Paneveggio; il secondo comprendente i territori posti in sinistra orografica del torrente Cismon, che dal Cimon della Pala arrivano alla Val Canali; il terzo costituito dalla porzione di territorio che dalla destra orografica del Cismon si estende sino alle valli Zanca e Sorda nel bacino orografico del Vanoi. L'esistenza di estese porzioni di foreste mature di conifere, di densità di copertura non accentuate, di una buona complessità della struttura forestale e l'alternanza tra bosco e spazi aperti ricchi di sottobosco permettono al tetraonide di trovare, nel *range* altitudinale idoneo, porzioni di territorio aventi condizioni idonee alla sua presenza.

Nella Foresta di Paneveggio (settore 1) esiste un primo areale omogeneo che va da Costa Mongaia a Costa Bocche, con una piccola propaggine verso Passo Lusia. A meridione e ad oriente dello stesso, sempre in destra orografica del Travignolo, nelle località Dossaccio e Juribrutto, si trovano altre 2 aree di dimensioni minori in cui la specie è presente. In sinistra orografica esistono 3 nuclei facenti riferimento alle località Costoncella, Valbona e Valon. Nel periodo invernale l'areale si restringe e si frammenta in 9 aree. La prima, maggiormente estesa, ricalca sostanzialmente l'areale estivo presente nella zona denominata Juribrutto. Esistono poi altre 5 aree site in destra orografica del torrente Travignolo, rispettivamente nelle zone denominate Costa Mongaia, Dossaccio, M.ga Lusia, Costagnella e Costa Bocche. In sinistra orografica del Travignolo, le zone interessate dallo svernamento sono ancora Costoncella, Valbona e Valon. Tutti i siti di svernamento registrati ricadono all'interno dell'areale estivo della specie. In tale settore sono note 7 aree interessanti per il tetraonide nel periodo riproduttivo, di cui 5 sono risultate arene di canto attive in almeno un anno dell'ultimo triennio (2015-2017) (Figura 3).

In sinistra orografica del Cismon e in Val Canali (settore 2) il gallo cedrone frequenta nel periodo estivo una superficie pressoché continua, corrispondente soprattutto alla fascia altimetrica compresa tra i 1400 e i 1800 metri. Nel periodo invernale tale area si frammenta in 13 porzioni ubica-

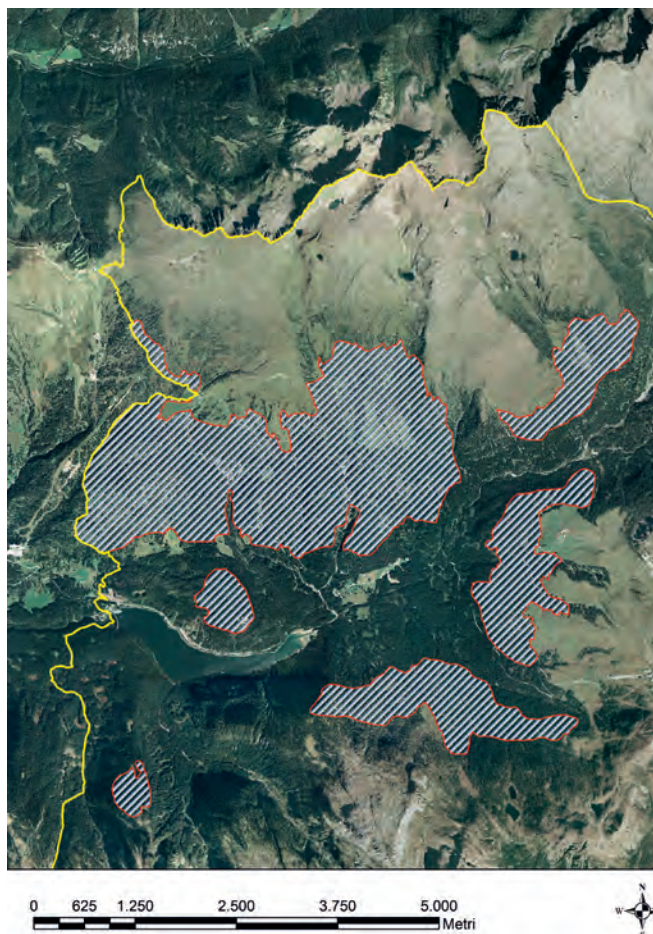


Figura 3

Areale del gallo cedrone nella Foresta di Paneveggio (settore 1). In giallo il confine dell'area protetta, in rosso barrate di grigio le aree di presenza.

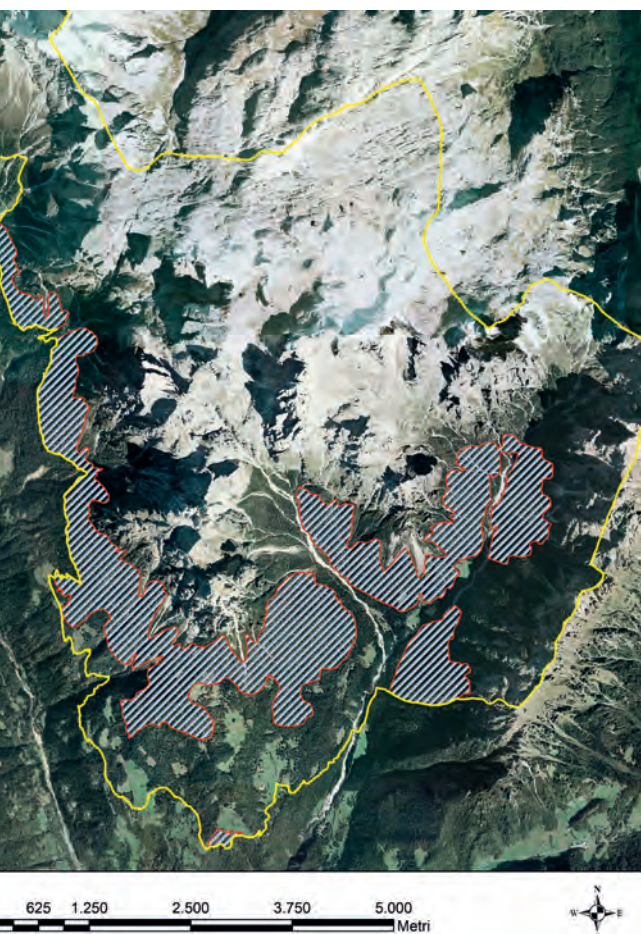
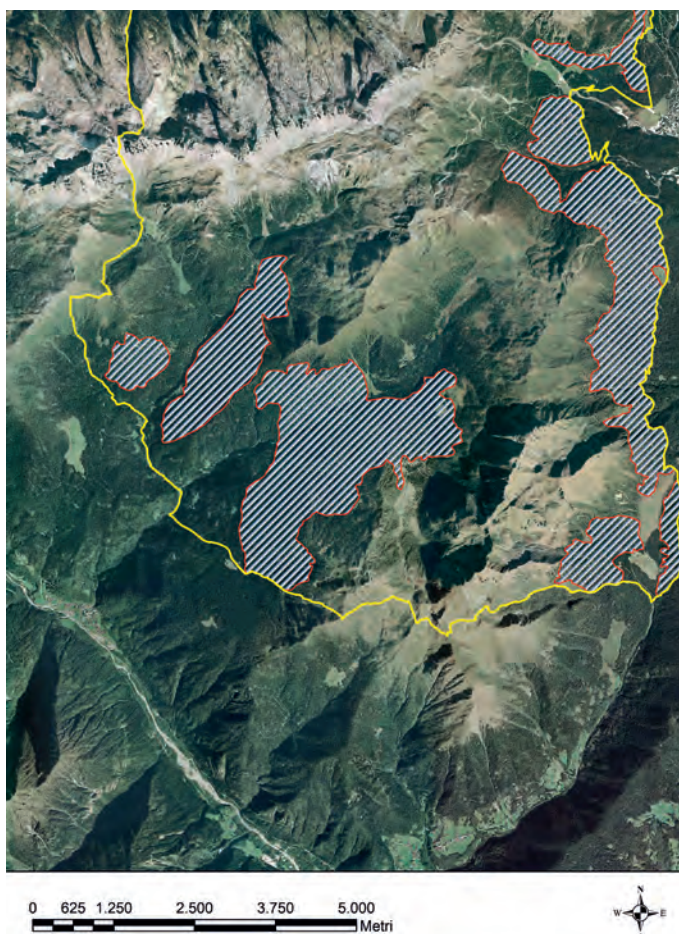


Figura 4

Sopra: areale del gallo cedrone in sinistra orografica del Cison e in Val Canali (settore 2). In giallo il confine dell'area protetta, in rosso barrate di grigio le aree di presenza.

Figura 5

Sopra a destra: areale del gallo cedrone in destra orografica del Cison e nel bacino orografico della Valsorda (settore 3). In giallo il confine dell'area protetta, in rosso barrate di grigio le aree di presenza.



te all'interno dell'areale estivo. In quest'area sono al momento presenti 5 zone interessanti per la specie nel periodo riproduttivo, tutte sono risultate arene di canto attive in almeno un anno dell'ultimo triennio (2015-2017) (Figura 4).

In destra orografica del Cison e nel bacino idrografico della Valsorda (settore 3) il gallo cedrone occupa più aree in parte disgiunte tra loro, comprese tra i 1500 e i 2000 metri sul livello del mare. Una prima area si estende quasi ininterrottamente dalle pendici della Cavallazza sino a Malga Grugola, comprendendo le località denominate Tognola, Crel, Tegnazza e Doch. Un'ulteriore area di presenza, rappresentata da 3 distinte zone (Fiamena-Arzon, Valzanca e Miesnazza), è posta nel bacino idrografico del torrente Valsorda. In questo settore la specie sembra avere complessivamente lo *status* migliore, qui si registrano infatti le arene di canto maggiormente strutturate. Attualmente sono presenti 9 aree frequentate dalla specie nel periodo riproduttivo, di cui 5 sono risultate arene di canto attive in almeno un anno dell'ultimo triennio (2015-2017) (Figura 5).

Le informazioni sulla specie

Nel Parco alcuni primi dati sullo *status* del gallo cedrone si desumono dallo studio condotto dalla PAT negli anni '80 dello scorso secolo nella Foresta di Paneveggio (CALOVI, 1992), dai contenuti del Piano faunistico del Parco (CALOVI, MATTEDI, 1995), della sua successiva revisione (MUSTONI, 2003) e dai dati di censimento primaverile sulle arene di canto condotto dal personale del Parco e da quello dell'Agenzia provinciale delle foreste demaniali della PAT (APROFOD) (PARTEL, 2011). A partire dal 2008 l'Ente Parco, in collaborazione con l'Università di Freiburg, ha inoltre attivato una ricerca sulla biologia della specie; in tale ambito sono stati realizzati il monitoraggio di una ulteriore serie di arene di canto site nei pressi dell'area protetta e i censimenti estivi con cani da ferma, volti ad accertare il successo riproduttivo.



Il primo studio sul gallo cedrone nelle Foreste demaniali del Parco, 1984-1990

Tra il 1984 ed il 1990 è stato condotto, su incarico dell'allora Servizio Parchi e Foreste Demaniali della PAT, uno studio sulla biologia e sulla consistenza del gallo cedrone nelle Foreste demaniali del Parco, che ha interessato nel primo triennio (1984-1986) la Foresta demaniale di Paneveggio per estendersi, dal 1987, alle Foreste demaniali di San Martino e Caoria. L'incarico venne affidato a Fausto Calovi, dottore forestale trentino che si era laureato all'Università di Firenze nel 1983 con una tesi sull'influenza di diversi interventi forestali sul popolamento di alcuni tetraonidi in Val di Cembra (CALOVI, 1983).

Nel contesto dello studio, piuttosto articolato, vennero realizzate le prime catture italiane di gallo cedrone a scopo scientifico, effettuate in particolare – dopo una apposita fase sperimentale – con l'utilizzo di reti a tramaglio (CALOVI, 1986; CALOVI, 1992). In totale nel periodo di studio vennero esaminati in vivo 7 esemplari, 5 maschi adulti e 2 giovani. Le prime 4 catture vennero realizzate nel maggio del 1985 (Figura 6): gli esemplari vennero marcati con marche colorate, e si registrò il ritorno di 3 di questi nelle rispettive arene di canto di cattura durante la primavera del 1986 (CALOVI, 1987). Un maschio adulto dominante venne poi catturato nel 1988 e marcato con radiocollare: da maggio a dicembre di quell'anno questo individuo frequentò un territorio esteso per circa 200 ettari (CALOVI, 1992).



Figura 6

Una delle prime 4 catture di gallo cedrone a scopo scientifico realizzate in Italia, nella Foresta demaniale di Paneveggio, maggio 1985 (foto Fausto Calovi) (CALOVI, 1987).

Figura 7

Renato Tessaro in una foto che lo ritrae a caccia di gallo cedrone nel 1966 (foto Renato Tessaro).

Figura 8

Una giornata di caccia a gallo cedrone e fagiano di monte di Erminio e Renato Tessaro (padre e figlio), primavera 1943, località Aia dell'Orso e Valcion nella Riserva di caccia di Pieve Tesino, Catena del Lagorai, Trentino orientale (foto Renato Tessaro).



I censimenti primaverili al canto

A partire dal 1992 l'Ente Parco ha attivato una serie di monitoraggi sul gallo cedrone finalizzati ad accertarne l'andamento demografico.

Tra le prime attività condotte, questo Ente, in collaborazione con il personale di vigilanza della PAT, ha proceduto alla definizione delle aree utilizzate dalla specie quali arene di canto e il loro successivo censimento primaverile. Tale attività è stata condotta in modo generalizzato sull'intero habitat del tetraonide presente nel Parco, con l'obiettivo di conoscere e monitorare alcuni parametri della popolazione, con particolare riferimento all'accertamento del numero minimo di maschi presenti in primavera e alla verifica del numero medio di maschi per arena di canto.

La metodologia adottata ha visto l'attivazione di 3 azioni principali:

- la ricerca di dati storici sulle arene di canto mediante interviste a persone che a vario titolo potevano disporre di notizie utili sulla specie. Tra questi i guardiacaccia dell'Associazione Cacciatori Trentini e alcuni cacciatori hanno avuto un ruolo fondamentale;
- la ricerca sistematica di segni di presenza della specie, con particolare riferimento agli escrementi prodotti durante il periodo riproduttivo;
- l'esecuzione di uscite all'alba finalizzate all'individuazione delle arene di canto e al censimento dei soggetti presenti sulle stesse.

Il primo punto è stato di attuazione relativamente semplice, in considerazione delle conoscenze pregresse del personale di vigilanza dell'Ente e del buon inserimento dello stesso nel tessuto sociale delle popolazioni residenti, che ha permesso di individuare agevolmente le persone in possesso delle informazioni più interessanti e di superare la diffidenza, perlomeno di alcune di queste, nel rivelare la localizzazione delle arene di canto attive.

Le informazioni raccolte sono state attentamente ponderate e quindi selezionate.

È interessante notare come, nonostante la specie sia stata da sempre un ambito trofeo per i cacciatori valligiani (Figure 7 e 8) e che molti di loro nel corso della carriera venatoria abbiano effettuato qualche uscita di caccia al canto del gallo cedrone, soltanto poche persone sono risultate in possesso di una conoscenza approfondita delle arene di canto. In tal senso i soggetti che hanno dato informazioni precise e di un certo spessore sull'ubicazione delle arene di canto o comunque sulla specie sono state pochissime.

Dal 1994 vengono censite tutte le arene di canto note all'interno del Parco, con l'esclusione di qualche

singolo caso che per cause di forza maggiore è stato tralasciato dal censimento per una singola stagione.

Le modalità di realizzazione del monitoraggio ripercorrono quelle intraprese a livello trentino per il censimento primaverile del gallo cedrone da parte dell'Amministrazione provinciale (P.A.T., 1992), che consistono nell'effettuare almeno 3 uscite per arena ad opera di un singolo operatore, o di più operatori qualora ne sia ravvisata la necessità, nel periodo che va dalla metà di aprile alla fine di maggio, censendo per prime le arene poste a quote meno elevate. Il censimento prevede che i rilevatori arrivino sull'arena di canto di buonora, preferibilmente prima che i maschi inizino l'attività canora; ciò permette di minimizzare il disturbo a carico della specie e di individuare il numero di maschi presenti sin dalle fasi iniziali del canto.

Qualora si effettuino uscite in nuove aree o in zone nelle quali non si riesca a definire l'ubicazione dell'arena, nei giorni precedenti il censimento diventa necessaria l'individuazione della zona nella quale prevedibilmente è possibile la presenza dell'attività di canto. Nel corso delle uscite condotte all'alba ci si apposta dapprima in tale ambito aspettando pazientemente, successivamente se non si è accertata nessuna attività o presenza della specie si inizia a cercare nelle vicinanze effettuando spostamenti di alcune decine di metri e fermandosi per alcuni istanti ad ascoltare, al fine di verificare la presenza di qualche individuo in canto. L'adozione di tali strategie, se attuate da personale adeguatamente formato, porta in genere velocemente a definire l'esatta ubicazione delle arene di canto.

Nel corso delle attività di monitoraggio primaverile sono stati indagati 49 diversi siti presenti all'interno del territorio del Parco nei quali, dalle informazioni acquisite o dagli accertamenti eseguiti, risultava possibile la presenza della specie nel periodo del canto (aprile e maggio). Tali siti, dopo accurate indagini, sono stati classificati in 4 diverse tipologie:

- arene di canto attive: siti nei quali durante il periodo primaverile si concentrano soggetti di entrambi i sessi che partecipano all'attività riproduttiva;
- arene di canto storiche: siti che in passato presentavano le caratteristiche delle arene di canto attive ma che, al momento attuale, non risultano più frequentati dalla specie per l'attività riproduttiva;
- arene di canto in fase di abbandono: arene di canto in passato attive ma che al momento attuale presentano una forte diminuzione della consistenza, in particolare assenza di attività canora da parte dei maschi, con presenza sporadica di femmine;
- altri siti di interesse per la specie: zone nelle quali non è mai stata registrata attività riproduttiva, ma dove la specie comunque è sicuramente presente nel periodo primaverile e utilizza il territorio per attività di riposo, alimentazione o rifugio.

Il lavoro effettuato nei primi anni ha permesso di accertare che 21 dei 49 siti monitorati erano di particolare importanza per l'attività riproduttiva del gallo cedrone. Su queste aree, nel corso della primavera, vengono condotte delle uscite finalizzate al monitoraggio della consistenza dei galli presenti a cura del personale dell'Ente Parco, in collaborazione con il personale di APROFOD per la zona demaniale e, dal 2009, per alcune di esse con la collaborazione del personale dell'Università di Freiburg. In quest'ultimo caso l'attività di censimento è stata attuata dall'interno di appositi capanni.

I dati di seguito presentati fanno riferimento al *trend* della popolazione nel periodo 1994-2017, intervallo temporale in cui i censimenti primaverili sono stati effettuati in modo standardizzato.

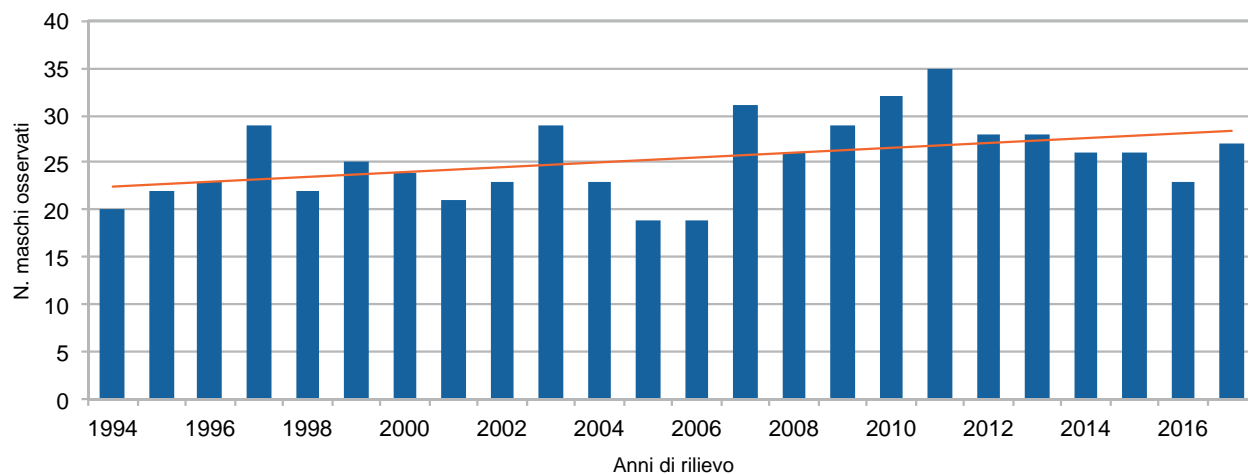
La situazione riscontrata è stata alquanto difforme, andando da siti in fase di abbandono ad arene ben strutturate con la presenza di un numero accertato di maschi fino a un massimo di 8. Dai rilievi eseguiti a partire dal 1994 il numero di maschi censiti in primavera è variato considerevolmente (Min. 19; Max. 35), come pure il numero di maschi per arena di canto (Min. 1,5; Max. 2,5).

L'andamento del numero di maschi censiti in primavera nel territorio del Parco nel periodo considerato ha avuto un *trend* fluttuante, caratterizzato da minimi, che sembrano verificarsi ogni 3-4 o 8 anni e da massimi che si rilevano a distanza di 4 o 6 anni. Questi picchi sono stati raggiunti nel 1997, nel 2003, nel 2007 e nel 2011. I valori minimi delle fluttuazioni sono stati rilevati negli anni 1994, 1998, 2001, 2005/2006, 2008 e 2016. Fermo restando l'andamento fluttuante, il *trend* complessivo appare in leggera ripresa (Grafico 1).

Se tali dati vengono analizzati a livello di settore, si evidenzia una sostanziale incongruenza tra l'andamento del numero di maschi conteggiati nel

Grafico 1

Numero di maschi di gallo cedrone censiti in primavera nel territorio del Parco nel periodo 1994-2017, in rosso la linea di tendenza.



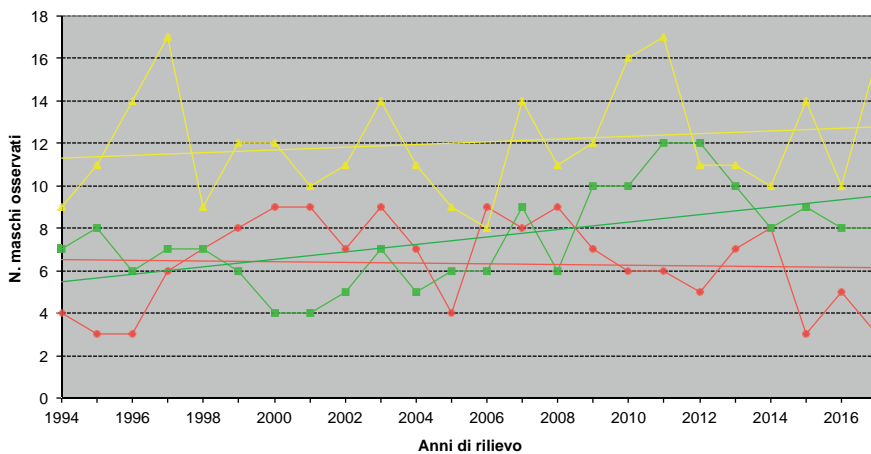


Grafico 2

Numero di maschi di gallo cedrone censiti in primavera nel territorio del Parco nel periodo 1994-2017, ripartiti tra i 3 settori. In rosso la Foresta di Paneveggio (settore 1), in verde la sinistra orografica del Cismon e la Val Canali (settore 2), in giallo la destra orografica del Cismon e il bacino orografico della Valsorda (settore 3), con le rispettive linee di tendenza.

settore 1, con *trend* in diminuzione, e quello registrato nei settori 2 e 3, con *trend* in ripresa (Grafico 2).

A testimonianza della drammatica flessione di questa specie nell'area della Foresta di Paneveggio si evidenzia che nel biennio 1984-1985 il censimento primaverile della specie nella sola arena di canto di Costa Lusia registrava la presenza di 15-16 individui (CALOVI, 1986); in tali anni pertanto in questa sola arena si registrava un numero di galli cedroni superiore a quello accertato mediamente in tutto il settore 1 del Parco nel corso del triennio 2015/2017 (6 soggetti di ambo i sessi conteggiati).

Prendendo ora in considerazione l'andamento del numero medio di maschi accertato sulle arene di canto, è evidente l'aumento di tale parametro nel corso degli anni (Grafico 3). I valori riportati in bibliografia per il Trentino tra il 1982 e il 1987 sono compresi tra 1,43 e 1,55 maschi per arena (ABRAM, 1987). Nel corso dei primi anni '90 del secolo scorso tale parametro, sempre a livello provinciale complessivo, è risultato pari a 1,54 (ANGELI, BRUGNOLI, 1994). Scendendo nel dettaglio il numero medio di maschi presente per arena di canto del Parco è passato dal valore di 0,87, accertato nel 1990 (CALOVI, MATTEDI, 1995), a quello di 1,5 rilevato nel corso del 1994. Successivamente questo parametro non è mai sceso sotto l'1,5. Nei 24 anni di rilievo (1994-2017) si è assistito, infatti, ad un aumento tendenziale del rapporto maschi/arena di canto, con una prima fase di 12 anni (1994-2005) durante la quale tale valore si è sempre mantenuto sotto la media (1,85) del periodo (1994-2017), con l'eccezione dell'anno 2003. Nella seconda fase (2006-2017) invece, il valore si è mantenuto sopra la media del periodo per ben 9 dei 12 anni, con le eccezioni del 2009, 2014 e 2016 (Grafico 3). Questo valore è di norma correlato positivamente con la densità di popolazione e fornisce informazioni importanti sulla struttura di popolazione della componente maschile presente sulle arene di canto.

Nel periodo 2009-2013 oltre alle arene di canto del Parco sono state monitorate altre arene esterne, grazie all'avvio della collaborazione con l'Università di Freiburg. Questo ha permesso di acquisire un numero maggiore

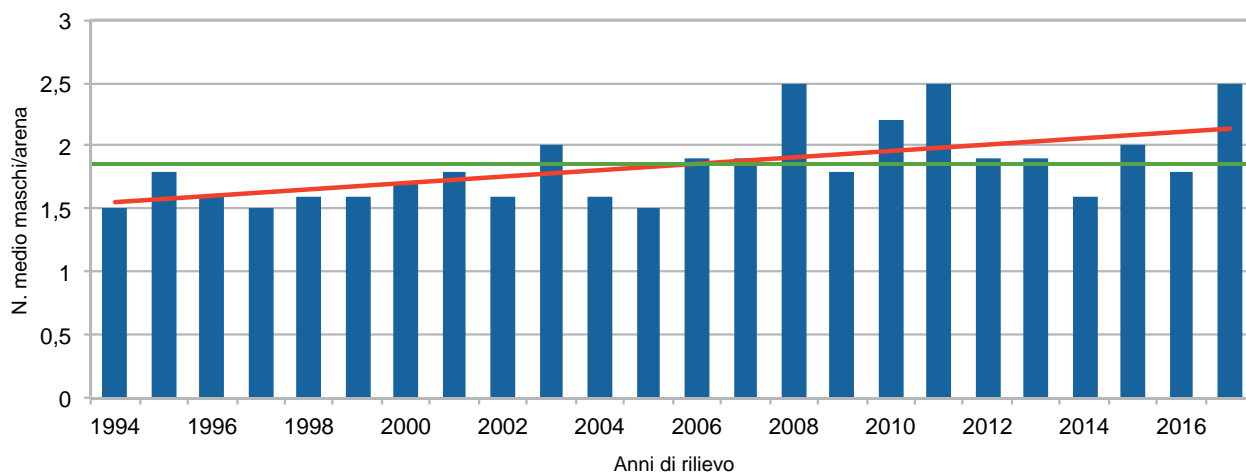


Grafico 3

Numero medio di galli cedroni maschi registrato sulle arene di canto del Parco nel periodo 1994-2017. In rosso la linea di tendenza. In verde la media dell'intero periodo.

di informazioni sulla composizione dei nuclei di parata, come pure sull'età dei maschi presenti sulle arene.

In tale periodo, dei 185 maschi complessivamente osservati, il 25,4% ha cantato singolarmente, il 18,4% in gruppi di 2, il 32,4% in gruppi di 3-5 individui, mentre il 23,8% ha cantato in gruppi di parata di 6-10 esemplari. Dei 115 maschi osservati sulle arene controllate dal personale dell'Università di Freiburg nel periodo 2009-2013 (Tognola, Pian del Termen, Revers Bedolè, Laste e Fossernica), per le quali si dispone dei dati inerenti l'età dei soggetti censiti (giovani <12 mesi, adulti \geq 22 mesi), soltanto 4 possono essere attribuiti alla classe dei giovani, pari ad appena il 3,48% di tutti i maschi censiti. Questo è in parte da attribuire al ruolo decisamente marginale dei giovani sulle arene di canto, in quanto tenuti lontani dall'aggressività dei maschi adulti e d'altro lato è da ricollegare al basso successo riproduttivo della specie con reclutamento limitato.

Come la maggior parte delle tecniche di conteggio della fauna anche il censimento primaverile del gallo cedrone evidenzia delle problematiche, che spesso rendono difficilmente interpretabili dati che si riescono a raccogliere peraltro con grande sforzo.

Ciononostante la realizzazione di questa attività riveste degli aspetti che sono indiscutibilmente molto positivi, tra questi grande importanza hanno:

- l'aumento delle conoscenze sulla specie, in particolare attraverso la definizione del numero minimo di maschi presenti nel periodo primaverile e la conoscenza della dislocazione delle arene di canto attive, quest'ultima con risvolti anche dal punto di vista gestionale;
- un'importante funzione antibraconaggio;
- il mantenimento di una elevata attenzione sulla specie.

Tra gli aspetti negativi si ricorda che spesso:

- dai dati derivanti da questo tipo di monitoraggio non si riescono ad effettuare considerazioni in merito alla struttura di popolazione, in quanto

l'unica classe conteggiabile con una certa affidabilità è quella dei maschi adulti, mentre i maschi giovani e le femmine sono spesso poco contattabili. La sensazione è che questo metodo, proprio a causa della sottostima dei giovani maschi, porti ad un ritardo nell'accertamento delle tendenze demografiche in atto; questo comporta un'oggettiva difficoltà nell'adozione di opportune misure gestionali finalizzate ad arrestare il *trend* negativo della specie, qualora non si disponga di dati relativi al successo riproduttivo;

- l'impegno di personale d'istituto è importante e viene richiesto in periodi nei quali sono previste anche altre attività di censimento.

I censimenti estivi con l'ausilio dei cani da ferma

L'accertamento del successo riproduttivo ha una estrema rilevanza per comprendere correttamente le dinamiche di popolazione dei tetraonidi. A partire dal 2008 l'Ente Parco ha avviato un'attività di monitoraggio che ha portato dati importanti su questo aspetto, probabilmente gli unici – di questa qualità – disponibili su questa specie sulle Alpi, caratterizzati da un periodo di raccolta così lungo e su un numero di femmine così elevato.

Il metodo, similmente a quanto effettuato per il censimento di altri Galliformi, è volto a contattare le seguenti categorie di Uccelli: femmine adulte con nidiata, femmine adulte senza nidiata, maschi adulti. In questo modo si riescono a definire alcuni parametri della popolazione tra i quali: il successo riproduttivo espresso come numero medio di pulli per femmina, il numero medio di pulli per nidiata, la percentuale di femmine con e senza nidiata, la percentuale di giovani nella popolazione e il rapporto maschi femmine.

Il censimento sfrutta il comportamento di acquattamento al suolo, tipico dei tetraonidi e di altri Uccelli, attuato in presenza di predatori, anche solo potenziali. Questi restano fermi e appiattiti al suolo confidando nel loro mimetismo, nell'intento di non farsi localizzare. Se scoperti s'involano velocemente.

Allo stesso tempo si impiegano le capacità di alcune razze canine, nel contesto di riferimento soprattutto del setter inglese, di fiutare le emanazioni di questi Uccelli e di "andare in ferma" in loro presenza, comportamento che vede il cane bloccarsi, puntando generalmente lo sguardo nella direzione del selvatico (Figura 9). Questo permette al conduttore di avvicinarsi e di poter osservare l'involò degli animali, definendone il numero, il sesso e l'età.

Tale metodo viene utilizzato solo a partire dal momento in cui i pulli hanno dimensioni tali da potersi involare senza difficoltà e quindi, nel caso del gallo cedrone, successivamente al 20 luglio. Risulta importante utilizzare solo cani di provata esperienza e capacità, corretti al frullo, facendo attenzione ad

Figura 9
Setter inglese in ferma (foto Luca Rotelli).



iniziare l'attività di censimento solo quando il sottobosco risulta asciutto, in modo che i pulli possano facilmente involarsi, riducendo le possibilità di essere catturati dal cane.

Per l'esecuzione di questi censimenti il territorio è stato diviso in settori, ciascuno dei quali è stato poi affidato ad una squadra, costituita da un conduttore con il proprio cane e da personale del Parco o dell'Università di Freiburg. Le informazioni raccolte sono state poi integrate con alcune osservazioni casuali effettuate nello stesso periodo nel Parco e nelle aree limitrofe. Questa tecnica di censimento è stata ripetuta nel 2017 per la decima volta. La sua realizzazione è stata possibile grazie al coinvolgimento di alcuni cinofili, provenienti da diverse località dell'arco alpino, la cui collaborazione è risultata fondamentale per la buona riuscita di questa attività. Si tratta di un gruppo di persone estremamente motivato, con cani di grande esperienza, dalla giusta ampiezza di cerca, dalla solida ferma e dalla correttezza al frullo, requisiti fondamentali per poter censire il gallo cedrone in estate.

Si stima che il numero di femmine annualmente contattato rappresenti circa un terzo dell'intera popolazione di femmine presente nell'area di studio, risultando sufficientemente rappresentativo per definire con la necessaria precisione l'andamento della stagione riproduttiva della specie in tale contesto. A questo fa eccezione il 2008, primo anno di indagine, durante il quale il metodo è stato verificato e tarato e dove il numero di femmine contattate è stato inferiore. Per questo motivo i dati raccolti nell'estate del 2008, a causa del campione estremamente ridotto, non sono stati considerati nelle successive elaborazioni.

I risultati ottenuti confermano la bontà dell'uso dei cani da ferma anche nel caso del censimento estivo del gallo cedrone, con la possibilità di ottenere dati utilizzabili per quantificare il successo riproduttivo e quindi per comprendere meglio la dinamica di popolazione (Tabella 1).

Tabella 1

Risultati dei censimenti estivi di gallo cedrone condotti con l'ausilio dei cani da ferma nel periodo 2009-2017 nell'area di studio.

* il nr tra parentesi indica il nr delle femmine effettivamente utilizzato per il calcolo del successo riproduttivo e del nr medio di pulli per nidata.

** totale calcolato solo sugli individui di sesso ed età conosciuti.

Anno	Nr ♀ controllate		Nr ♀ con nidata		% ♀ con nidata	Nr tot. pulli	Nr di pulli/♀ con nidata	Nr di pulli/ totale ♀ controllate	♂ adulti	Tot. indiv. osservati**	Rapporto ♂:100 ♀	% juv. in pop.
2009	11		3		27,27	5	1,67	0,45	14	30	127	16,67
2010	16		5		31,25	11	2,20	0,69	14	41	88	26,83
2011	34		10		29,41	19	1,90	0,56	29	82	85	23,17
2012	34	(33)*	15	(14)*	44,12	26	1,86	0,79	31	91	91	28,57
2013	40		13		32,50	42	3,23	1,05	33	115	83	36,52
2014	23	(22)*	6	(5)*	26,09	9	1,80	0,41	14	46	61	19,57
2015	29		8		27,59	26	3,25	0,90	23	78	79	33,33
2016	25	(24)*	11	(10)*	44,00	37	3,70	1,54	15	77	60	48,05
2017	32		18		56,25	56	3,11	1,75	39	127	122	44,09
Totale	244	(241)*	89	(86)*	36,48	231	2,69	0,96	212	687	87	33,62

Nei vari anni di censimento i risultati sono stati molto diversi, andando da un successo riproduttivo minimo di 0,41 pulli per femmina, registrato nel 2014, ad uno massimo di 1,75, verificato nel corso dell'estate 2017. Il valore medio di tale parametro nel periodo 2009-2017 è risultato essere di 0,96.

Anche il numero medio di pulli per nidiata è risultato molto variabile, andando dal valore minimo di 1,67, accertato nel 2009, ad uno massimo di 3,7, registrato nel 2016, con un valore medio sull'intero periodo di 2,69. Il numero di pulli per nidiata è invece variato da un minimo di 1 ad un massimo di 8.

La percentuale di femmine con nidiata nel corso del 2017 ha raggiunto, con il 56,25%, il valore di gran lunga più elevato dell'intero periodo, superando per la prima volta la soglia del 50%. Precedentemente, soltanto in 2 occasioni, nel 2012 e nel 2016, la percentuale di femmine con nidiata si era avvicinata a questo valore con il 44,12% e il 44,00%, mentre negli altri anni si è tenuta su valori più bassi con il raggiungimento del valore minimo nel 2014, con il 26,09%. La media per l'intero periodo si attesta invece al 36,48%.

La percentuale di giovani nella popolazione estiva è variata da un minimo del 16,67% nel 2009 a un massimo del 48,05% del 2016, con un valore medio per l'intero periodo del 33,62%.

Tutti i parametri riproduttivi raccolti nell'estate 2017 rappresentano dei valori massimi dall'inizio del progetto, con l'eccezione del numero medio di pulli per nidiata e della percentuale di giovani nella popolazione estiva. Il 2017 rappresenta il terzo anno consecutivo con un successo riproduttivo decisamente buono e il quarto delle ultime 5 stagioni, con valori ragguardevoli per la specie, oscillanti tra 0,9 e 1,75. In questo periodo soltanto il 2014 ha avuto un basso successo riproduttivo con un valore di 0,41. Questa sequenza di anni favorevoli ha permesso un deciso aumento del valore medio del successo riproduttivo che, rapportato all'intero periodo indagato, è salito a 0,96, dopo che nel quadriennio 2009-2012 era stato di appena 0,65. Nell'ultimo triennio invece, si è assestato su un valore medio molto più alto, pari a 1,4, a cui deve aggiungersi anche il buon risultato del 2013, quando il successo riproduttivo è stato di 1,05 (Grafico 4).

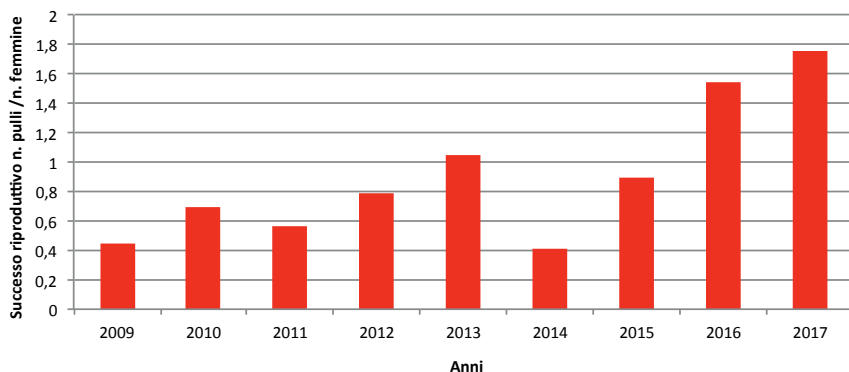


Grafico 4

Andamento del successo riproduttivo del gallo cedrone registrato nell'area di studio nel periodo 2009-2017.

I diversi valori dei parametri riproduttivi accertati nel periodo 2009-2017 pongono una serie di interrogativi sulle variabili che influenzano maggiormente il successo riproduttivo di questa specie. L'aumento del successo riproduttivo registrato negli ultimi anni, rispetto alla situazione osservata inizialmente che appariva decisamente modesta, non è andato di pari passo con un analogo miglioramento della qualità ambientale che giustifichi questa variazione. Le cause di un aumento così importante devono essere pertanto ricercate in altre variabili. Tra queste l'elevato tasso di perdita dei nidi (68,75%), ascrivibile prevalentemente alla predazione, al disturbo antropico e alle nevicite tardive, è il fattore principale del basso successo riproduttivo registrato in molti anni. Evidentemente alcune di queste cause – come le precipitazioni nevose tardive e la predazione – possono variare annualmente anche in modo importante. Se l'impatto delle nevicite è individuabile a posteriori attraverso l'analisi delle precipitazioni, il diverso tasso di predazione, derivante da densità più o meno elevate di predatori in una determinata stagione, è difficilmente verificabile per la mancanza di dati affidabili sui *trend* di queste specie.

Al fine della comprensione di tali dinamiche risulterebbe importante, soprattutto per la volpe che appare essere il predatore più impattante per questa specie, avere a disposizione dati di censimento annuali. In tal senso un interessante lavoro, condotto nella vicina Provincia di Belluno, ha evidenziato l'impatto di epizootie quali la rabbia silvestre e il cimurro nella dinamica di popolazione del carnivoro sul breve periodo (OBBER *et al.*, in stampa); tali variazioni potrebbero avere di riflesso ricadute importanti anche sui tassi di predazione nei confronti del gallo cedrone.

Tra le cause principali che possono influire sul successo riproduttivo annuale le condizioni meteorologiche dell'estate sembrano avere un ruolo importante, anche se allo stato attuale non sono stati ancora opportunamente elaborati i dati a disposizione. In tal senso il buon successo riproduttivo registrato nell'estate del 2017 (ma anche in quella del 2016) è da ricondursi in gran parte alle favorevoli condizioni atmosferiche avute nel corso della maggior parte del periodo riproduttivo, caratterizzato da temperature elevate e dalla mancanza di precipitazioni abbondanti e prolungate. Quello che sembra emergere è l'estrema importanza del sincronismo tra il periodo delle schiuse e quello di condizioni climatiche favorevoli, per avere un positivo andamento del successo riproduttivo.

La reale influenza di questo ultimo aspetto, tuttavia, non è ancora chiara in quanto presenta elementi contrastanti. Infatti, contrariamente alla previsione che i cambiamenti climatici influenzeranno negativamente la riproduzione dei tetraonidi forestali boreali, un recente studio realizzato nel sud est della Norvegia, su un periodo di 38 anni, ha dimostrato che il successo riproduttivo nel gallo cedrone è migliorato con l'aumentare delle temperatu-

re. Lo stesso studio ha evidenziato che, nonostante l'aumento della temperatura nel mese di aprile abbia portato ad un anticipo della primavera di quasi 3 settimane, il picco degli accoppiamenti è stato anticipato di soli 4-5 giorni, con un notevole aumento del successo riproduttivo e delle dimensioni delle covate (WEGGE, ROLSTAD, 2017).

Anche i fattori alla base delle fluttuazioni cicliche come i parassiti intestinali (ISOMURSU *et al.*, 2017) potrebbero avere un effetto non secondario; d'altro canto sulle Alpi nel fagiano di monte le cariche parassitarie osservate non sembrano avere un ruolo importante sulla dinamica di popolazione (FORMENTI *et al.*, 2012). Tuttavia le conoscenze su questi aspetti non sono ancora sufficienti per una loro corretta comprensione.

I dati raccolti sul successo riproduttivo del gallo cedrone nell'area di studio trovano riscontro con quelli provenienti dai Pirenei francesi e spagnoli e dal Giura francese. Sui Pirenei francesi, il numero medio di pulli per nidiata è stato di 2,3, mentre il successo riproduttivo è stato mediamente di 0,7, con appena il 30% delle femmine accompagnato dalla nidiata a fine agosto (DURIEZ, MÉNONI, 2008). La proporzione di giovani nella popolazione estiva è stata, invece, pari al 29% (MÉNONI *et al.*, 2006). Nel Giura il successo riproduttivo medio è stato di 0,7 nell'area di studio di Risoux, su un periodo di 30 anni, mentre è stato di appena 0,2 in quella di Risol, su un periodo di 15 anni (LECLERCQ, 2008). Sui Pirenei spagnoli, invece, è stata riscontrata una percentuale media di femmine con nidiata del 24,64%, mentre il numero medio di pulli per femmina con nidiata è risultato di 1,76 e il successo riproduttivo di 0,43 (CANUT *et al.*, 1998).

La demografia delle popolazioni di gallo cedrone alle latitudini più meridionali dell'areale di distribuzione è caratterizzata da una elevata sopravvivenza degli adulti e da un basso successo riproduttivo (MÉNONI, 1991). Il rapporto tra i sessi è di 1:1 al momento della schiusa, mentre tende a sbilanciarsi leggermente a favore delle femmine tra i giovani nel corso dell'estate, a seguito di una mortalità più elevata dei pulcini maschi, i cui fabbisogni energetici sono maggiori, per riequilibrarsi nuovamente tra gli adulti, a seguito del tasso di sopravvivenza più elevato dei maschi (70-90%, contro il 60-80% delle femmine) (MÉNONI, 1991), mentre il tasso di sopravvivenza dei giovani nel periodo autunno-invernale (tra agosto e maggio) è pari a circa il 35% (MÉNONI, DURIEZ, 2008).

Densità della specie

Grazie ai dati derivanti dal numero di galli cedroni maschi conteggiati in primavera sulle arene di canto è possibile stimare la consistenza dell'intera popolazione gravitante nell'area protetta. Partendo dal numero di maschi accertato ogni primavera e assumendo un rapporto tra i sessi paritario, si perviene alla definizione della consistenza. Si evidenzia come tale dato

Figura 10

Maschio di gallo cedrone in alimentazione su aghi di larice (foto Luca Rotelli).



costituisca il numero minimo accertato, sia per il mancato conteggio dei maschi giovani, che non frequentano le arene, sia per la possibilità che alcune arene di canto non siano ancora note. Oltre a ciò esistono alcune arene nelle quali, nel corso dei vari anni di rilievo, è stata registrata attività riproduttiva e che, invece, in altri non hanno dato esito positivo in termini di soggetti contattati nelle uscite all'alba, nonostante il rinvenimento di segni di presenza riferibili all'attività riproduttiva (escrementi e impronte di maschi in parata sulla neve).

Al riguardo, in un'area della Svizzera centrale, la stima di galli cedroni maschi ottenuta dai dati di censimento primaverili (42-50 maschi) è stata confrontata con i dati derivanti da campionamento genetico non invasivo (77 maschi), confermando ancora una volta una sottostima importante (MOLLET *et al.*, 2015).

Dall'esperienza diretta di ricercatori che hanno studiato questa specie, la sottostima dei maschi nei censimenti primaverili al canto si attesta su valori variabili tra il 30% e il 100% (STORCH I., dati non pubblicati). Il valore massimo può essere usato per aree geografiche di ampie estensioni, dove la conoscenza della specie è lacunosa, mentre quello minimo in ambienti dove esiste una buona conoscenza della specie. Tale sottostima dipende, oltre che dalla difficoltà di reperire tutte le arene, dalla problematicità di contattare i maschi adulti in canto che, specie in arene ben strutturate, sono particolarmente difficili da individuare con certezza, in considerazione dell'estensione territoriale sulla quale si possono distribuire. Ulteriore complicanza deriva dal fatto che i giovani maschi difficilmente svolgono attività di canto e questo li rende particolarmente elusivi. In ragione di questo e sulla

scorta di una serie di approfondimenti condotti nell'ambito dell'attività di monitoraggio e ricerca promossa dal Parco, il valore di sottostima del censimento nell'area protetta può essere quantificato in via conservativa nell'ordine del 30%.

Applicando tale percentuale di sottostima, si arriva quindi a definire la popolazione minima di galli cedroni presente nel periodo primaverile, che nell'area del Parco nel periodo indagato (1994-2017) è variata da un massimo di 90 galli cedroni, con una densità di 2,43 animali per km², ad un minimo di 50 galli cedroni, con una densità di 1,35 animali per km². La densità media risulta superiore a quella riportata per la Foresta di Tarvisio nel periodo primaverile, dove su 8000 ettari sono stati stimati 40-50 maschi e altrettante femmine (DE FRANCESCHI, 1996), quindi 1,25 cedroni per km², ma inferiore a quanto registrato nel Trentino occidentale, dove su 80 km² si stimano presenti 110 maschi adulti, più un 20% di maschi subadulti e un numero paritario di femmine (ANGELI, PEDROTTI, 2008), quindi con una densità di 3,3 soggetti per km². La densità massima registrata nel Parco, tuttavia, rimane compresa tra i 2 e i 4 galli cedroni per km², che risulta essere la densità stimata a Teisenberg, nelle Alpi Bavaresi, e che viene ritenuta quella massima raggiungibile per la specie in Europa centrale (STORCH, 1997).

L'insieme dei dati conferma in ogni caso l'inversione del *trend* della popolazione di gallo cedrone presente nel Parco. La situazione pertanto appare relativamente confortante se raffrontata agli anni '90 del secolo scorso, anche in considerazione del fatto che nel Parco e nelle aree limitrofe, ad oggi, sono presenti un buon numero di arene caratterizzate dalla presenza di almeno 3 maschi cantori. Questo denota una certa complessità della struttura sociale della specie, che rappresenta una delle condizioni necessarie per il mantenimento di una popolazione vitale di gallo cedrone.

I dati ottenuti sulla consistenza della popolazione e sul successo riproduttivo del gallo cedrone nel Parco delineano un quadro complessivo che lascia intravedere un certo vigore da parte della popolazione, il cui *trend* può essere considerato in leggero aumento nel periodo preso in esame (1994-2017). Tale situazione conferma quanto già ipotizzato sul ruolo che il settore centro-orientale delle Alpi italiane può assumere quale roccaforte del gallo cedrone in ambito alpino internazionale (BRUGNOLI, BRUGNOLI, 2006) e pone una importante responsabilità in capo a tutti i soggetti territorialmente competenti, preposti alla tutela della specie, che non possono esimersi dall'adozione di idonee misure di conservazione.

Parte III
La ricerca sulla biologia
del gallo cedrone nel Parco

Perché questa ricerca?

Il gallo cedrone è una specie emblematica degli ecosistemi montani e boreali. In Europa centrale e sull'arco alpino le sue popolazioni hanno mostrato un drastico calo nel corso degli ultimi decenni, senza che le cause siano state realmente comprese. Tra i maggiori fattori di declino vengono annoverati solitamente la perdita, la degradazione e la frammentazione degli habitat, dovuti in particolare alle pratiche selvicolturali poco attente, l'aumento della predazione naturale, i cambiamenti climatici e i disturbi di origine antropica, legati alle attività del tempo libero, il cui numero è aumentato in modo considerevole nel corso degli ultimi venti anni (STORCH, 2007).

Il gallo cedrone è incluso nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE, comunemente chiamata "Direttiva Uccelli" e pertanto ha un ruolo importante nelle politiche di conservazione, non solo della specie, ma anche degli ambienti che essa frequenta.

Le esigenze ambientali del gallo cedrone e i fattori limitanti che lo influenzano sono maggiormente conosciuti per la regione scandinava e per la Scozia, mentre sull'arco alpino le conoscenze disponibili sino ai primi anni 2000 erano ancora frammentarie e limitate per la maggior parte dei casi ad attività di monitoraggio primaverile, a studi sull'alimentazione e sulle caratteristiche della struttura dei soprassuoli delle arene di canto (DE FRANCESCHI, BOTTAZZO, 1988). Mancavano, invece, studi approfonditi sui fattori determinanti la dinamica di popolazione, con particolare riferimento al tasso di sopravvivenza degli adulti e al successo riproduttivo delle femmine. La conseguenza inevitabile risultava essere che, per la popolazione di gallo cedrone presente sulle Alpi, le misure di conservazione, quando disponibili, si basavano per lo più su intuizioni di tipo naturalistico, piuttosto che su comprovate conoscenze scientifiche, oppure erano determinate dal grado di protezione derivante dalla normativa presente nei singoli stati o nelle rispettive liste rosse. Sulle Alpi orientali italiane vi era una mancanza di conoscenza riguardo alle esigenze ambientali e spaziali della specie e, volendo sviluppare delle efficaci misure di conservazione e gestione, risultava necessario identificare chiaramente e quantificare le cause di regressione delle popolazioni di gallo cedrone.

Per questi motivi nel corso del 2007 l'Ente Parco, tenuto conto delle indicazioni presenti nel Piano faunistico del Parco in merito alla necessità di effettuare studi di approfondimento sui tetraonidi e in considerazione della carenza di informazioni sul gallo cedrone, valutava l'opportunità di intraprendere uno studio su questa specie. Al fine di verificare la fattibilità del progetto provvedeva a contattare la Prof. Ilse Storch del Dipartimento di Ecologia e Gestione della Fauna Selvatica dell'Università di Freiburg, tra i massimi esperti di Galliformi a livello mondiale. La necessità di individua-

re tale professionalità derivava, oltre che dall'esigenza di garantire un elevato *standard* qualitativo in termini scientifici, soprattutto dalla necessità di ottenere garanzie in termini di rispetto e tutela del benessere animale. Tale problematica, particolarmente curata in tutti i progetti di ricerca promossi dall'Ente Parco in cui si operano manipolazioni di animali selvatici, era oltremodo sentita per questa specie in considerazione della sua sensibilità alle fonti di disturbo e dello *status* delle sue popolazioni.

Nel corso del 2008, l'Ente Parco, tra i finanziamenti delle attività di ricerca, inseriva nel Programma annuale di gestione un *budget* per l'avvio di uno studio propedeutico all'attività di cattura di esemplari della specie. In tal senso nel corso dello stesso anno stipulava una convenzione con l'Università di Freiburg, al fine di procedere alla stesura di un progetto di ricerca e garantire l'indispensabile supporto tecnico e scientifico per la predisposizione delle autorizzazioni alle catture. L'Università di Freiburg, sulla scorta dell'incarico, presentava quindi un progetto di ricerca avente tra gli obiettivi la definizione del modello di selezione del microhabitat, con lo scopo di permettere l'individuazione di un profilo ottimale dell'ambiente e di cartografare gli habitat potenziali, la quantificazione delle esigenze spaziali della specie, attraverso la determinazione della grandezza degli *home range* e l'analisi della dinamica della popolazione in relazione agli attuali e futuri cambiamenti ambientali previsti (alterazione dell'habitat, evoluzione del clima). Il fine ultimo del progetto era quello di comprendere come la dinamica di popolazione del gallo cedrone sia influenzata dai modelli di utilizzazione delle risorse, in relazione tanto alla qualità quanto alla struttura dell'habitat, oltre che al contesto ambientale, e identificare le principali minacce a cui la specie è soggetta, così da proporre misure mirate di conservazione. La tecnica scelta per raggiungere gli obiettivi della ricerca veniva individuata nella radiotelemetria.

Sulla scorta di tale programma di ricerca, l'Ente Parco provvedeva a formalizzare apposita richiesta di rilascio di permesso, ai sensi dell'articolo 35 della L.p. 24/1991 e successive modifiche, per la cattura a scopo scientifico di esemplari di gallo cedrone, al Comitato faunistico provinciale e ad avviare le fasi operative del progetto. Nel mese di maggio del 2009 il Comitato autorizzava l'Ente Parco ad effettuare le catture.

La fase di ricerca intensiva si è protratta sino al 2013. Successivamente, sino al 2017, l'acquisizione di dati sulla specie è proseguita attraverso il monitoraggio condotto direttamente dal personale dell'Ente Parco e mediante l'affidamento di alcuni incarichi di consulenza.

Questa Parte del Quaderno illustra il lavoro svolto nel periodo 2009-2013 dal Dipartimento di Ecologia e Gestione della Fauna Selvatica dell'Università di Freiburg. Per la sua realizzazione sono stati utilizzati i contenuti delle relazioni prodotte dalla stessa Università, su commissione dell'Ente Parco. Trattandosi per l'appunto di un resoconto dell'attività di ricerca, la

sua connotazione risulta più scientifica e meno leggibile. Tuttavia si è deciso di restituire completamente il lavoro di ricerca svolto, in quanto propeudeutico alla Parte successiva del Quaderno riguardante le linee guida per la conservazione della specie.

Le attività di cattura

Al fine di raggiungere gli scopi del progetto la prima necessità risultava quella di catturare un numero adeguato di esemplari di gallo cedrone di entrambi i sessi e dotarli di radiocollare munito di sensore di attività.

Le operazioni di cattura sono state realizzate con 2 diverse modalità:

- con reti sulle arene di canto;
- con trappole *lily-pad*.

Catture con reti sulle arene di canto

Il metodo consiste nel fissare ad appositi paletti, simili a quelli utilizzati normalmente per delimitare aree di pascolamento, reti di 15 metri di lunghezza e di circa 2,5 metri d'altezza, con maglie di 120 millimetri per le femmine e di 150 millimetri per i maschi. Le reti sono state posizionate sulle arene di canto, in modo da intercettare i percorsi che i maschi compiono per difendere i confini dei loro territori (Figure 1 e 2). Esse sono state tese da terra sino ad un'altezza di circa 1,2 metri, mentre la porzione in eccesso è stata distesa sul terreno.



Figura 1

Sotto a sinistra: linea di reti disposta su un'arena di canto, in modo da intercettare il movimento dei galli cedroni durante l'attività di parata (foto Luca Rotelli).

Figura 2

Sotto a destra: maschio di gallo cedrone in attività di parata nei pressi di una rete di cattura (foto Luca Rotelli).





Figura 3

In alto a sinistra: esempio di capanno utilizzato per l'attività di cattura e per i censimenti primaverili (foto Luca Rotelli).

Figura 4

In alto a destra: operatori che stanno liberando un gallo cedrone maschio dalle reti (foto Giovanni Pelucchi).

Figura 5

In basso a sinistra: maschio di gallo cedrone mentre viene dotato di radiocollare (foto Giovanni Pelucchi).

Le reti venivano attivate nel pomeriggio precedente la cattura, molto prima dell'arrivo dei maschi sull'arena, cosa che normalmente avviene tra le ore 19.00 e le 21.00. Dal momento del loro innesco sono state continuamente monitorate da parte del personale, presente all'interno di capanni (Figura 3) montati a debita distanza dal punto di canto, in modo da evitare qualsiasi disturbo, ma allo stesso tempo atti a garantire la possibilità di osservazione. In caso di mancata cattura, i capanni venivano lasciati solamente dopo che l'attività di parata si era completamente conclusa. Quando si sono verificate le catture, invece, gli individui sono stati liberati dalle reti nel giro di pochi minuti (Figura 4), quindi

riposti in robusti sacchi di cotone, in attesa di essere misurati e muniti di radiocollare (Figura 5). Il trattamento, dal momento della cattura alla liberazione, è durato alcune decine di minuti, durante i quali sono state rilevate le misure biometriche. Successivamente gli individui sono stati radiocollari e liberati. La scelta del modello di trasmettitore ha dovuto tener conto di 2 fattori principali: il peso e la tipologia. Nel caso degli Uccelli i trasmettitori non devono avere un peso superiore al 2-3% del peso dell'animale. In relazione alla tipologia la scelta è caduta su trasmettenti da applicare al collo, che nel caso dei tetraonidi appare la soluzione migliore. In questi Uccelli, infatti, l'ingluvie è soggetta giornalmente a importanti variazioni di peso e di volume a causa del cibo ingerito. Essendo già avvezzi a portare pesi in questa parte del corpo essi si abituano rapidamente alla presenza del collare. Sono stati pertanto utilizzati radiocollari della ditta canadese Holohil, dotati di sensore di attività e caratterizzati da un peso di 19 grammi, della durata prevista di 36 mesi. Dall'autunno 2011 sono stati invece utilizzati trasmettitori del peso di 22 grammi. In entrambi i casi si tratta di pesi ampiamente al di sotto di quelli ritenuti compatibili con il benessere degli Uccelli, essendo pari, infatti, a

circa lo 0,5% del peso del maschio e a circa l'1% di quello della femmina (Figura 6).

Nelle primavere comprese nel periodo 2009-2012, sono stati effettuati 114 tentativi di cattura distribuiti in 92 giornate, tra il 17 aprile (data più precoce) e il 31 maggio (data più tardiva) (Tabella 1). In media per la cattura di un individuo sono state necessarie 4,56 giornate, con forti oscillazioni da un anno all'altro. Si è passati, infatti, da un minimo di 3,25 giornate nel 2009, ad un massimo di 6,75 giornate nel 2010. Di fatto, nei 4 anni dedicati a questa attività, soltanto il 2011 ha dato dei buoni risultati, con la cattura di 12 individui, tutti maschi, mentre nel 2009, anch'esso caratterizzato da un buon movimento sulle arene, i tentativi di cattura sono potuti iniziare soltanto l'8 maggio a causa dei problemi legati al rilascio dell'autorizzazione da parte del Comitato faunistico provinciale. Ciò ha limitato notevolmente le possibilità di cattura. Di contro il 2010 e il 2012 sono stati anni molto negativi per le catture, in considerazione della scarsa attività dei maschi sulle arene.

Un'ampia variabilità nello sforzo di cattura non si è manifestata soltanto tra anni diversi, ma anche da un'arena di canto all'altra (Tabella 2). Mentre sulle arene migliori lo sforzo di cattura è oscillato tra le 2 e le 3,4 giornate per esemplare,



Figura 6
Modello di radiocollare utilizzato nel corso della ricerca (foto Mirko Piccin).

Anno	Tentativi di cattura	Galli cedroni catturati	Sforzo di cattura (Tentativo/individuo)	Lunghezza tot. reti in m	Lungh. media reti/tentativo
2009	13	4	3,25	2180	168
2010	28	4	7,00	4305	154
2011	47	12	3,92	10125	215
2012	26	4	6,5	6450	248
Totale	114	24	4,75	23060	202

Arena	Anni di cattura	Tentativi di cattura	Galli cedroni catturati	Sforzo di cattura	Lunghezza tot. reti in m	Lungh. media reti/tentativo
Laste	4	38	5	7,6	8415	221
Tognola	4	25	9	2,8	4520	181
Val Bona	1	2	-	-	300	150
Pian del Termen	2	21	2	10,5	5745	273
Bedolè	2	17	5	3,4	2550	150
Fossernica	1	8	4	2	1125	141
Bosco Cimerlo	1	2	-	-	285	143
Pian Stangade	1	1	-	-	120	120
Totale	-	114	25*	4,56*	23060	202



Figura 7

Il maschio M022 nei pressi di una rete pochi istanti prima di essere catturato (foto Luca Rotelli).

Tabella 1

Le catture primaverili suddivise per anno. Tentativi di cattura, numero di galli cedroni catturati, sforzo di cattura espresso come tentativi necessari alla cattura di un singolo individuo, lunghezza totale delle reti utilizzate e lunghezza media giornaliera delle reti utilizzate (entrambe espresse in m) nelle primavere 2009-2012 sulle arene di canto.

Tabella 2

Le catture primaverili suddivise per arena di canto. Tentativi di cattura, numero di galli cedroni catturati, sforzo di cattura espresso come tentativi necessari alla cattura di un singolo individuo, lunghezza totale delle reti utilizzate e lunghezza media giornaliera delle reti utilizzate (entrambe espresse in m) nelle primavere 2009-2012 sulle arene di canto. * Valori comprensivi della ricattura di M001.

sulle altre è variato tra 7,6 e 10,5 giornate per uccello. Come detto il successo nell'attività di cattura dei galli cedroni in primavera è stato molto variabile di anno in anno, in quanto questa attività è fortemente influenzata dalla consistenza della popolazione, soggetta ad ampie fluttuazioni, dalle condizioni di innevamento e da quelle meteorologiche, in grado di influenzare la durata, l'intensità e il picco dell'attività riproduttiva dei maschi. Inoltre anche l'attività giornaliera è soggetta ad importanti variazioni.

Dopo aver catturato i primi galli cedroni nel 2009, negli anni successivi si è reso necessario procedere evitando di ricattare gli animali già marcati. Grazie all'estrema territorialità dei maschi, è stato possibile catturare nuovi esemplari in modo mirato, posizionando le reti in quelle porzioni dell'arena non interessate dalla presenza di maschi già radiocollari (Figura 7). Tuttavia nella primavera 2011 sono state effettuate alcune ricatture, come ad esempio sull'arena di Laste, dove il 24 aprile è stato ricatturato il maschio M004, marcato per la prima volta l'8 maggio del 2010, mentre in località Fossernica il 10 maggio è caduto nelle reti il

maschio M012, dotato di radiotrasmittente appena 3 giorni prima (7 maggio). Nel 2012 l'unica ricattura effettuata è stata quella dell'esemplare M001, in questo caso realizzata in modo mirato per procedere alla sostituzione del trasmettitore, ormai in fase di esaurimento.

Nel corso del periodo 2009-2012, con questo metodo, oltre ai galli cedroni, sono state catturate anche altre specie, tra cui 7 caprioli, tutti maschi, 4 camosci, di cui 3 maschi e una femmina, 2 lepri variabili (*Lepus timidus*), un tordo bottaccio (*Turdus philomelos*) e un fringuello (*Fringilla coelebs*), tutti prontamente liberati.

Catture con trappole lily-pad

Questo metodo di cattura prevede il posizionamento di lunghi tratti di rete di plastica dura, di circa 50 centimetri di altezza, posizionate lungo le curve di livello, dove, ad alcune decine di metri di distanza, vengono disposte delle piccole gabbie di forma rettangolare di circa 120 centimetri di larghezza, 50 centimetri di altezza e 150 centimetri di lunghezza, il cui ingresso è dotato di un'apposita apertura, congegnata nello stesso modo delle nasse da pesca. Ciò permette ai galli cedroni di percorrerle solo in un senso, senza avere la possibilità di imboccare nuovamente l'uscita (LISCINSKY, BAILEY, 1955) (Figure 8 e 9).

Nelle località ritenute adatte per l'utilizzo di questo metodo sono state installate alcune centinaia di metri di rete, a quote differenti, in modo da costringere i galli cedroni a costeggiarle mentre risalgono di pedina il pendio, fino a quando non trovano l'invito per entrare in una delle gabbiette descritte più



sopra. L'entrata di un gallo cedrone, o di qualsiasi altro animale, all'interno della gabbia fa scattare un allarme in remoto che informa l'operatore – sito a debita distanza – che la trappola è scattata e gli consente di recarsi sul luogo per la liberazione dell'animale in un lasso di tempo molto breve.

In località Bosco Cimerlo, in Val Canali, le 6 trappole, sono rimaste in funzione per 3 autunni, dal 2010 al 2012, per un totale di 150 giornate, nel periodo compreso tra il 2 settembre e il 28 novembre. In questo lasso di tempo sono stati catturati 4 esemplari: 2 femmine e un maschio nel 2011 e una femmina nel 2012. Lo sforzo di cattura è pertanto stato pari ad un individuo ogni 37,5 giornate di apertura delle trappole. In primavera le *lily-pad* sono state attivate soltanto nel 2011 e nel 2013, per un totale di 47 giornate, comprese tra il 7 aprile e l'11 maggio, senza che venisse catturato alcun esemplare.

All'inizio di settembre 2012 sono state allestite altre 3 trappole in località Laste, che hanno funzionato nel periodo compreso tra il 14 settembre e il 9 novembre, per un totale di 47 giornate, senza che venisse catturato alcun individuo.

Oltre ai 4 galli cedroni, con questo metodo sono stati catturati anche 2 francolini di monte, 2 tordele, 2 tordi bottacci, una beccaccia (*Scolopax rusticola*) e un pettirosso (*Erithacus rubecula*), tutti velocemente liberati senza che subissero alcun danno. Tra i mammiferi invece è stato catturato un esemplare di lepore variabile (Figura 10), riuscito a liberarsi da solo, aprendo un varco nella gabbia.

Nell'ambito delle operazioni di cattura condotte tra il 2009 e il 2012 sono stati catturati e radiocollariati 22 maschi e 6 femmine, per un totale complessivo di 28 galli cedroni (Tabella 3). Di questi, 24 esemplari (21 maschi e 3 femmine) sono stati presi sulle arene di canto in primavera, mentre altri 4 (3 femmine e un maschio) in autunno per mezzo di trappole *lily-pad* (Figura 11).

Nel 2009 i galli cedroni sono stati catturati tutti sull'arena in località Tognola, nel 2010 su quelle di Tognola e di Laste, mentre nel 2011 su 4 arene diverse (Laste, Pian del Termen, Revers del Bedolè e Fossernica di dentro), arrivando

Figura 8

In alto a sinistra: esempio di reti fisse finalizzate ad indirizzare i galli cedroni verso le gabbie di cattura, disposte a distanze di alcune decine di m una dall'altra (foto Luca Rotelli).

Figura 9

In alto a destra: gabbia di cattura con la caratteristica entrata ad imbuto (foto Luca Rotelli).



Figura 10

In alto a sinistra: lepre variabile catturata in una delle trappole *lily-pad*. L'esemplare è riuscito a scappare rompendo la rete di plastica della parete posteriore (foto Luca Rotelli e Giovanni Pelucchi).

Figura 11

In alto a destra: la femmina adulta F006 catturata con le trappole *lily-pad*, in località Bosco Cimerlo (foto Giovanni Pelucchi).

così ad avere individui marcati su 5 differenti arene di canto. Per quanto riguarda, invece, gli esemplari catturati al Bosco Cimerlo, sebbene siano stati tutti presi in autunno, in primavera hanno frequentato l'arena di canto presente nelle immediate vicinanze della zona di cattura. Pertanto in totale le arene frequentate dagli esemplari radiocollari sono state 6.

Tutti i soggetti sono stati catturati, manipolati e liberati senza subire alcun tipo di trauma o di danneggiamento del piumaggio. Fa eccezione un maschio adulto caduto nelle reti il 30 aprile 2012 sull'arena di Laste e deceduto durante il trattamento.

In relazione alle possibili ripercussioni negative a livello fisico derivanti dall'applicazione dei radiocollari non sono stati riscontrati problemi di sorta sugli animali seguiti. Si ritiene pertanto del tutto trascurabile l'impatto degli stessi sullo stato di salute degli esemplari marcati. A questo proposito si riportano i casi dei maschi M001 e M002. Il maschio M001, catturato nella primavera del 2009, è stato ricatturato l'8 maggio 2012, per effettuare il cambio del trasmettitore ormai in fase di esaurimento. In questa occasione il suo peso era di 4450 grammi, rispetto ai 4100 grammi registrati alla prima cattura; il piumaggio non presentava alcuna anomalia (Figura 12). M002, invece, è stato radiocollato nel maggio del 2009 ed è morto per impatto contro i cavi della cabinovia di Tognola il 31 marzo 2012. Il corpo, perfettamente integro, è stato trovato il giorno successivo. In questa occasione il suo peso era di 4580 grammi, rispetto ai 4100 del giorno della prima cattura. Il piumaggio era in condizioni perfette anche nell'area del collo dove era presente il collare, così come la pelle, che non mostrava alcun segno di irritazione da sfregamento.

Analogamente si ritiene ininfluenza la presenza del collare sul comportamento degli animali. Al riguardo si evidenzia che tutte le femmine adulte dotate di radiotrasmettitore hanno depresso regolarmente nella primavera successiva alla cattura. Nel caso dei maschi, gli individui catturati nel periodo primaverile sono ritornati sull'arena di canto nei giorni successivi, dove sono stati osservati, sia durante l'attività di parata con altri galli, sia intenti ad alimentarsi (Figura 13).

Sigla	Località	Data	Sesso	Età	Peso gr	Lung. ala	Lung. 1° rem. 1°	Lung. timoniera esterna	Lung. timoniera interna	Spessore becco	Lung. becco
M001	Tognola	20/05/09	M	Adulto	4100	387	228	270	322	26	33
M002	Tognola	21/05/09	M	Adulto	4100	375	224	217	281	28	34
M003	Tognola	21/05/09	M	Adulto	3850	384	217	234	293	27	35
M004	Laste	08/05/10	M	Adulto	4250	378	212	266	327	26	33
M005	Tognola	19/05/10	M	Adulto	3750	380				26	33
M006	Laste	21/04/11	M	Adulto	3995	380	195	259	345	25	32
M007	Laste	22/04/11	M	Adulto	3890	373	216	245	324	26	31
M008	Pian del Termen	28/04/11	M	Adulto	3835	381	217	274	285	28	31
M009	Bedolè	01/05/11	M	Adulto	3995	390	219	257		26	31
M010	Bedolè	03/05/11	M	Adulto	3750	379	242	292	265	27	34
M011	Bedolè	04/05/11	M	Adulto	3990	388	219	265	260	27	31
M012	Fossernica	07/05/11	M	Adulto	4450	391	218	262	291	26	32
M013	Fossernica	09/05/11	M	Adulto	4050	381	216	263	299	26	33
M014	Bedolè	11/05/11	M	Adulto		385	220			27	34
M015	Pian del Termen	18/05/11	M	Adulto	4000	391		250	308	26	33
M016	Fossernica	25/05/11	M	Adulto	4085	388	224	275	335	26	34
M017	Fossernica	26/05/11	M	Adulto	4000	375	172	256	278	26	35
M018	Bosco Cimerlo	16/11/11	M	Adulto	3750	387	223		325	25	35
M019	Laste	02/05/12	M	Subad.	2900	268	In crescita	222	226	21	28
M020	Tognola	08/05/12	M	Adulto	4400	389		256	307	29	38
M021	Tognola	08/05/12	M	Adulto	4100	377	218	264	219	28	35
M001 ric.	Tognola	08/05/12	M	Adulto	4450	395	211	272	302	29	35
M022	Bedolè	31/05/12	M	Adulto	3850					27	32
F001	Tognola	13/05/09	F	Adulta	1880	290	163	172	156	15	
F002	Laste	28/04/10	F	Adulta	1850	291	155				
F003	Tognola	22/05/10	F	Subad.	1670	280	150	160	162	14	17
F004	Bosco Cimerlo	18/09/11	F	Adulta	1890	297	165	153	156	17	19
F005	Bosco Cimerlo	03/11/11	F	Adulta	1680	285	150	170	162	15	20
F006	Bosco Cimerlo	03/10/12	F	Adulta	1730	296	166			17	22

Tecniche di localizzazione utilizzate

Durante la prima settimana successiva alla cattura i galli cedroni radio-collariati sono stati localizzati solo per stabilire se fossero vivi. Localizzazioni più precise, utilizzabili sia per la definizione degli *home range* sia per l'analisi dell'habitat, sono state condotte solo a partire dalla seconda settimana. Durante l'estate e la prima parte dell'autunno,



Figura 12

In alto a sinistra: il maschio M001 durante la ricattura nella primavera del 2012. Si noti la perfetta condizione del piumaggio del collo, nonostante abbia portato il trasmettitore per circa 3 anni (foto Mirko Piccin).

Figura 13

In alto a destra: il maschio M002 sull'arena di canto 2 anni dopo la cattura. È ben visibile l'antenna del radiocollare appena al di sopra del groppone (foto Giovanni Pelucchi).

Figura 14

A destra: Luca Rotelli mentre sta localizzando un gallo cedrone con l'ausilio dell'attrezzatura radiotelemetrica (foto Giovanni Pelucchi).



Tabella 3

Dati biometrici dei galli cedroni catturati nel periodo 2009-2012. I pesi dei maschi rientrano nel *range* dei valori rilevati in Trentino Alto Adige per questa specie (ABRAM, 1987). Tuttavia il peso medio risulta maggiore nell'area di studio (3949 gr, a fronte di 4030 gr). Se si considera inoltre che la maggior parte dei dati riferiti alla prima indagine fanno riferimento all'autunno, mentre quelli del presente lavoro alla primavera, emerge che nell'area di studio i pesi sono tendenzialmente maggiori. Valori in mm.

prima dell'arrivo della neve, gli animali sono stati localizzati giornalmente a distanze comprese tra i 100 e i 200 metri, al fine di evitare qualsiasi forma di disturbo e di ottenere dati sufficientemente precisi per la successiva analisi degli habitat frequentati. Dopo le prime nevicate, per evitare che le tracce lasciate dall'osservatore potessero essere seguite da escursionisti o da predatori opportunisti, come la volpe, che seguono volentieri le piste lasciate dall'uomo, si è optato per localizzazioni condotte a distanze maggiori, nell'ordine di alcune centinaia di metri (Figura 14).

Per ogni localizzazione è stato considerato un numero minimo di 3 direzioni, ma in molti casi il loro numero è stato superiore. Questo per avere localizzazioni sufficientemente accurate, tali da permettere una successiva analisi delle preferenze ambientali. Per questo motivo le localizzazioni

sono state classificate secondo un gradiente di precisione compreso tra 0 (individuo non trovato) e 5 (individuo osservato). I dati classificati con precisione 1 e 2 hanno fornito unicamente informazioni sulla macroarea frequentata da un individuo (valle, versante). Sono stati annoverati in queste categorie quelli in cui la qualità del segnale era talmente bassa da impedire l'effettuazione della triangolazione, o quelli in cui le condizioni atmosferiche avverse non hanno permesso di completare la localizzazione secondo gli standard prefissati. I dati con precisione ≥ 3 , cioè derivanti da localizzazioni condotte a distanze maggiori di 200 metri e con il lato maggiore del triangolo ottenuto non superiore a 100 metri, sono stati utilizzati soltanto per la costruzione degli *home range*. Per la descrizione dell'habitat sono stati impiegati soltanto i dati con precisione ≥ 4 , ossia quelli derivanti da localizzazioni condotte a distanza inferiore ai 200 metri e con il lato maggiore del triangolo ottenuto ≤ 50 metri. I dati di precisione 5 sono quelli in cui l'individuo è stato direttamente osservato dal rilevatore e implicano un errore da parte dello stesso, in quanto l'obiettivo, oltre a quello di ottenere una buona precisione è che l'individuo non venga disturbato nella sua attività.

Risultati sull'utilizzazione dello spazio durante le stagioni

I parametri utilizzati per misurare l'entità degli spostamenti e per quantificare le esigenze spaziali dei singoli individui sono stati i seguenti:

- dimensione degli *home range* stagionali e di quello annuale in ettari, calcolata come MCP (*Minimum Convex Polygon*) (WHITE, GARROTT, 1990);
- la distanza massima raggiunta dal nido (per le femmine) e dall'arena di canto (per i maschi) all'interno di ciascun *home range* stagionale e di quello annuale;
- la distanza massima raggiunta tra le 2 localizzazioni più lontane dell'*home range* stagionale e di quello annuale;
- la distanza tra il centro dell'*home range* stagionale e il nido per le femmine, e tra il centro dell'*home range* stagionale e l'arena di canto nel caso dei maschi. Il centro di un *home range* è la localizzazione che meglio di ogni altra riassume la distribuzione di tutti i punti utilizzati per la costruzione dell'*home range* stesso, potendo così essere considerata come il punto centrale dell'attività di quell'individuo.

Per la descrizione dello spazio e della selezione dell'habitat stagionale l'anno solare è stato diviso in 4 stagioni, definite in base al ciclo biologico del gallo cedrone, ciascuna di 3 mesi:

- primavera (1 marzo-31 maggio): riproduzione;
- estate (1 giugno-31 agosto): allevamento dei giovani e muta degli adulti;
- autunno (1 settembre-30 novembre): dispersione ed erratismo;
- inverno (1 dicembre-28 febbraio): fase invernale.

Utilizzazione dello spazio da parte delle femmine

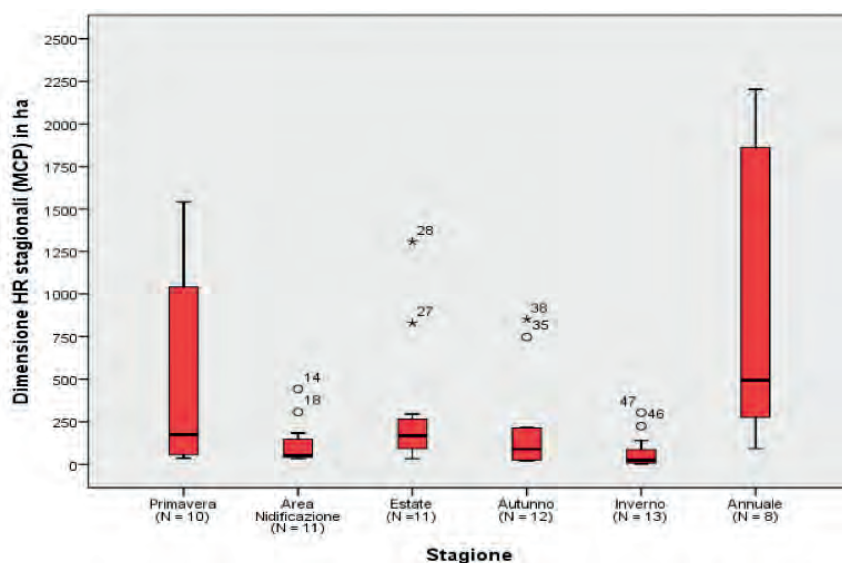
L'analisi dei dati sull'uso dello spazio da parte delle femmine è resa difficoltosa sia dal campione relativamente piccolo (N=6), sia dall'estrema variabilità del comportamento da parte dei singoli esemplari, molto più marcata rispetto ai maschi. Infatti, mentre alcune femmine hanno trascorso tutto l'anno in uno spazio molto circoscritto, come i 3 esemplari presenti in Val Canali (F004, F005 e F006), con una rilevante sovrapposizione degli *home range* stagionali, altre hanno invece frequentato territori stagionali separati tra loro da alcuni chilometri (F001 e F002). In altri casi ancora si è riscontrata un'estrema mobilità per gran parte dell'anno, con spostamenti anche di alcuni chilometri nel giro di pochi giorni, ripetuti ad intervalli di alcune settimane, come nel caso della femmina F003. Pertanto la variabilità nell'uso dello spazio da parte delle femmine è ragguardevole. Infatti gli *home range* annuali più grandi, che possono arrivare a circa 3000 ettari, sono circa 50 volte più grandi di quelli di dimensioni minime, che misurano appena 60 ettari. Questa notevole differenza, in alcuni casi, ha reso necessario eliminare i valori minimi e massimi, al fine di uniformare parzialmente i dati.

Primavera

Nell'intero periodo primaverile, compreso tra l'inizio di marzo e la fine di maggio, le femmine hanno utilizzato *home range* (N=10) mediamente di 476,20 ettari (Min.=36,95 ha, F005 nel 2012, Max.=1540,11 ha, F003 nel 2013) (Grafico 1). Da questa analisi sono stati scorporati i valori minimo e massimo che erano rispettivamente di 36,69 ettari (F004 nel 2012) e di 1915,47 ettari (F003 nel 2011).

Grafico 1

Dimensione in ha degli *home range* stagionali di femmine di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, nel periodo 2009-2013. Tra parentesi il numero di casi considerati. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).



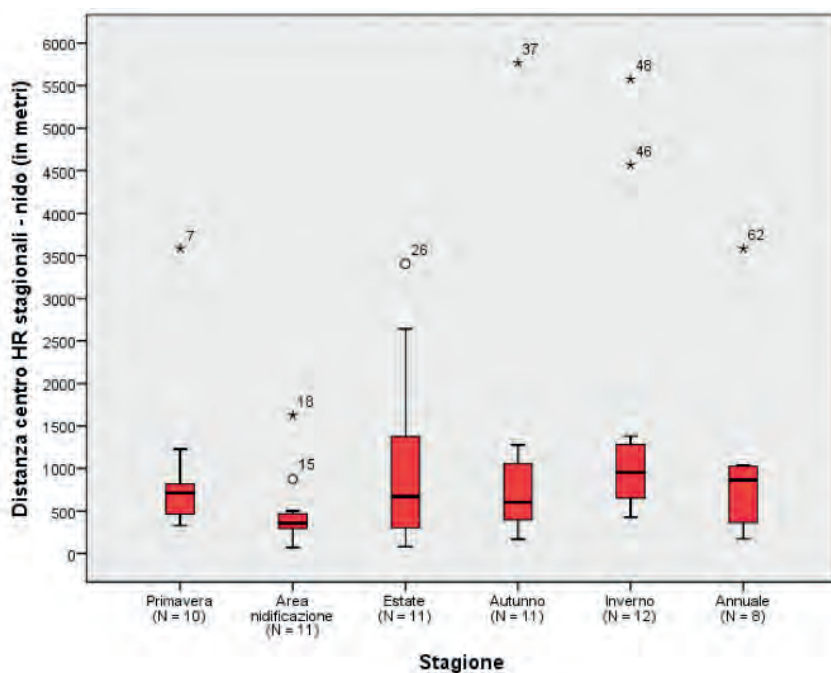


Grafico 2

Distanza in m del centro degli *home range* stagionali (centro dell'attività) dal nido da parte di femmine di gallo cedrone, nel periodo 2009-2013. Tra parentesi il numero di casi considerati. I valori minimo e massimo non sono stati presi in considerazione. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

In modo analogo, anche il centro d'attività si colloca ancora a distanze ragguardevoli dal nido, mediamente a 968 metri (Min.=333 m, F005 nel 2013; Max.=3590 m, F003 nel 2013) (Grafico 2).

Queste ampie dimensioni sono dovute al fatto che, considerando anche il mese di marzo come facente parte del periodo primaverile, alcune femmine in questo mese si trovano ancora nelle loro aree di svernamento. Per questo motivo è stato calcolato un altro *home range*, relativo al periodo in cui sono state localizzate nella zona utilizzata come area di nidificazione, intendendo con questa definizione il territorio compreso tra la prima osservazione fatta nell'area scelta per la costruzione del nido da parte della femmina, dopo l'abbandono dell'area di svernamento, e l'ultima prima di cominciare la cova.

Questo periodo ha una durata media di circa 5 settimane (34 giorni), e va da un minimo di 18 (F003 nel 2013) ad un massimo di 52 giorni (F001 nel 2012) (N=7). La data più precoce d'arrivo nell'area di nidificazione è stata il 24 marzo (F001 nel 2012), quella più tardiva il 30 aprile, ad opera della femmina F003 nel 2013. La data media di ritorno nell'area di nidificazione è risultata essere l'11 aprile, mentre la data media di inizio della cova è stata il 21 maggio. Le 3 femmine della Val Canali (F004, F005 e F006), invece, hanno nidificato nella stessa area dove hanno trascorso l'inverno e il resto dell'anno, senza quindi compiere alcun spostamento di rilievo.

In questo periodo, le femmine hanno ridotto notevolmente le loro esigenze spaziali, rispetto all'intero periodo primaverile, frequentando mediamente *home range* di 123,42 ettari (N=11). In 7 degli 11 casi considerati, l'*home range* frequentato è stato abbondantemente inferiore ai 100 ettari, mentre in 2 casi è va-

riato tra i 100 e i 200 ettari (F001 nel 2010 e F006 nel 2013) e in 2 altri casi è stato di 308,31 ettari (F003 nel 2013) e di 441,43 ettari (F003 nel 2011).

Gli *home range* più piccoli in assoluto sono stati quelli di F004 e F005 nel 2012 e nel 2013. Queste femmine, rimaste a nidificare nella stessa zona dove avevano trascorso l'inverno, hanno utilizzato *home range* rispettivamente di 34,03 e 32,93 ettari nel 2012 e di 52,65 e 41,30 ettari nel 2013. Parallelamente anche la distanza del centro dell'attività dal futuro nido è calata notevolmente, passando da un valore medio di 968 metri a uno di 495 metri (Min.=72 m, F003 nel 2011; Max.=1626 m, F003 nel 2013), praticamente dimezzandosi rispetto all'intero periodo primaverile. Da notare, comunque, come la distanza minima tra centro d'attività e sito di nidificazione sia stata abbinata all'*home range* di più grosse dimensioni, quello della femmina F003 nel 2011. Questo significa che la femmina, pur visitando zone anche molto lontane (la massima distanza tra le 2 localizzazioni estreme dell'*home range* in questo caso è stata di ben 5691 m) ha comunque concentrato la sua attività nelle immediate vicinanze del sito di nidificazione. Da questa analisi sono stati scorporati i valori minimo e massimo che sono stati rispettivamente di 30,34 ettari (F005 nel 2012) e di 1742,52 ettari (F003 nel 2010).

Estate (femmine sole)

Durante il periodo estivo le femmine senza nidiata (N=11) hanno utilizzato *home range* mediamente di 310,35 ettari (Min.=32,93 ha, F004 nel 2012; Max.=1307,62 ha, F003 nel 2012). Di conseguenza, anche il centro d'attività si è allontanato nuovamente dal nido, mediamente a 1079 metri (Min.=81 m, F003 nel 2011; Max.=3407 m, F002 nel 2011). Il legame con l'area di estivazione tuttavia non è solidissimo, ed è possibile che le femmine ritornino una o più volte, per periodi di solito di qualche giorno e fino a qualche settimana, nelle aree dove hanno nidificato. È il caso di F001 nel 2009 e nel 2010 e di F002 nel 2010, mentre nel 2011 entrambe le femmine, durante l'estate, non hanno più visitato l'area di nidificazione dopo la perdita del nido. Ancora una volta fa eccezione la femmina F003, che in tutte e 3 le estati in cui è stata seguita, ha avuto comportamenti non riconducibili a quelli delle altre 2 femmine. Nel 2010, infatti, ha abbandonato la sua area di estivazione, ubicata alla Bassa del Col Santo, alla fine di luglio, per trasferirsi, con uno spostamento di circa 6 chilometri, in destra orografica della Val del Lozen, al Col Tondo, da cui non si è più allontanata fino alla primavera successiva. Nel 2011, invece, ha abbandonato l'area di nidificazione, ubicata nuovamente alla Bassa del Col Santo, alla fine di giugno, 2 settimane dopo aver perso la nidiata, per trasferirsi sempre nella stessa zona del Col Tondo, che ha lasciato verso la metà di luglio, per ritornare nuovamente nell'area di nidificazione, dove è rimasta fino poco oltre la metà di

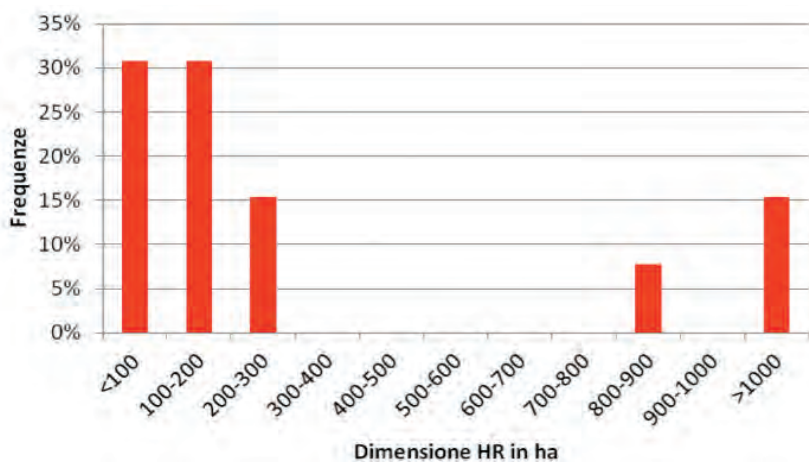


Grafico 3

Distribuzione degli *home range* estivi di femmine di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, nel periodo 2009-2013, a seconda della loro dimensione in ha (N=13). Sono stati inseriti anche i valori minimo e massimo. Quattro dei 13 *home range*, pari al 30,77%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 100 ha, altri 4 (30,77%), invece, una grandezza tra 100 e 200 ha, mentre altri 2 (15,38%) tra 200 e 300 ha e i 3 più estesi una superficie superiore agli 800 ha (23,08%) e fino a 1742,52 ha.

ottobre. Nel 2012, invece, dopo la perdita del nido al Col Tondo, avvenuta alla metà di giugno, è tornata alla Bassa del Col Santo per circa 15 giorni, tornando successivamente al Col Tondo, dove poi è rimasta definitivamente. Di contro le femmine F004 e F005 nel 2012, a cui nel 2013 si è aggiunta anche la femmina F006, dopo la perdita del nido hanno continuato a frequentare le stesse aree utilizzate nel periodo primaverile, non solo durante l'estate, ma anche durante l'autunno e l'inverno (Grafico 3).

Estate (femmine con nidiata)

Nel corso del periodo indagato (2009-2013) soltanto 2 femmine (F001 nel 2012 e F003 nel 2013), sono riuscite ad allevare i loro pulli fino all'inizio

Figura 15

In basso a sinistra: sito di nidificazione di F001 nel 2012 (foto Luca Rotelli).

Figura 16

In basso a destra: l'ambiente utilizzato da F001 e dalla sua nidiata per gran parte dell'estate, prima di trasferirsi al limite superiore del bosco. Si tratta di un lariceto rado, con presenza di abeti rossi isolati, il cui sottobosco è caratterizzato da Graminacee e megafornie, a quota 1620 m (foto Luca Rotelli).



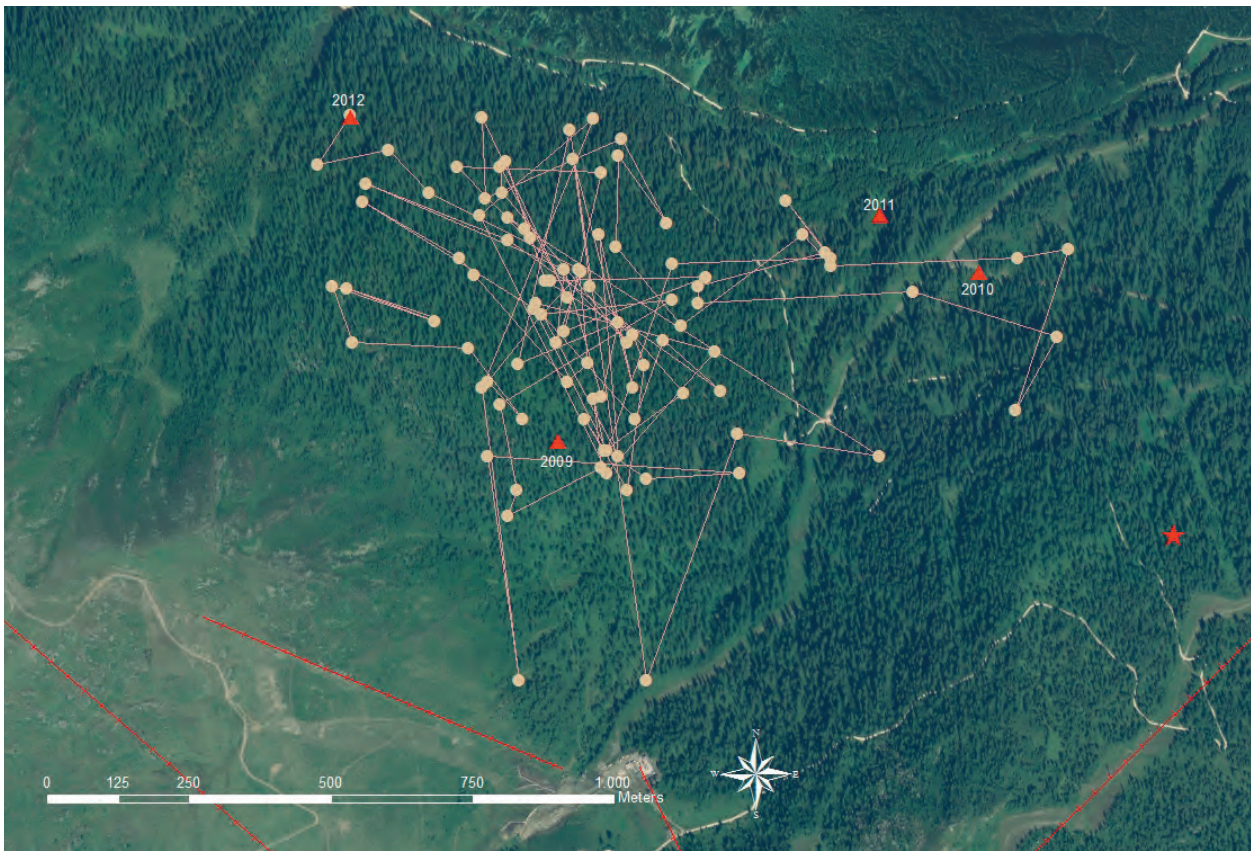


Figura 17

Spostamenti effettuati dalla femmina F001 durante l'allevamento della nidata nel periodo 16 giugno - 28 settembre 2012. Le localizzazioni di giornate successive (in giallo) sono unite tra loro da linee spezzate, che indicano la via più breve utilizzata per gli spostamenti effettuati per il raggiungimento di questi punti. In rosso i siti di nidificazione.

dell'autunno. Precedentemente la femmina F003, nel 2011, era riuscita a portare a termine la cova. In questo caso tuttavia, la nidata era stata persa precocemente, dopo appena una settimana dalla schiusa, probabilmente a causa delle avverse condizioni meteorologiche verificatesi durante il mese di giugno.

In questi 2 casi è stato possibile seguire gli spostamenti giornalieri delle nidate per tutto il periodo estivo, il che ha consentito di raccogliere informazioni indispensabili per meglio comprendere le esigenze ecologiche della specie durante la delicata fase dell'allevamento dei pulli.

Le localizzazioni sono state condotte a circa 24 ore di intervallo, nelle ore centrali della giornata, avendo cura di rimanere a debita distanza per evitare il disturbo, ma abbastanza vicini per ottenere localizzazioni precise, che permettono di effettuare successivamente l'analisi della vegetazione.

Nel 2012 la femmina F001 ha schiuso il 16 giugno 6 delle 7 uova deposte, portando a maturità 2 pulli, entrambi di sesso femminile, come emerso dal controllo effettuato il 9 agosto, a 55 giorni d'età (Figura 15). Tra il 16 giugno 2012, giorno della schiusa, e il 30 settembre 2012, per un periodo complessivo di 105 giorni, la femmina F001, in compagnia della sua nidata è stata localizzata 98 volte. In tale periodo ha frequentato uno *home*

range di 87,54 ettari, effettuando spostamenti per 22944 metri, in una fascia altimetrica compresa tra i 1600 e i 1990 metri. L'area utilizzata è caratterizzata da soprassuoli di larice, con presenza di abete rosso e di sporadico pino cembro alle quote superiori. Il sottobosco è dominato dalla presenza di Graminacee e di megaforie nella parte centrale e inferiore, mentre in quella superiore assumono maggiore importanza le Ericacee, in particolare il rododendro e in misura inferiore il mirtillo nero, anche in concomitanza con il ginepro nano (Figura 16).

L'intero periodo di allevamento dei pulli è stato caratterizzato da un'estrema mobilità della femmina con la relativa nidiata, che già dalla prima settimana di vita ha compiuto spostamenti importanti e frequentato *home range* di vaste dimensioni (Figura 17). Durante il primo mese di vita la nidiata ha utilizzato mediamente *home range* settimanali di 11,66 ettari, con valori compresi tra un minimo di 7,61 (prima settimana) e un massi-

Tabella 4

Dimensione degli *home range* in ha, numero totale, media settimanale e giornaliera di m percorsi e altitudine media, minima e massima, raggruppati per periodi di 4 settimane (3 settimane l'ultimo periodo) della femmina F001 e della sua nidiata nell'estate 2012. Il sito di nidificazione si trovava ad una quota di 1820 m.

Periodo in settimane	HR in ha	Totale m percorsi	Media settimanale m percorsi	Media giornaliera m percorsi	Altitudine media, min e max
1-4	47,22	5457	1364	195	1751 (1600-1880)
5-8	20,03	7091	1773	253	1773 (1690-1910)
9-12	37,74	7044	1761	252	1808 (1690-1930)
13-15	29,01	3352	1117	160	1902 (1750-1990)
Totale	87,54	22944	1530	219	1807 (1600-1990)

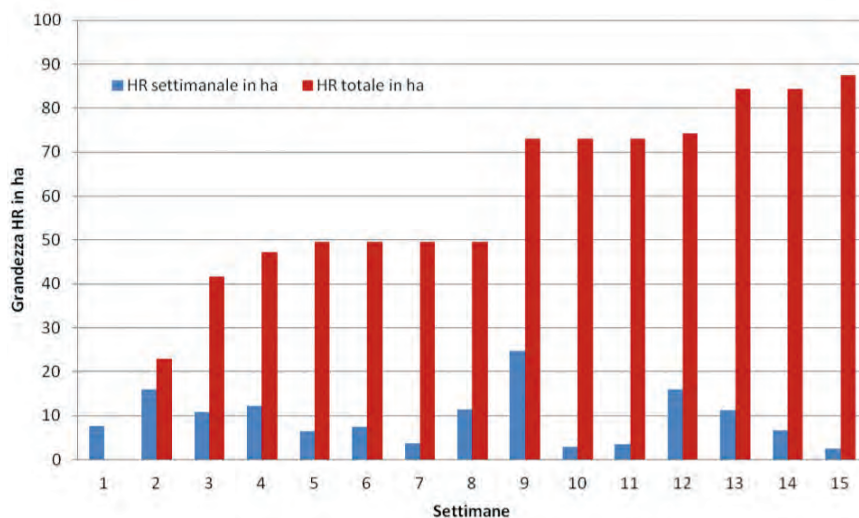


Figura 18

L'ambiente utilizzato dalla femmina F001 e dalla sua nidiata durante parte del mese di agosto e nel mese di settembre, al limite superiore del bosco di larice, a circa 1950 m slm. In questa fascia altitudinale prevale l'arbusteto a rododendro, con presenza di mirtillo nero e ginepro nano (foto Luca Rotelli).

Grafico 4

Dimensione degli *home range* settimanali e di quello totale da parte della femmina F001 durante l'allevamento della nidiata, nell'estate 2012. In blu l'*home range* settimanale. In rosso l'*home range* complessivo calcolato come la superficie visitata in tutte le settimane precedenti.



mo di 16,01 (seconda settimana). Nel secondo mese di vita la dimensione media degli *home range* settimanali è stata di 7,26 ettari (Min. di 3,69 ha nella settima settimana; Max. di 11,36 ha nell'ottava). Nel terzo mese, invece, la dimensione media degli *home range* settimanali è stata molto simile a quella registrata nella prima, con un valore medio di 11,81 ettari (Min. di 2,96 ha nella decima settimana; Max. di 24,72 ha nella nona), mentre nelle ultime 3 settimane del mese di settembre il suo valore è sceso ad appena 6,82 ettari, il più piccolo dell'intero periodo (Grafico 4). Nel primo mese di vita, la nidiata ha frequentato un *home range* di 47,22 ettari, nel secondo mese ha raggiunto un valore di appena 20,03, per salire nuovamente nel terzo mese con 37,74 ettari, mentre nelle ultime 3 settimane l'*home range* ha avuto un valore di 29,01 ettari. Nel complesso l'*home range* utilizzato è aumentato velocemente nel corso delle prime 4 settimane fino a 47,22 ettari. Nel secondo mese non ha subito variazioni di rilievo, arrivando ad appena 49,66 ettari, quindi sovrapponendosi in gran parte con l'*home range* del mese precedente; nel terzo mese, invece, è aumentato ancora in modo importante fino a 74,19 ettari, mentre nelle ultime 3 settimane ha raggiunto le dimensioni definitive, con 87,54 ettari (Tabella 4).

Durante il primo mese di vita la nidiata ha effettuato spostamenti per un totale di 5457 metri, in media 1364 metri per settimana, con valori compresi tra un minimo di 1097 (prima settimana) e un massimo di 1633 (seconda settimana), con spostamenti medi giornalieri di 195 metri. Nel secondo mese di vita la lunghezza totale degli spostamenti è stata di 7091 metri, in media 1773 per settimana (Min. di 1292 m nella settima settimana; Max. di 2611 m nell'ottava), con spostamenti medi giornalieri di 253 metri. Nel terzo mese, invece, la nidiata ha effettuato spostamenti per 7044 metri, in media 1761 per settimana (Min. di 845 m nella decima settimana; Max. di

2416 m nella dodicesima), con spostamenti medi giornalieri di 252 metri, mentre nelle ultime 3 settimane la lunghezza totale degli spostamenti è stata di 3352 metri, in media 1117 per settimana (Min. di 912 m nella quindicesima settimana; Max. di 1313 m nella tredicesima), con spostamenti medi giornalieri di 160 metri. Riassumendo, la totalità degli spostamenti percorsi è aumentata dal primo mese (5457 m) al secondo (7091 m), per rimanere poi molto simile nel terzo (7044 m) e calare invece vistosamente nell'ultimo periodo (3352 m). Nonostante l'ultimo periodo non sia perfettamente paragonabile ai primi 3, in quanto costituito da 3 e non da 4 settimane, tale riduzione è comunque importante, in quanto costituisce meno della metà degli spostamenti registrati in ciascuno dei 2 mesi precedenti. Considerando che la media settimanale degli spostamenti dell'ultimo periodo è stata di 1117 metri, estrapolando questo dato ad un periodo di 4 settimane, si arriverebbe ad un totale di 4469 metri, un valore decisamente più basso anche rispetto a quello fatto registrare durante il primo mese di vita della nidiata. Parallelamente, lo spostamento medio giornaliero è aumentato dal primo mese (195 m) al secondo (253 m), per rimanere uguale nel terzo (252 m) e calare vistosamente nell'ultimo periodo (160 m). Già dai primissimi giorni di vita, gli spostamenti della nidiata sono comunque stati considerevoli, con una media giornaliera di 157 metri percorsi nella prima settimana, per arrivare a 233 nella seconda e a 211 nella terza, valori, gli ultimi 2, che nelle settimane successive sono stati superati solo in rare occasioni. Nell'ultimo periodo invece, l'entità degli spostamenti effettuati è di nuovo calata a valori simili a quelli della prima settimana. Dopo la schiusa, la nidiata ha immediatamente abbandonato le vicinanze del nido, portandosi a circa 600 metri di distanza durante la prima settimana; la distanza massima dal nido è stata di circa 1300 metri. Relativamente alla fascia altimetrica utilizzata, rispetto al sito di nidificazione situato a 1820 metri di altitudine, durante le prime 4 settimane di vita la nidiata ha frequentato la fascia altimetrica più bassa. Si è quindi alzata progressivamente nel corso dell'estate, arrivando a frequentare assiduamente, durante il mese di settembre, il limite superiore del bosco, posto a circa 1900 metri di quota (Figura 18).

Il 15 giugno 2013 la femmina F003 ha schiuso tutte e 7 le uova deposte (Figura 19), portando poi a maturità un pullo femmina, come stabilito in occasione della verifica eseguita il 7 agosto, con l'aiuto del cane da ferma. Tra il 15 giugno 2013, giorno della schiusa, e il 31 agosto 2013, per un periodo complessivo di 78 giorni, la femmina F003, in compagnia della sua nidiata, è stata localizzata 74 volte. Nel periodo compreso tra il 15 giugno



Figura 19
Sito di nidificazione di F003 nel 2013 (foto Luca Rotelli).



Figura 20

In alto a sinistra: ambiente frequentato nella seconda settimana di vita dalla nidiata della femmina F003. L'area, ubicata a 1720 m slm, è caratterizzata da buche in cui si sta affermando la rinnovazione di abete rosso, mentre il sottobosco è dominato da un tappeto di Graminacee, a cui si associa di tanto in tanto il mirtillo nero (foto Luca Rotelli).

Figura 21

In alto a destra: ambiente frequentato nella terza settimana di vita dalla nidiata della femmina F003. L'area è ubicata a 1950 m slm, l'altitudine più elevata raggiunta nel corso dell'intera estate ed è caratterizzata da pascoli parzialmente colonizzati dal rododendro e dal mirtillo nero, al limite superiore del bosco di larice. Questa tipologia ambientale è stata utilizzata per circa una settimana, all'inizio di luglio (foto Luca Rotelli).

e il 31 agosto 2013, la femmina F003 e la sua nidiata hanno frequentato un *home range* di 456,18 ettari, effettuando spostamenti per 18862 metri in una fascia altimetrica compresa tra i 1360 e i 1950 metri. L'area frequentata è caratterizzata da soprassuoli di abete rosso, mentre la presenza del larice comincia a diventare significativa sopra i 1800 metri. Il sottobosco è dominato dalla presenza di Graminacee e di megafornie all'interno dei soprassuoli di abete rosso, mentre al limite superiore del bosco di larice assumono maggiore importanza le Ericacee, in particolar modo il rododendro e il mirtillo nero. Durante l'intero periodo estivo ha frequentato ambienti molto diversi tra loro, che hanno interessato la pecceta subalpina, il limite superiore dei boschi di larice, aree caratterizzate da soprassuoli di abete rosso molto fitti, per finire con il bosco misto di faggio, abete bianco e abete rosso (Figure 20 e 21).

Come già osservato nel corso del 2012, con l'allevamento della nidiata della femmina F001, anche il periodo di allevamento dei pulli di F003 è stato caratterizzato da un'estrema mobilità (Figura 22). Durante il primo mese di vita la nidiata di F003 ha utilizzato un *home range* di 83,74 ettari, contro i 47,22 ha della femmina F001 nel 2012, nel secondo mese il suo valore è stato di 55,86 ettari, contro i 20,03 di F001, mentre nel terzo mese esso è stato di 64,37 ettari, calcolato però su appena 3 settimane, contro i 37,74 ettari di F001. Alla fine dell'estate l'*home range* della femmina F003 è stato pari a 456,18 ettari, contro i 72,96 ettari di F001 nel 2012. Nel complesso l'*home range* è aumentato rapidamente nel corso delle prime 4 settimane fino a 83,74 ettari, è rimasto sostanzialmente lo stesso tra la quarta e la settima settimana (89,24 ha), sovrapponendosi in gran parte con l'*home range* del mese precedente, per poi aumentare in modo considerevole nell'ottava settimana (116,68 ha) e ancor più nella nona (403,02 ha) (Tabella 5).

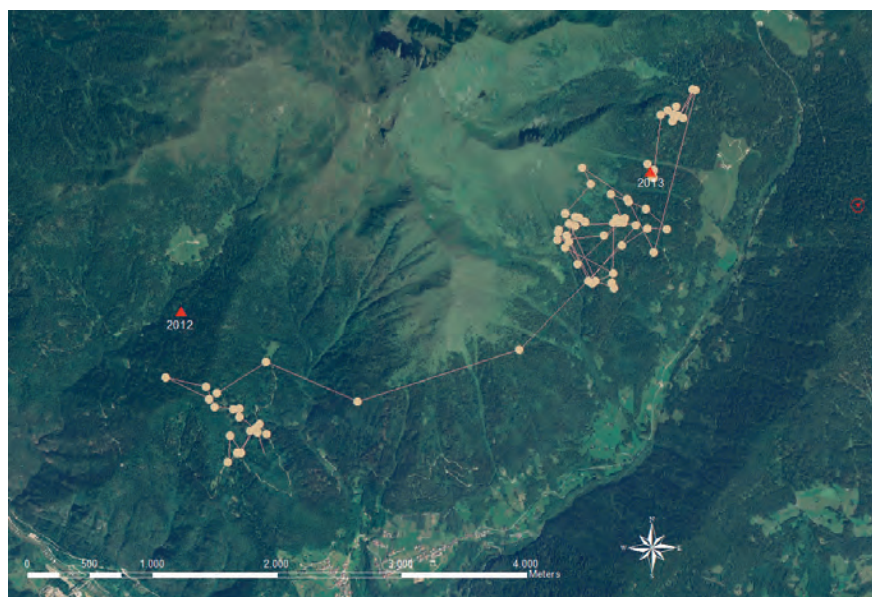


Figura 22

Spostamenti effettuati dalla femmina F003 durante l'allevamento della nidiata nel periodo 15 giugno - 31 agosto 2013. Le localizzazioni di giornate successive (punti) sono unite tra loro da una linea spezzata (in giallo), che indica la via più breve utilizzata per gli spostamenti effettuati per il raggiungimento di tali punti. I 3 lunghi spostamenti che hanno portato la femmina dalla zona frequentata sulla destra dell'immagine a quella sulla sinistra, sono stati compiuti ciascuno nell'arco di 2 giorni. In rosso i siti di nidificazione.

Periodo in settimane	HR in ha	Totale m percorsi	Media settimanale m percorsi	Media giornaliera m percorsi	Altitudine media, min e max
1-4	83,74	6148	1537	220	1725 (1510-1950)
5-8	55,86	7752	1938	277	1693 (1550-1890)
9-11	64,37	4962	1654	236	1507 (1360-1680)
Totale	456,18	18862	1715	245	1657 (1360-1950)

Tabella 5

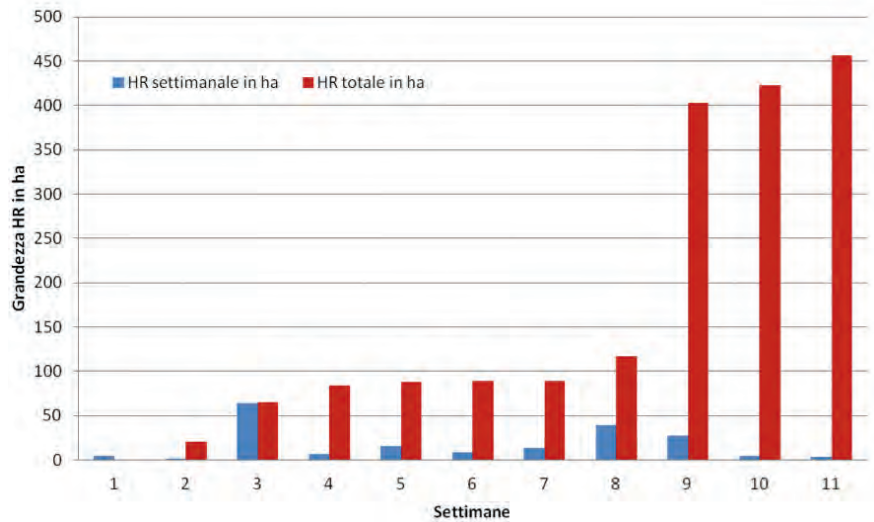
Dimensione degli *home range* in ha, numero totale, media settimanale e giornaliera di m percorsi e altitudine media, minima e massima, raggruppati per periodi di 4 settimane (3 settimane l'ultimo periodo) della femmina F003 e della sua nidiata nell'estate del 2013. Il sito di nidificazione si trovava ad una quota di 1660 m.

Durante il primo mese di vita la nidiata ha effettuato spostamenti per un totale di 6148 metri, in media 1537 metri per settimana, con valori compresi tra un minimo di 804 (prima settimana) e un massimo di 2838 (terza settimana), con spostamenti medi giornalieri di 220 metri. Nel secondo mese di vita la lunghezza totale degli spostamenti è stata di 7752 metri, in media 1938 per settimana (Min. di 1476 m nella decima settimana; Max. di 3471 m nell'ottava), con spostamenti medi giornalieri di 277 metri. Nelle ultime 3 settimane del mese di agosto invece, la nidiata ha effettuato spostamenti per 4962 metri, in media 1654 per settimana (Min. di 972 m nella decima settimana; Max. di 2063 m nella nona), con spostamenti medi giornalieri di 236 metri. Da rilevare uno spostamento giornaliero di ben 488 metri dopo appena 5 giorni dalla schiusa e uno di 1344 metri a quindici giorni di vita che, vista l'entità, aveva fatto sospettare la perdita della nidiata. Tutti i valori registrati per F003 nell'estate 2013 sono superiori a quelli della femmina F001 nel 2012 (Grafico 5).

Dopo la schiusa, la nidiata è rimasta nei pressi del nido per i primi 4 giorni, comportamento piuttosto inusuale, ma già adottato anche in occasione della schiusa del 2011, dal momento che solitamente le nidiata abbandona-

Grafico 5

Dimensione degli *home range* settimanali e di quello totale realizzati da parte della femmina F003 durante l'allevamento della nidiata, nell'estate 2013. In blu l'*home range* settimanale. In rosso l'*home range* complessivo calcolato come la superficie visitata in tutte le settimane precedenti.



no rapidamente le vicinanze del nido dopo il primo giorno. Comunque nel corso del quinto giorno, in appena 24 ore, ha compiuto uno spostamento di 488 metri, arrivando durante la prima settimana a 495 metri dal nido e a 740 metri nella seconda. Nella terza settimana è ritornata in prossimità del luogo di nidificazione. La massima distanza dal nido è stata registrata nel corso della nona settimana di vita, quando la nidiata è stata localizzata a 4222 metri dal punto di nidificazione. Per quanto riguarda la fascia altimetrica utilizzata, rispetto al sito di nidificazione situato a 1660 metri di altitudine, durante le prime 4 settimane di vita, la nidiata ha frequentato la fascia altimetrica più alta, abbassandosi progressivamente nel corso dell'estate.

La femmina F003 ha manifestato un comportamento leggermente diverso rispetto ad F001. Dopo una prima fase di sosta nei pressi del nido, il quinto giorno F003, assieme ai pulli ha effettuato un lungo spostamento, mentre tra il sesto e il quattordicesimo giorno è rimasta ancora in un'area alquanto ristretta, per poi effettuare uno spostamento di 1344 metri in occasione del quindicesimo. Successivamente ha invece cominciato a muoversi continuamente, come aveva già fatto F001 e come osservato anche nelle nidiata di fagiano di monte.

La femmina F001, nonostante i continui spostamenti, è comunque rimasta in un'area relativamente circoscritta di poco meno di 100 ettari, mentre la femmina F003 dopo circa un mese e mezzo dalla schiusa ha abbandonato l'area di nidificazione, seguendo una direzione preferenziale verso ovest, che l'ha portata ad allontanarsi decisamente, arrivando a frequentare un *home range* di ben 456 ettari (Tabelle 6 e 7).

La strategia di compiere lunghi spostamenti e di utilizzare grossi territori già nel corso delle prime settimane di vita, quando i pulli sono ancora molto piccoli, per diminuire poi vistosamente quando i componenti della nidiata

Periodo	HR in ha	Totale m percorsi	Media giornaliera m percorsi	Altitudine media, min e max
Giu. (16-31.6)	26,24	2845	190	1815 (1620-1880)
Luglio	33,99	6350	205	1743 (1600-1870)
Agosto	40,65	7982	257	1807 (1710-1910)
Estate	72,96	17177	223	1783 (1600-1910)
Settembre	39,61	5768	206	1882 (1690-1990)
Totale	87,54	22944	219	1807 (1600-1990)

Periodo	HR in ha	Totale m percorsi	Media giornaliera m percorsi	Altitudine media, min e max
Giu. (15-31.6)	20,36	3732	233	1682 (1510-1780)
Luglio	38,05	7093	229	1743 (1590-1950)
Agosto	315,58	8037	268	1547 (1360-1750)
Estate	456,18	18862	245	1783 (1600-1910)

ta hanno raggiunto dimensioni maggiori, si ritiene possa essere ricondotta al fatto che i pulli all'inizio, non essendo in grado di volare, per sottrarsi all'azione di possibili predatori, devono cambiare continuamente posizione. Questo comportamento può essere motivato anche dalla necessità di visitare luoghi che abbiano una buona offerta alimentare in termini di Invertebrati, la principale risorsa trofica nelle prime settimane di vita. Successivamente, quando i pulli imparano a volare, questa necessità di cambiare continuamente luogo diventa meno importante, in quanto possono sottrarsi ad eventuali pericoli involandosi.

Tabelle 6 e 7

Confronto tra la dimensione degli *home range* in ha, il numero totale e la media giornaliera di m percorsi e l'altitudine media, minima e massima per mese e raggruppati per l'estate e per l'intero periodo d'allevamento, della femmina F001 e della sua nidiata nell'estate 2012 e della femmina F003 e della sua nidiata nell'estate 2013.

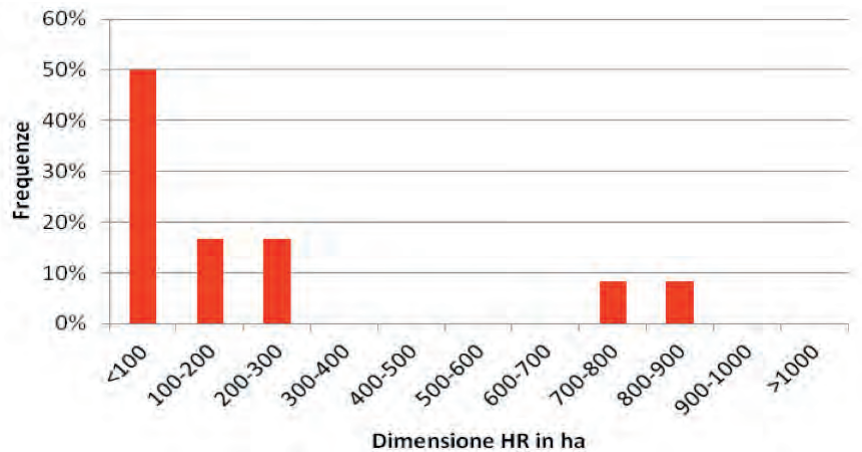
Autunno

In autunno le femmine (N=12) hanno utilizzato *home range* più piccoli di quelli utilizzati durante l'estate, con una grandezza media di 207,74 ettari, rispetto ai 310,35 del periodo estivo, con una riduzione di superficie di circa il 35%. Anche in questo caso il dato medio è comunque il risultato di valori molto diversi: si passa infatti da *home range* di circa 20 ettari (F003 e F005 nel 2012), ad altri che hanno superato i 700 ettari (F002 nel 2010 e F003 nel 2011) (Grafico 6).

Il centro d'attività stagionale, rispetto al nido (N=12) è rimasto molto simile a quello registrato in estate, essendo collocato a 1099 metri dal sito di nidificazione (Min.=168 m, F004 nel 2011; Max.=5768 m, F003 nel 2011), in media 20 metri più lontano che non nella stagione estiva. Anche in questo caso, come già in primavera, ma per il motivo opposto, la dimensione degli *home range* più estesi è legata al raggiungimento delle aree dove poi verrà trascorso l'inverno. Questo comportamento da parte di alcune femmine met-

Grafico 6

Distribuzione percentuale degli *home range* autunnali di femmine di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, nel periodo 2009-2013, a seconda della loro dimensione in ha (N=12). Sono inclusi anche i valori minimo e massimo. Sei dei 12 *home range*, pari al 50%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 100 ha, 2 una grandezza tra 100 e 200 ha, altri 2 tra 200 e 300 ha e i 2 più estesi una superficie superiore compresa tra i 700 ha e i 900 ha.



te in evidenza la difficoltà di valutare correttamente gli *home range* delle stagioni intermedie (primavera e autunno), che rappresentano unicamente una fase transitoria lungo il tragitto di andata e ritorno per e dalle aree di svernamento. Ciò è testimoniato anche dal dato che riguarda la distanza massima tra le 2 localizzazioni più lontane dell'*home range* delle femmine che mostrano questo comportamento "migratorio", distanza che raggiunge i valori più elevati in autunno con 8485 metri (F002 nel 2010) e con 6526 metri (F003 nel 2011) e poi in primavera con 7757 metri (F002 nel 2011) e con 7560 metri (F003 nel 2013). L'interpretazione dei dati è inoltre resa difficoltosa anche dall'estrema variabilità della grandezza dei territori utilizzati da parte dello stesso individuo, come dimostra la femmina F003, che nel corso di 3 autunni ha avuto *home range* di dimensioni molto diverse tra loro (appena 22,28 ha nel 2012, ben 853,35 ha nel 2011 e 215,78 ha nel 2010).

Inverno

In inverno le femmine (N=13) hanno utilizzato gli *home range* più piccoli in assoluto, con una dimensione media di appena 70,61 ettari (Min.=3,34 ha, F003 nel 2012-13; Max.=304,26 ha, F002 nel 2010-11). Ben 8 *home range* hanno avuto dimensioni molto contenute, comprese tra 8,09 e 25,29 ettari, 2 dimensioni intermedie (inferiori ai 100 ha), di 59,29 e 87,1 ettari, mentre i 3 più estesi hanno avuto valori compresi tra 138,74 e 304,26 ettari. L'*home range* più ampio in assoluto, di 304,26 ettari, è stato quello della femmina F002, che nell'inverno 2010-11, ha visitato entrambi i versanti della Val Canali, passando dal Bosco Cimerlo al Bosco Welsperg a metà febbraio e facendo il tragitto inverso alla fine di marzo. In generale, comunque, le esigenze spaziali in inverno sono molto contenute, e le femmine sono in grado di trascorrere lunghi periodi di tempo in spazi molto ristretti, estesi solo pochi ettari (Grafico 7).

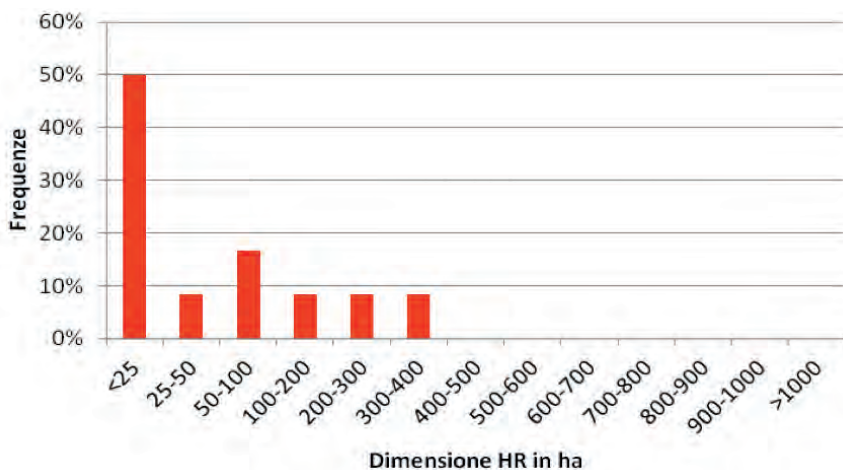


Grafico 7

In alto a sinistra: distribuzione percentuale degli *home range* invernali di femmine di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, nel periodo 2009-2013, a seconda della loro dimensione in ha (N=13). Sei dei 13 *home range*, pari al 46,15%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 25 ha, 1 una grandezza tra 25 e 50 ha e 2 tra 50 e 100. Solo 3 *home range*, pari al 23,08%, hanno avuto dimensioni fino a un massimo di 304,26 ha.

Grafico 8

In basso a sinistra: distribuzione percentuale degli *home range* annuali di femmine di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, nel periodo 2009-2013, a seconda della loro dimensione in ha (N=8). Sono stati inseriti anche i valori minimo e massimo.

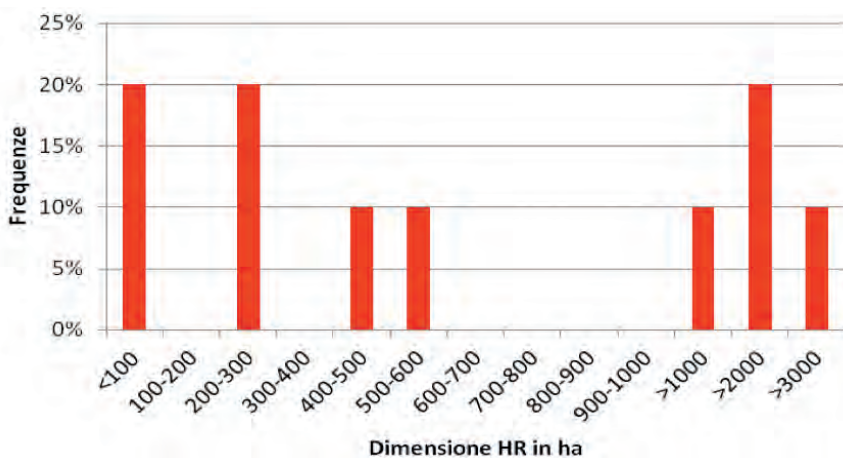
Il centro d'attività degli *home range* invernali (N=13), rispetto al sito di nidificazione, si è collocato mediamente a 1560 metri (Min.=426 m, F005 nel 2011-12; Max.=5576 m, F003 nel 2011-12), in media circa 500 metri più lontano che non nella stagione autunnale.

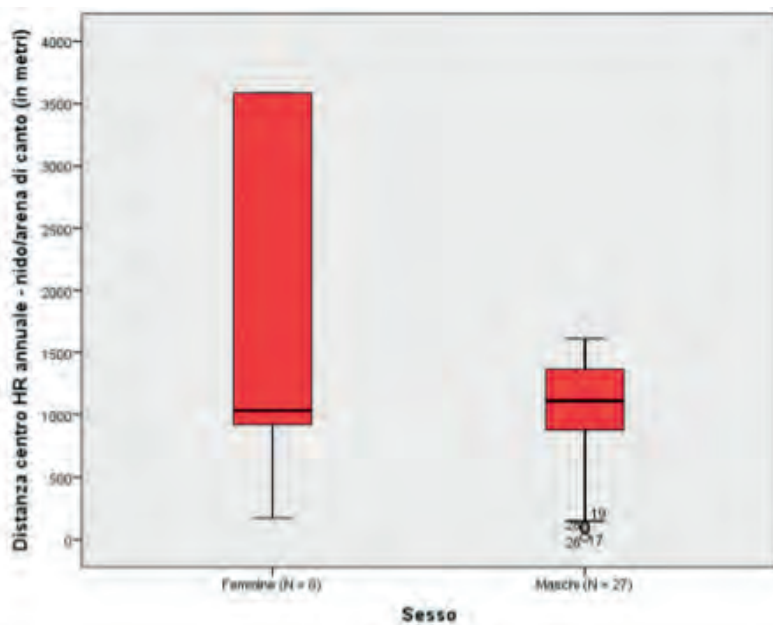
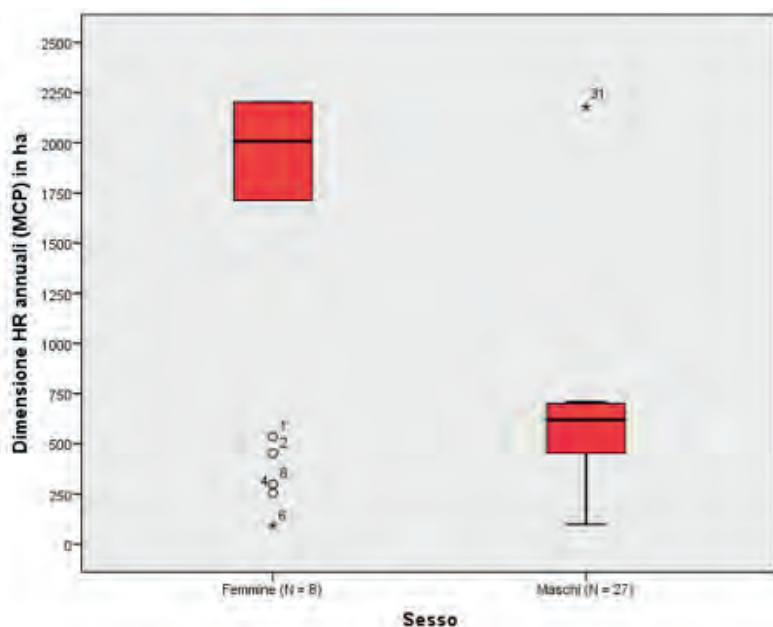
Annuale

Durante il corso dell'anno, che comprende il periodo tra l'estate del primo anno e la primavera successiva, le femmine (N=8) hanno utilizzato *home range* mediamente di 944,63 ettari, (Min.=91,91 ha, F004 nel 2011-12; Max.=2203,45 ha, F003 nel 2012-13), circa il doppio di quelli dei maschi. La femmina F001, l'unica per la quale sono disponibili i dati di 3 anni, ha frequentato *home range* molto simili nel 2009-10 e nel 2010-11, rispettivamente di 535,16 ettari e di 452,33 ettari, mentre nel 2011-12 esso è stato di appena 254,58 ettari, la metà di quello del 2009-10. L'*home range* più esteso, di 2203,45 ettari, è quello

Grafici 9 e 10

Nella pagina a fianco: confronto delle caratteristiche degli *home range* annuali di femmine e maschi: in alto a destra la dimensione in ha, in basso a destra la distanza in m tra il centro dell'*home range* (centro d'attività) ed il nido per le femmine e tra il centro dell'*home range* e l'arena di canto per i maschi. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).





della femmina F003, che anche nella stagione 2012-13 ha frequentato aree molto distanti tra loro, ubicate in destra orografica della Valle del Cismon (Bassa del Col Santo e Bedolè), in sinistra e destra orografica della Valle del Lozen (Revers del Bedolè e Col Tondo), arrivando fin quasi a Malga Fiamena, nella Valle del Vanoi. In queste elaborazioni sono stati esclusi i valori minimi e massimi, che sono stati di appena 60,5 ettari per F004 nel 2011-12 e di ben 3073,28 ettari per F003 nel 2010-11 (Grafico 8).

Il centro d'attività (N=8) degli *home range* annuali delle femmine è stato mediamente a 984 metri (Min.=173 m, F002 nel 2010-11; Max.=3587 m, F003 nel 2011-12) dal nido, circa 300 metri più lontano rispetto alla distanza tra il centro d'attività e l'arena di canto per i maschi (Grafici 9 e 10).

Nelle femmine la dimensione media degli *home range* è stata minima in inverno con un valore di appena 70,61 ettari (N=8), seguita da quella degli *home range* autunnali con 207,74 ettari (N=12). In estate la loro dimensione è aumentata considerevolmente con una dimensione media di 310,35 ettari (N=11), per raggiungere i valori massimi in primavera, prima di insediarsi nelle aree di nidificazione, con 476,20 ettari (N=10). La grandezza di quest'ultimi dipende dal fatto che all'inizio del periodo definito come primaverile (mese di marzo), alcune femmine si trovano ancora nelle zone di svernamento

che possono essere lontane anche alcuni chilometri da quelle di nidificazione. Una volta che le femmine si sono insediate in queste ultime, nel periodo immediatamente precedente l'inizio della cova e della durata di circa 5 settimane (34 giorni), la dimensione degli *home range* cala notevolmente, con un valore medio di 123,42 ettari (N=11). Nel corso dell'anno la dimensione media degli *home range* delle femmine è stata pari a 944,63 ettari (N=8).

Periodo	Numero di casi	Dimensione home range (MCP) (in ha)	Max. distanza dal nido	Max. distanza tra le 2 localiz. più lontane dell'HR	Distanza centro HR-nido
Primavera	10	476,2 (36,95/1540,11)	2975 (712/7317)	3591 (1183/7757)	968 (333/3590)
Primavera nidificazione	11	123,42 (32,93/441,43)	1499 (712/2948)	2081 (917/5691)	495 (72/1626)
Estate	11	310,35 (32,93/1307,62)	2751 (735/6396)	3310 (1006/6774)	1079 (81/3407)
Autunno	12	207,74 (19,01/853,35)	2220 (657/6759)	2726 (534/8485)	1099 (168/5768)
Inverno	13	70,61 (3,34/304,26)	2170 (545/7402)	1391 (568/3412)	1560 (426/5576)
Annuale	8	944,63 (91,91/2203,45)	3833 (974/7317)	5154 (1669/11311)	984 (370/1823)

Come già specificato all'inizio di questo capitolo, si ritiene comunque che i valori elevati della dimensione degli *home range* registrati per le femmine possano essere ricondotti in parte al campione esiguo (N=6), e in parte all'esistenza di *pattern* di utilizzazione dello spazio molto diversi tra loro e riconducibili sostanzialmente a 3 diverse tipologie:

- femmine stanziali che trascorrono tutto l'anno in uno spazio molto ristretto, senza una separazione stagionale degli *home range* (F004 e F005);
- femmine con *home range* stagionali separati tra loro da alcuni chilometri (F001 e F002);
- femmine caratterizzate da un'estrema mobilità per gran parte dell'anno, con spostamenti anche di alcuni chilometri nel giro di pochi giorni e ripetuti ad intervalli di alcune settimane (F003).

Le femmine appaiono essere meno legate all'area di nidificazione rispetto a quanto lo siano i maschi rispetto all'arena di canto. Infatti la distanza del centro degli *home range* stagionali, ovvero del centro dell'attività di una femmina in quella determinata stagione rispetto al sito di nidificazione, è sempre molto elevato, ad eccezione del periodo immediatamente precedente l'inizio della cova. Se infatti in questa fase dell'anno il centro si trova ad una distanza media di 495 metri dal nido (N=11), questo valore sale a 1079 metri in estate (N=11), 1099 metri in autunno (N=12) e 1560 in inverno (N=13) (Tabella 8).

Tabella 8

Dati medi e valori minimi e massimi (in parentesi) delle caratteristiche degli *home range* stagionali e di quello annuale delle femmine radiocollate di gallo cedrone nel Parco, nel periodo 2009-2013. Sono indicati la dimensione dell'*home range* (MCP) in ha, la distanza massima raggiunta rispetto al nido, la distanza massima tra le localizzazioni estreme dell'*home range* e la distanza tra il centro dell'*home range* e il nido. Tutte le distanze sono espresse in m.

Utilizzazione dello spazio da parte dei maschi

Il campione più numeroso, unitamente ad un modello di utilizzazione dello spazio più uniforme rispetto a quello delle femmine, fa sì che i dati degli *home range* dei maschi siano ritenuti più attendibili rispetto a quelli trattati precedentemente. Poiché la dimensione degli *home range* dei maschi può

variare anche a seconda dell'arena frequentata, è stato fatto un tentativo di analizzare i dati anche separatamente per arena di cattura, sebbene il campione disponibile non sia distribuito in modo uniforme. Infatti, per le arene di Laste, Pian del Termen e Fossernica sono disponibili i dati di solo 2 individui, mentre per quella del Bosco Cimerlo quelli di un solo esemplare.

Primavera

L'utilizzo dello spazio in primavera da parte dei maschi è influenzato fortemente dall'attività riproduttiva sulle arene di canto. Nell'intero periodo primaverile, compreso tra l'inizio di marzo e la fine di maggio, i maschi (N=27), gravitanti su 6 arene di canto, hanno utilizzato *home range* mediamente di 71,48 ettari (Min.=15,88 ha, M004 nel 2012; Max.=289,21 ha, M002 nel 2011) (Grafico 11).

Nell'intero periodo primaverile il centro d'attività dei maschi è stato mediamente a 232 metri dall'arena di canto (Min.=9 m, M010 nel 2012; Max.=710 m, M002 nel 2010) (Grafico 12).

In primavera gli *home range* più piccoli sono stati quelli registrati al Bosco Cimerlo (N=2), con un valore medio di 23,02 ettari (Min.=19,1, M018 nel 2013; Max.=26,93, M018 nel 2012), seguiti da quelli di Laste (N=5), con un valore medio di 41,77 ettari (Min.=15,88, M004 nel 2012; Max.=89,27, M004 nel 2011), da quelli del Revers del Bedolè, con una dimensione media di 60,2 ettari (Min.=18,88, M014 nel 2012; Max.=126,75, M011 nel 2013), da quelli di Tognola (N=8), con un valore medio di 87,65 ettari (Min.=35,24, M001 nel 2012; Max.=289,21, M002 nel 2011), da quelli di Pian del Termen (N=3), con un valore medio di 96,53 ettari (Min.= 50,11, M015 nel 2012; Max.=148,53, M008 nel 2013) e da quelli di Fossernica (N=2), con un valore medio di 131,43 ettari. Nel periodo aprile-maggio gli *home range* più piccoli sono stati quelli registrati al Revers del Bedolè (N=7), con una dimensione media di 16,03 ettari (Min.=11,43, M022 nel 2013; Max.=24,92, M011 nel 2013), seguiti da quelli di Fossernica, con un valore medio di 17,84 ettari (Min.=11,68, M013 nel 2013; Max.=23,99, M012 nel 2013), da quelli del Bosco Cimerlo, con un valore medio di 18,46 ettari (Min.=12,24, M018 nel 2013; Max.=24,67, M018 nel 2012), da quelli di Laste (N=5), con un valore medio di 22,09 ettari (Min.=7,87, M004 nel 2012; Max.=30,47, M006 nel 2012), da quelli di Tognola (N=8), con un valore medio di 32,09 ettari (Min.=4,12, M001 nel 2012; Max.=55,36, M001 nel 2010) e da quelli di Pian del Termen (N=3), con un valore medio di 48,11 ettari (Min.=24,21, M015 nel 2012; Max.=77,58, M008 nel 2013).

L'abbandono delle aree di svernamento da parte dei maschi, per avvicinarsi alle arene di canto, avviene tipicamente all'inizio della primavera, solitamente durante il mese di marzo o al massimo nella prima metà di aprile, raramente più tardi. Conseguentemente, nel periodo di frequentazione dell'arena, che va dall'inizio di aprile all'inizio di giugno, gli *home range* dei maschi (N=27),

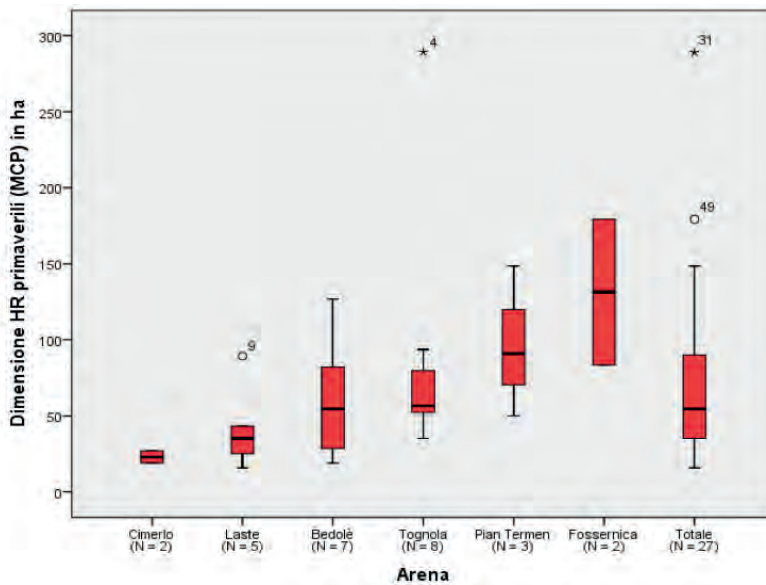


Grafico 11

In alto a sinistra: dimensione degli *home range* primaverili di maschi di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP, suddivisi per arena di canto. Tra parentesi il numero di casi. Dieci dei 27 *home range*, pari al 37,04%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 50 ha, mentre altri 12, pari al 44,44%, hanno avuto una grandezza tra 50 e 100 ha. Infine 4 *home range* hanno avuto dimensioni tra i 100 e i 200 ha, mentre solo 1 ha avuto una grandezza maggiore, quello del maschio M002 presente sull'arena di Tognola, che nel 2011 ha frequentato un *home range* di 289,21 ha, frutto di uno spostamento di ben 4,5 km nel mese di aprile. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

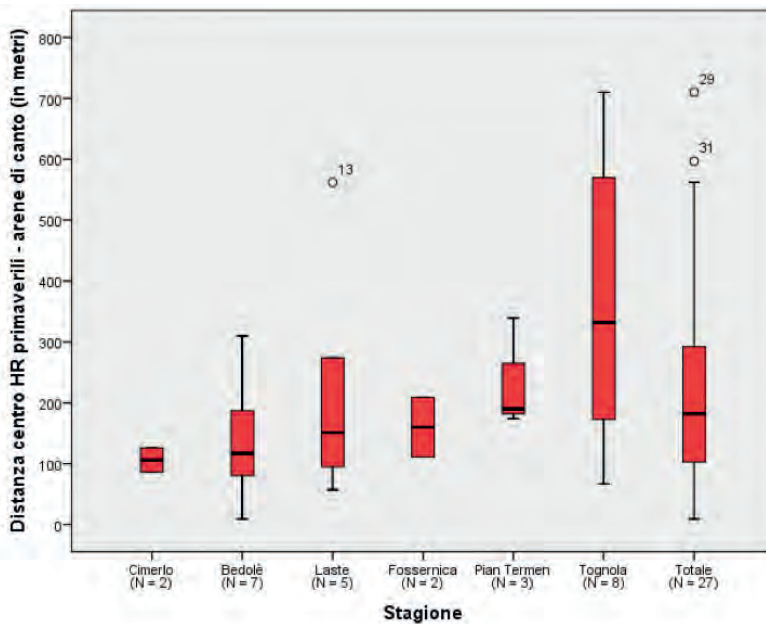


Grafico 12

In basso a sinistra: distanza del centro degli *home range* primaverili dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

Grafico 13

Nella pagina seguente in alto: dimensione degli *home range* di maschi di gallo cedrone nei mesi di aprile e maggio, nelle ore centrali della giornata (*daytime*), durante il periodo di frequentazione dell'arena, calcolati con il metodo del MCP, suddivisi per arena di canto. Tra parentesi il numero di casi.

Diciassette dei 27 *home range*, pari al 62,96%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 25 ha, mentre altri 8, pari al 29,63%, hanno avuto una grandezza tra 25 e 50 ha. Solo 2 *home range* hanno avuto dimensioni tra i 50 e i 100 ha e nessuno ha superato i 100 ha. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

dalle ore 11.00 alle 18.00, hanno avuto una dimensione media di 25,17 ettari (Min.=4,12 ha, M001 nel 2012; Max.=77,58 ha, M008 nel 2013), circa un terzo della grandezza di quelli calcolati per l'intero periodo primaverile.

Le localizzazioni usate per calcolare le dimensioni degli *home range* nel periodo in cui i maschi frequentano l'arena di canto, come spiegato sopra, sono state effettuate quando, finita l'attività di parata, gli stessi non sono più legati all'arena di canto e quindi tendono ad allontanarsene. Questo

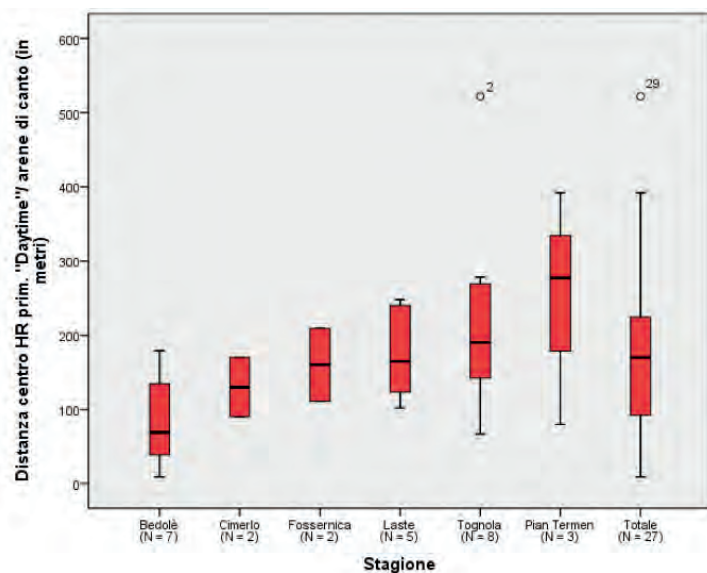
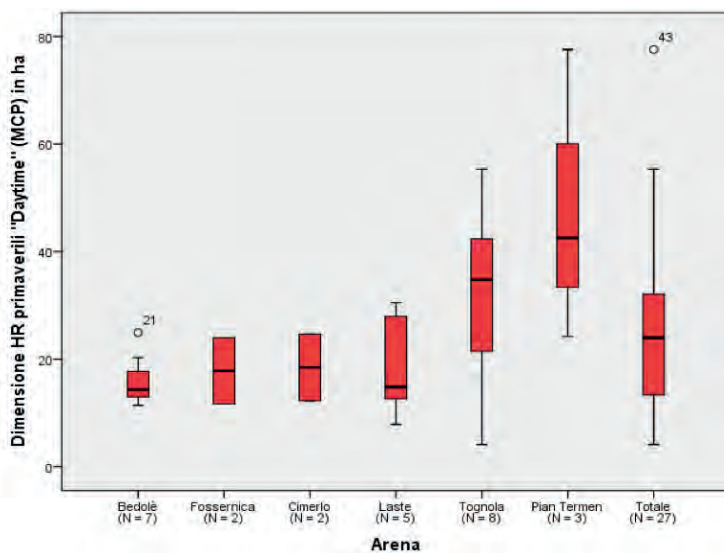


Grafico 14

Distanza del centro degli *home range* frequentati nei mesi di aprile e maggio, nelle ore centrali della giornata, durante il periodo di frequentazione dell'arena (primaverili *daytime*), dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

Estate

In estate, la dimensione media degli *home range* dei maschi (N=42), gravitanti su 6 diverse arene, è stata di 246,19 ettari (Min.=27,51 ha, M004 nel 2012; Max.=1846,68 ha, M012 nel 2011), una grandezza oltre 3 volte maggiore rispetto a quella registrata in primavera (Grafico 15). La distanza del centro d'attività stagionale dall'arena è aumentata in modo proporzionale alla dimensione degli *home range*, collocandosi mediamente

permette di calcolare l'*home range* utilizzato per espletare i bisogni primari, come ricerca di nutrimento e riposo, al di fuori dell'attività riproduttiva mattutina e serale sulle arene e quindi di potere confrontare questi dati con quelli raccolti in altre stagioni (Grafico 13).

Il centro d'attività di questo periodo si è collocato ad una distanza media dall'arena di appena 170 metri (Min.=9 m, M010 nel 2012; Max.=522 m, M002 nel 2010). Mentre la dimensione degli *home range*, durante i circa 2 mesi in cui i maschi frequentano l'arena, si riduce di circa il 65% rispetto all'intero trimestre primaverile, passando da una media di 71,48 ettari ad appena 25,17 ettari. Nello stesso periodo la distanza del centro dell'attività primaverile dall'arena si riduce di appena il 27%, passando da 232 a 170 metri (Grafico 14).

Nel periodo aprile-maggio di contro la distanza massima dall'arena è stata di 1693 metri, raggiunta dal maschio M008 nel 2013, mentre il valore medio è stato di 795 metri (N=27). Gli spostamenti più lunghi, nel periodo di frequentazione dell'arena, sono stati in media di oltre 600 metri inferiori a quelli dell'intero periodo primaverile.

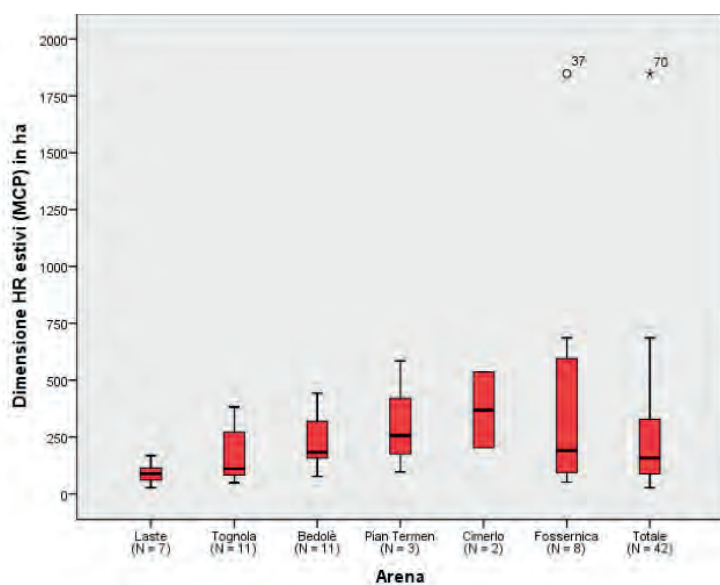


Grafico 15

In alto a sinistra: dimensione degli *home range* estivi di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto, calcolati con il metodo del MCP. Tra parentesi il numero di casi.

Quindici dei 42 *home range*, pari al 35,71%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 100 ha, altri 10, pari al 23,81%, una grandezza tra 100 e 200 ha e 16 dimensioni tra i 200 e i 700 ha. Il maschio M012 è l'unico ad aver frequentato un *home range* di dimensioni superiori ai 1000 ha, grazie al fatto di aver trascorso parte dell'estate tra Malga Fiamena e Col dei Bovi, attraversando l'ampio valone che separa la Val Sorda da Fossernica e spingendosi fino a circa 7,3 km dall'arena. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

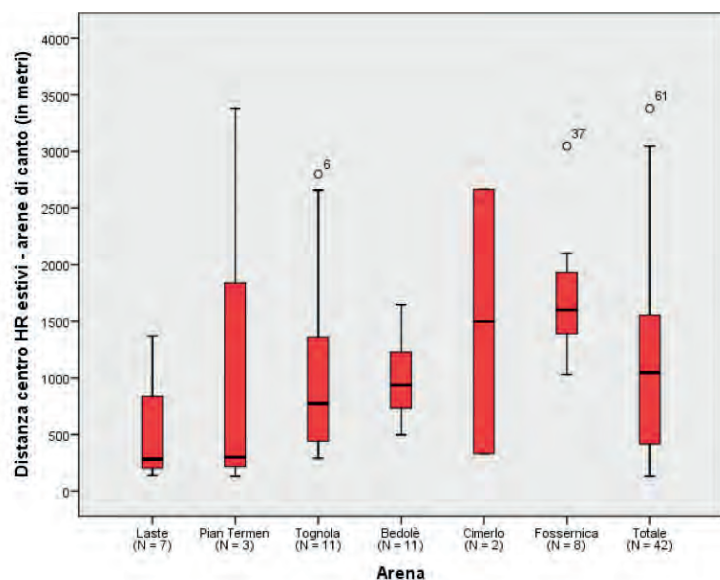


Grafico 16

In basso a sinistra: distanza del centro degli *home range* estivi dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

Grafico 17

Nella pagina seguente in alto: dimensione degli *home range* autunnali di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto, calcolati con il metodo del MCP. Tra parentesi il numero di casi.

Nove dei 33 *home range*, pari al 27,27%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 100 ha, altri 12, pari al 36,36%, una grandezza tra 100 e 200 ha e 11 dimensioni tra i 200 e i 600 ha. Solo il maschio M12 ha frequentato un *home range* superiore ai 1000 ha (1620,88 ha). I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

te a 1140 metri dall'arena di canto (N=42) (Min.=132 m, M008 nel 2012; Max.=3379 m, M015 nel 2011), rispetto ai 232 metri dell'intero periodo primaverile e ai 170 metri del periodo in cui i maschi frequentano giornalmente l'arena di canto (Grafico 16).

In estate gli *home range* più piccoli sono stati quelli di Laste (N=5), con una dimensione media di 91,44 ettari (Min.=27,51 ha, M004 nel 2012; Max.=169,52 ha, M006 nel 2013), seguiti da quelli di Tognola (N=11) con un valore medio di 168,81 ettari (Min.=49,77 ha, M001 nel 2012; Max.=383,6 ha, M002 nel 2009), da quelli del Revers del Bedolè (N=11)

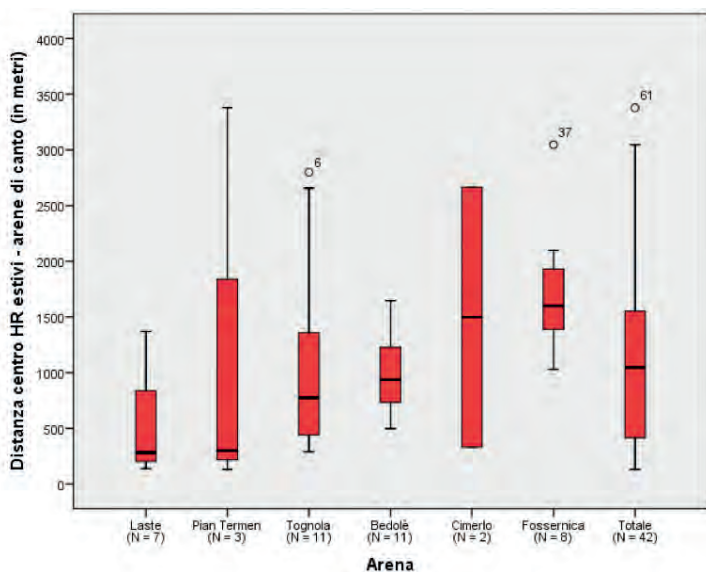
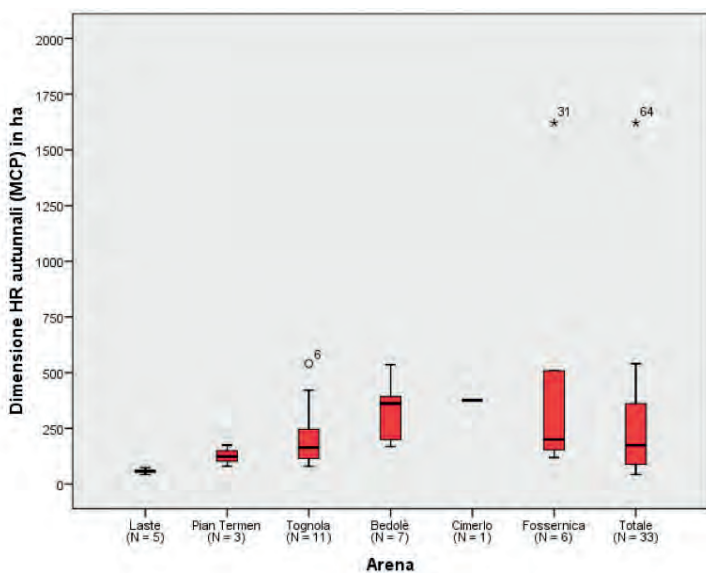


Grafico 18

Distanza del centro degli *home range* autunnali dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

piccoli sono stati quelli dei maschi di Laste (N=5), con una dimensione media di 58,05 ettari (Min.=42,39 ha, M004 nel 2011; Max.=73,45 ha, M004 nel 2010), seguiti da quelli di Pian del Termen (N=3) con 125,97 ettari (Min.=79,25 ha, M008 nel 2012; Max.=174,97 ha, M015 nel 2011), da quelli di Tognola (N=11) con 212,55 ettari (Min.=78,71 ha, M002 nel 2011; Max.=540,65 ha, M005 nel 2010) e da quelli del Revers del Bedolè (N=7) con un valore medio di 321,39 ettari (Min.=167,9 ha, M010 nel 2011; Max.=536,29 ha, M014 nel 2011).

con un valore medio di 227,12 ettari (Min.=77,83 ha, M022 nel 2013; Max.=443,07 ha, M010 nel 2012), da quelli di Pian del Termen (N=3) con un valore medio di 313,19 ettari (Min.=97,63 ha, M015 nel 2011; Max.=585,64 ha, M008 nel 2012), da quelli del Bosco Cimerlo con un valore medio di 369,77 ettari (N=2) (Min.=203,53 ha, M018 nel 2012; Max.=536 ha, M018 nel 2013) e da quelli di Fossernica (N=8), con una dimensione media di 458,17 ettari (Min.=51,97 ha, M013 nel 2011; Max.=1846,68 ha, M012 nel 2012).

Autunno

In autunno la dimensione media degli *home range* dei maschi (N=33), gravitanti su 6 diverse arene, è stata pari a 255,56 ettari (Min.=42,39 ha, M004 nel 2011; Max.=1620,88 ha, M012 nel 2012), valore molto simile a quello registrato in estate (246,19 ha). Anche in questa stagione l'individuo M012 risulta l'unico maschio ad aver utilizzato un *home range* superiore ai 1000 ettari (Grafico 17).

Il centro d'attività, rispetto all'arena di canto, si è collocato mediamente a 1286 metri (N=33) (Min.=26 m, M014 nel 2011; Max.=6374 m, M012 nel 2012), anche in questo caso un valore molto simile a quello registrato in estate con 1140 metri (Grafico 18).

Anche in autunno gli *home range* più piccoli sono stati quelli dei maschi di Laste (N=5), con una dimensione media di 58,05 ettari (Min.=42,39 ha, M004 nel 2011; Max.=73,45 ha, M004 nel 2010), seguiti da quelli di Pian del Termen (N=3) con 125,97 ettari (Min.=79,25 ha, M008 nel 2012; Max.=174,97 ha, M015 nel 2011), da quelli di Tognola (N=11) con 212,55 ettari (Min.=78,71 ha, M002 nel 2011; Max.=540,65 ha, M005 nel 2010) e da quelli del Revers del Bedolè (N=7) con un valore medio di 321,39 ettari (Min.=167,9 ha, M010 nel 2011; Max.=536,29 ha, M014 nel 2011).

In questa stagione gli *home range* autunnali più ampi sono stati quelli registrati a Fossernica (N=6), con una dimensione media di 466,98 ettari (Min.=118,82 ha, M017 nel 2011; Max.=1620,88 ha, M012 nel 2012). Il maschio M018, l'unico individuo marcato sull'arena del Bosco Cimerlo, ha frequentato durante l'autunno 2012 un *home range* di 375,57 ettari.

Inverno

In inverno, la dimensione media degli *home range* dei maschi (N=32), gravitanti su 6 diverse arene, è stata di 83,98 ettari (Min.=4,63 ha, M013 nel 2012-13; Max.=318,84 ha, M003 nel 2009-10), circa un terzo di quella registrata in estate e in autunno e di contro molto simile a quella degli *home range* primaverili.

Undici dei 32 *home range*, pari al 34,38%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 50 ettari, mentre altri 11, hanno avuto una grandezza tra 50 e 100 ettari. Altri 8 hanno avuto dimensioni tra i 100 e i 200 ettari (25%), mentre solo 2 hanno avuto una grandezza maggiore. A Fossernica l'individuo M012, nell'inverno 2011-12, ha utilizzato un *home range* di 243,2 ettari, attraversando la valle che unisce il versante di Malga Coldosè con quello di Fossernica, mentre a Tognola l'esemplare M003, nell'inverno 2009-10, ha avuto un *home range* di 318,84 ettari, arrivando fino al monte Bedolè (Grafico 19).

Il centro d'attività, rispetto all'arena di canto, si è collocato mediamente a 1158 metri (N=32) (Min.=227 m, M022 nel 2012-13; Max.=2559 m, M011 nel 2011-12), un valore molto simile a quello registrato sia in estate con 1140 metri, sia in autunno con 1286 metri (Grafico 20).

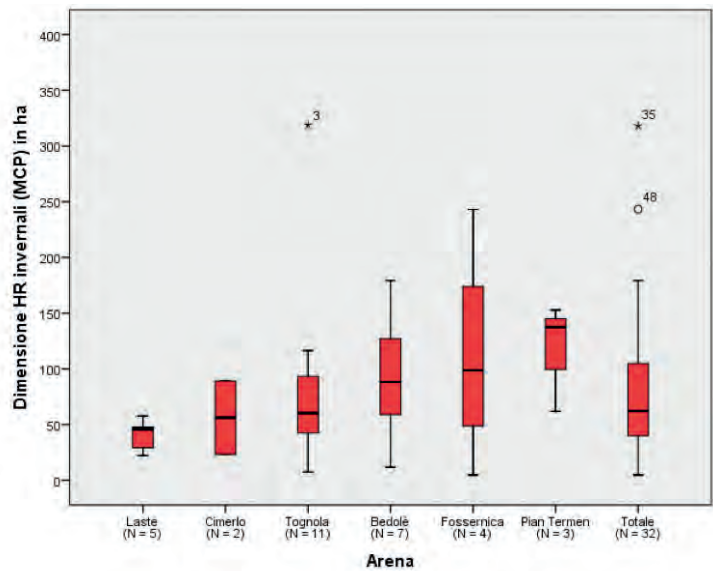


Grafico 19

Dimensione degli *home range* invernali di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto, calcolati con il metodo del MCP. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

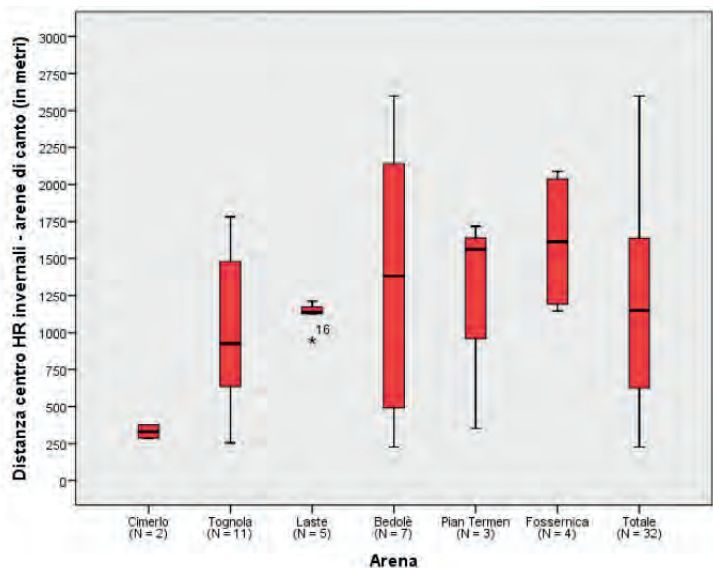


Grafico 20

Distanza del centro degli *home range* invernali dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

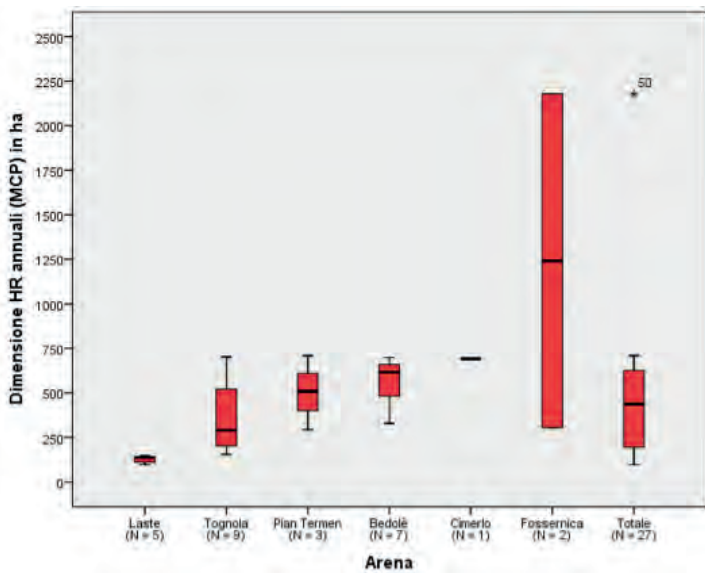


Grafico 21

Dimensione degli *home range* annuali di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto, calcolati con il metodo del MCP. Tra parentesi il numero di casi. Undici dei 27 *home range*, pari al 40,74%, hanno avuto una dimensione inferiore ai 300 ha, 7, pari al 25,93%, una grandezza tra 300 e 600 ha e 8 dimensioni tra i 600 e gli 800 ha (29,63%) e solo 1 di grandezza maggiore ai 2000 ha (2178,22 ha). I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

Anche in inverno gli *home range* più piccoli sono stati quelli dei maschi di Laste (N=5), dove la dimensione media è stata di 40,65 ettari (Min.=22,32 ha, M004 nel 2011-12; Max.=57,77 ha, M004 nel 2010-11), seguiti da quelli registrati a Bosco Cimerlo (N=2) con una dimensione media di 56,26 ettari (Min.=23,29, M018 nel 2012-13; Max.=89,23, M018 nel 2011-12), da quelli di Tognola (N=11) con 83,91 ettari (Min.=7,51 ha, M001 nel 2012-13; Max.=318,84 ha, M003 nel 2009-10), da quelli del Bedolè (N=7), con una dimensione media di 93,05 ettari (Min.=11,91 ha, M010 nel 2012-13; Max.=179,28 ha, M011 nel 2011-12) e da quelli di Pian del Termen (N=3) con 117,31 ettari (Min.=61,79 ha, M008 nel 2012-13; Max.=152,81 ha, M008 nel 2011-12). Gli *home range* invernali più ampi sono stati ancora una volta quelli registrati a Fossernica (N=4), con una dimensione media di 111,31 ettari (Min.=4,63 ha, M013 nel 2012-13; Max.=243,2 ha, M012 nel 2011-12).

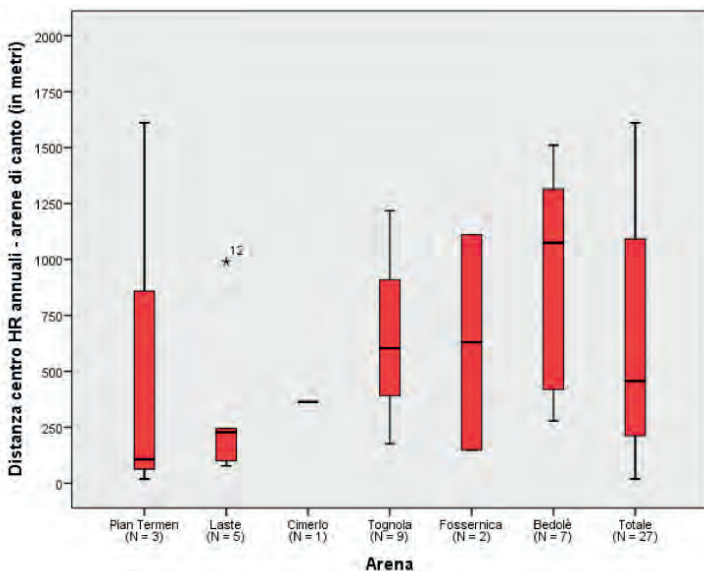


Grafico 22

Distanza del centro degli *home range* annuali dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per arena di canto. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

Annuale

Durante il corso dell'anno, che comprende il periodo tra l'estate dell'anno della cattura e la primavera successiva (fa eccezione l'individuo M018, il cui *home range* è stato calcolato dall'inverno all'autunno successivo, in quanto è stato catturato durante il mese di novembre), i maschi (N=27) hanno utilizzato *home range* mediamente di 468,07 ettari, (Min.=97,57 ha, M004 nel 2012-13; Max.=2178,22 ha, M012 nel 2012-13) (Grafico 21).

Il maschio M001, l'unico per il quale sono disponibili i dati di 3 anni, ha utilizzato *home range* rispettivamente di 289,43 ettari nel 2009-10, di 186,16 nel 2010-11 e di 203,44 ettari nel 2011-12. L'*home range* più esteso, di 2178,22 ettari, è stato quello

del maschio M012, a Fossernica, le cui localizzazioni più distanti si trovano a circa 9 chilometri di distanza, da Malga Laghetti a Ovest a Malga Fiamena a Est.

Il centro d'attività (N=27) dell'*home range* annuale dei maschi è stato mediamente a 644 metri dall'arena di canto (Min.=18 m, M008 nel 2012-13; Max.=1611 m, M015 nel 2011-12), un valore di circa il 40% inferiore rispetto a quello registrato per le femmine tra il centro d'attività dell'*home range* annuale e il sito di nidificazione, pari a 1032 metri (Grafico 22).

Gli *home range* annuali più piccoli sono stati ancora una volta quelli dei maschi di Laste (N=5), dove la dimensione media è stata di 127,64 ettari (Min.=97,57 ha, M004 nel 2012-13; Max.=147,36 ha, M006 nel 2012-13), seguiti da quelli di Tognola (N=9), con 377,11 ettari (Min.=155,25 ha, M001 nel 2012-13; Max.=701,85 ha, M005 nel 2010-11), da quelli registrati a Pian del Termen (N=3), con una dimensione media di 503,51 ettari (Min.=292,56 ha, M015 nel 2011-12; Max.=708,87, M008 nel 2012-13) e da quelli del Revers del Bedolè (N=7), con una dimensione media di 560,12 ettari (Min.=436,97 ha, M010 nel 2011-12; Max.=698,26 ha, M010 nel 2012-13). Gli *home range* più estesi sono stati quelli di Fossernica (N=2), dove la dimensione media è stata di 1241,48 ettari, (Min.=304,73 ha, M012 nel 2012-13; Max.=2178,22 ha, M012 nel 2012-13). Il maschio M018, l'unico individuo marcato sull'arena del Bosco Cimerlo, ha frequentato durante l'anno un *home range* di 691,5 ettari. Nei maschi la dimensione media degli *home range* è stata minima in primavera con un valore di appena 71,48 ettari (N=27), valore che scende a 25,17 ettari (N=27) se consideriamo le localizzazioni fatte nelle ore centrali della giornata, nel periodo in cui i maschi alla mattina presto sono impegnati nell'attività riproduttiva sulle arene di canto (aprile-maggio). Nel periodo riproduttivo è lecito attendersi una minore mobilità dei maschi e quindi esigenze spaziali ridotte, in quanto legati all'arena di canto. Al di fuori della primavera il periodo dell'anno in cui gli *home range* sono più piccoli è l'inverno con una dimensione media di 83,98 ettari (N=32). Durante il periodo estivo e quello autunnale, quando i maschi non hanno più alcun legame con l'arena di canto e le risorse trofiche sono abbondanti e distribuite ovunque, gli *home range* raggiungono le maggiori estensioni. In estate la loro dimensione è circa 3 volte maggiore rispetto a quella degli *home range* invernali, con una grandezza media di 246,19 ettari (N=42), per raggiungere i valori massimi in autunno, con 255,56 ettari (N=33). Nel corso dell'anno la dimensione media degli *home range* è stata pari a 468,07 ettari (N=27) (Grafico 23).

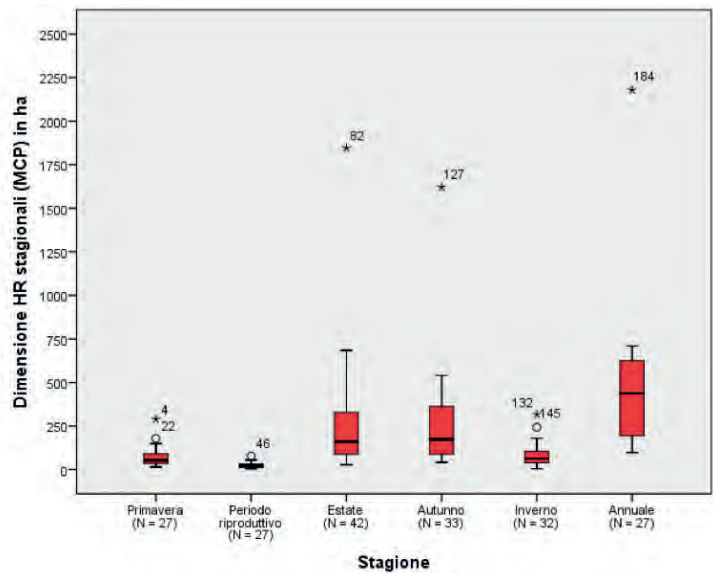


Grafico 23

Dimensione degli *home range* di maschi di gallo cedrone, suddivisi per stagione, calcolati con il metodo del MCP. Il box denominato "Periodo riproduttivo" (*daytime*) si riferisce agli *home range* frequentati dai maschi in primavera nei mesi di aprile e maggio, nelle ore centrali della giornata, quando alla mattina presto frequentano l'arena. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

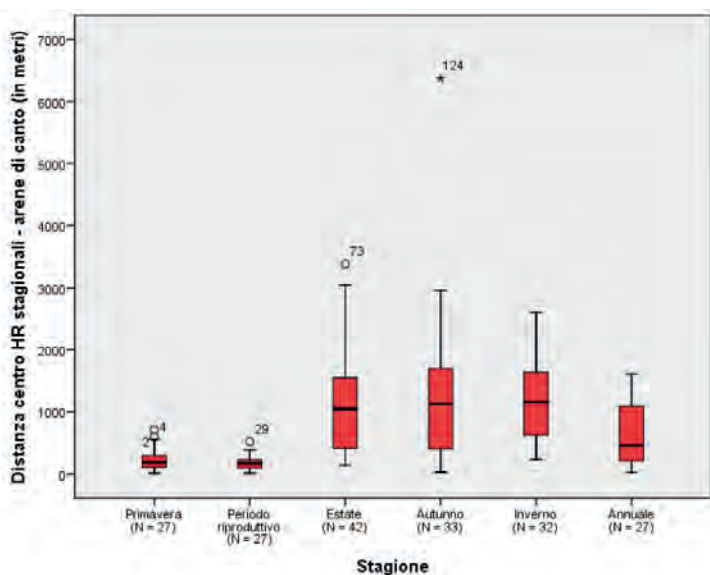


Grafico 24

Distanza del centro degli *home range* (centro d'attività) dall'arena di canto da parte di maschi di gallo cedrone, suddivisi per stagione. Il box denominato "Periodo riproduttivo" (*daytime*) si riferisce al valore rilevato nei mesi di aprile e maggio, nelle ore centrali della giornata, quando alla mattina presto i maschi frequentano l'arena. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

(N=32). Il centro dell'attività annuale si colloca ad appena 644 metri dall'arena di canto (N=27). Evidentemente, pur mancando un vero e proprio legame con l'arena di canto al di fuori del periodo riproduttivo, i maschi hanno la tendenza a rimanere ad una distanza tale da mantenere sempre i contatti con essa (Grafico 24).

I valori medi degli *home range* stagionali e di quello annuale delle femmine sono normalmente più grandi di quelli dei maschi, con l'eccezione di quelli invernali che sono molto simili: 70,61 ettari per le femmine (N=13) contro gli 83,98 ettari dei maschi (N=32). Sono abbastanza simili in autunno con 207,74 ettari per le femmine (N=12) e 255,56 ettari per i maschi (N=33), mentre differiscono in modo sostanziale sia in estate che in primavera. Nella stagione estiva le femmine hanno avuto mediamente *home range* di 310,35 ettari (N=11) contro i 246,19 ettari dei maschi (N=42), mentre in primavera l'*home range* delle prime è stato di 476,2 ettari (N=10), rispetto ai 71,48 ettari dei maschi (N=27). Per quanto riguarda l'*home range* annuale, quello delle femmine con un valore medio di 944,63 ettari (N=8) è stato circa doppio di quello dei maschi (468,07 ha, N=27) (Tabella 9).

La dimensione elevata degli *home range* primaverili delle femmine è da attribuire al fatto che alcune di esse, nel corso della prima parte della primavera, si trovano ancora nelle zone di svernamento, ubicate spesso a diversi chilometri rispetto alle aree di nidificazione. Il ritorno alle aree di nidificazione avviene di solito tra la metà di marzo e la fine di aprile, pertanto gli *home range* primaverili comprendono in parte le localizzazioni che cadono ancora all'interno delle aree di svernamento e in parte quelle che sono state necessarie per percorrere a ritroso il tragitto verso i siti di nidificazione. Una volta che le femmine si sono insediate nelle aree in cui hanno deciso di nidificare (in media l'11 aprile, N=7),

Le arene di canto e i loro dintorni vengono ignorati dalla maggior parte dei maschi durante tutte le stagioni dell'anno, con l'esclusione della primavera. Soltanto 2-3 individui, in stagioni diverse, hanno avuto il centro dell'attività nelle vicinanze delle rispettive arene. Ciononostante, la distanza media del centro dell'attività dall'arena rimane molto simile in tutte le stagioni. Si passa, infatti, da un valore medio di 232 metri per l'intera primavera (N=27) (valore che scende a 170 m se consideriamo le localizzazioni fatte nelle ore centrali della giornata, nel periodo in cui i maschi alla mattina presto sono impegnati nell'attività riproduttiva sulle arene di canto) a 1140 metri in estate (N=42), a 1286 metri in autunno (N=33) e a 1158 metri in inverno

Periodo	Numero di casi	Dimensione home range (MCP) (in ha)	Max. distanza dall'arena	Max. distanza tra le 2 localiz. più lontane dell'HR	Distanza centro HR-arena
Primavera	27	71,48 (15,88/289,21)	1419 (398/4495)	1711 (690/4630)	232 (9/710)
“Periodo riproduttivo” daytime	27	25,17 (4,12/77,58)	795 (303/1693)	1006 (396/2676)	170 (9/522)
Estate	42	246,19 (27,51/1846,68)	2551 (560/7347)	2989 (904/8508)	1140 (132/3379)
Autunno	33	255,56 (42,39/1620,88)	2561 (963/8469)	3070 (1220/8995)	1286 (26/6374)
Inverno	32	83,98 (4,63/318,84)	2145 (787/7469)	2128 (433/7259)	1158 (227/2559)
Annuale	27	468,07 (97,57/2178,22)	3218 (1253/8469)	4109 (1978/8995)	644 (18/1611)

Tabella 9

Dati medi e valori minimi e massimi (in parentesi) degli *home range* stagionali e di quello annuale dei maschi radiocollari del gallo cedrone nel Parco, nel periodo 2009-2013. Sono indicati la dimensione dell'*home range* (MCP) in ha, la distanza massima raggiunta rispetto all'arena di canto, la distanza massima tra le localizzazioni estreme dell'*home range* e la distanza tra il centro dell'*home range* e l'arena di canto. Tutte le distanze sono espresse in m.

la grandezza degli *home range* si riduce di molto, con un valore medio di 123,42 ettari. Nel calcolo di questo valore, influiscono comunque molto i dati della femmina F003, la più mobile tra quelle monitorate. Senza questi valori, di 441,43 ettari nel 2011 o di 308,31 nel 2013, e quello della femmina F006, che nel 2013 ha circoscritto un *home range* di 183,09 ettari, frutto di un unico spostamento effettuato nel corso del mese di maggio, che ha portato la femmina ad una distanza di circa 2,8 chilometri dal nido, la dimensione media delle aree di nidificazione sarebbe di appena 53,1 ettari, con valori oscillanti tra i 32,93 (F005 nel 2012) e i 109,48 ettari (F001 nel 2010) (Grafico 25). Nel caso dei maschi, invece, la dimensione dell'*home range* primaverile è di appena 71,48 ettari, ciò è dovuto al fatto che le aree di svernamento si trovano quasi sempre in prossimità delle arene. Tale valore si riduce ulteriormente se consideriamo l'*home range* frequentato dalle localizzazioni condotte nelle ore centrali della giornata nel periodo in cui i maschi alla mattina presto visitano le arene di

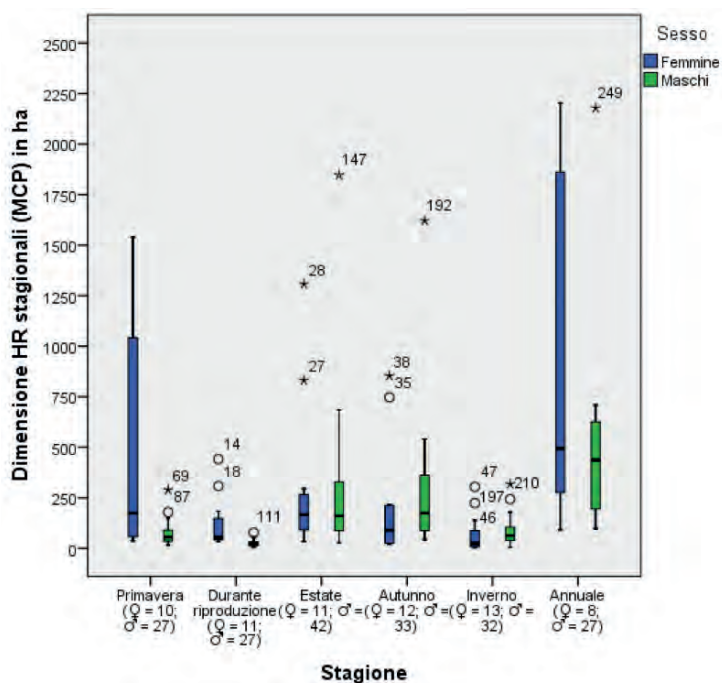


Grafico 25

Dimensione degli *home range* stagionali di femmine e maschi di gallo cedrone, calcolati con il metodo del MCP. Tra parentesi il numero di casi. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

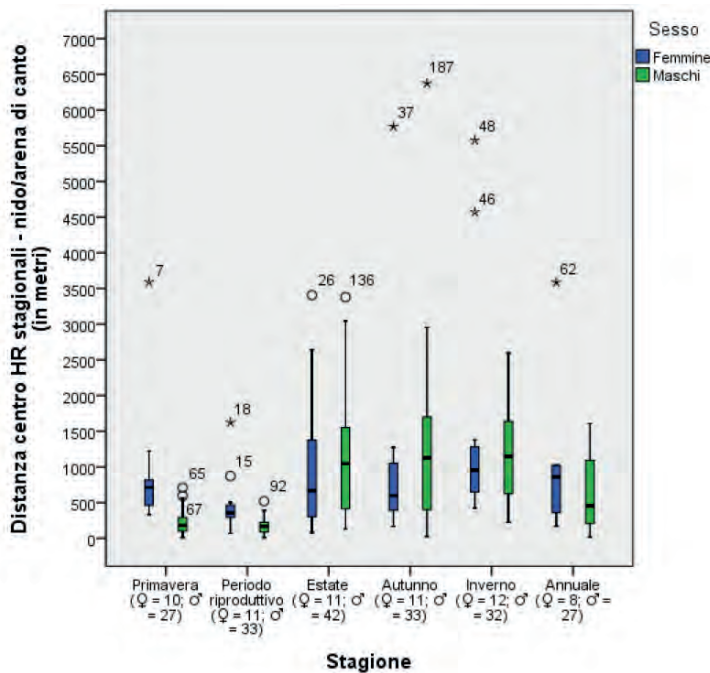


Grafico 26

Distanza del centro degli *home range* stagionali (centro d'attività) di femmine e maschi di gallo cedrone, rispettivamente dal nido e dall'arena di canto. Il box indicato con "Periodo riproduttivo" si riferisce agli *home range* utilizzati dalle femmine dal momento in cui si insediano nelle aree di nidificazione e dai maschi nelle ore centrali della giornata, nel periodo in cui alla mattina presto frequentano l'arena (aprile-maggio). Tra parentesi il numero di casi. Per le femmine, la distanza media tra il centro degli *home range* stagionali e il nido è molto simile a quella tra il centro degli *home range* stagionali e l'arena di canto dei maschi, sia nel periodo estivo, con 1079 m, contro i 1140 m dei maschi, sia in quello autunnale con 1099 m contro i 1286 m dei maschi, mentre è maggiore di circa il 26% in inverno, con 1560 m rispetto ai 1158 m dei maschi. La distanza media del centro dell'*home range* annuale delle femmine dal nido, con 1032 m, è quasi il doppio di quella dei maschi dall'arena di canto, che misura appena 644 m. I punti indicati con un numero rappresentano i valori anomali (*outliers*).

canto, tra l'inizio di aprile e l'inizio di giugno. In questa fase la grandezza degli *home range* è mediamente di appena 25,17 ettari. Il periodo definito come autunnale non ha un tratto distintivo, ma in questa stagione i maschi trascorrono la prima parte, fin verso la metà di ottobre, nelle aree di estivazione, e la seconda parte, dalla metà di ottobre in poi, nelle aree dove poi passeranno l'inverno.

Dai risultati ottenuti sembrerebbe che l'importanza delle aree di nidificazione per le femmine sia limitata esclusivamente al periodo immediatamente precedente la deposizione delle uova e, nel caso in cui la nidificazione vada a buon fine, per tutto il corso dell'estate e buona parte dell'autunno. Se invece la nidificazione fallisce, l'area perde qualsiasi importanza per le femmine durante il resto dell'anno e viene frequentata nuovamente soltanto nella primavera successiva. Ciò si evince dal fatto che tutte le femmine seguite, che hanno nidificato per più anni, lo hanno fatto sempre nella stessa area, ad eccezione della femmina F003, i cui nidi allestiti nel 2011, 2012 e 2013 si trovavano a diversi chilometri di distanza l'uno dall'altro. Mentre 3 femmine, dopo aver perso il nido, hanno abbandonato l'area di nidificazione, altre 3 hanno comunque continuato a frequentarla. È il caso delle femmine F004, F005 e F006, che nelle stagioni riproduttive 2012 e 2013, dopo la perdita dei nidi, hanno continuato a rimanere nell'area intorno al sito di nidificazione per tutto il resto dell'anno.

Per i maschi, invece, l'arena di canto può essere considerata un punto di riferimento per orientare gli spostamenti nello spazio durante tutto il corso dell'anno, da cui è possibile allontanarsi anche molto, ma alla quale poi ci si riavvicina periodicamente, per affermare la propria appartenenza ad essa. La differenza sostanziale tra femmine e maschi è che, mentre le prime non mostrano alcun interesse nei confronti dell'area di nidificazione al di fuori del periodo riproduttivo, i secondi mostrano un attaccamento decisamente più forte nei confronti dell'arena su cui si riproducono (Grafico 26).

In primavera (marzo-maggio), la maggior parte delle localizzazioni è concentrata in prossimità delle rispettive arene di canto. Le localizzazioni più

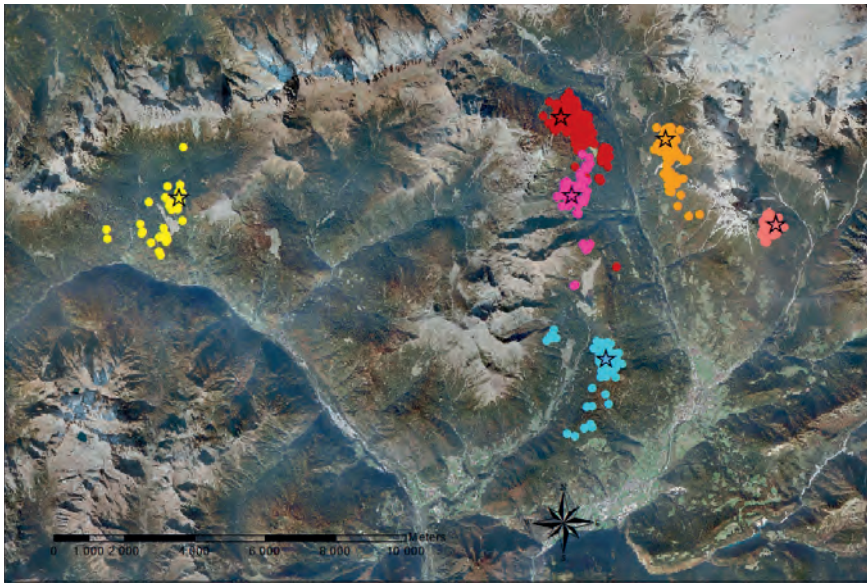


Figura 23

Localizzazioni di maschi di gallo cedrone in primavera (marzo-maggio) (N=760). I colori diversi mostrano maschi appartenenti ad arene di canto differenti. In totale le arene su cui sono stati catturati i maschi sono 6, anche se il numero totale di individui è diverso da arena ad arena.

decentrate sono prevalentemente riferibili al mese di marzo e all'inizio di aprile, quando il legame con l'arena di canto non è ancora così forte. Una parte dei maschi durante questo periodo si trova ancora nelle aree di svernamento, che di solito vengono abbandonate tra la fine di marzo e l'inizio di aprile, a seconda delle condizioni di innevamento (Figura 23). In questo periodo ben il 70,38% dei centri d'attività degli *home range* primaverili (N=27) si trova comunque in un raggio inferiore ai 250 metri dall'arena, il 14,81% a distanze comprese tra 250 e 500 metri, mentre le distanze massime dei centri d'attività sono comprese tra i 500 e i 750 metri (14,81%).

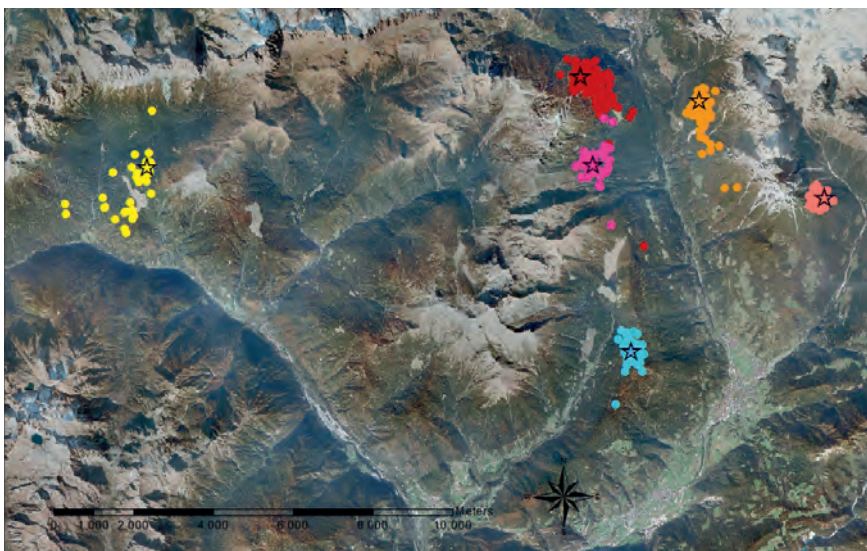


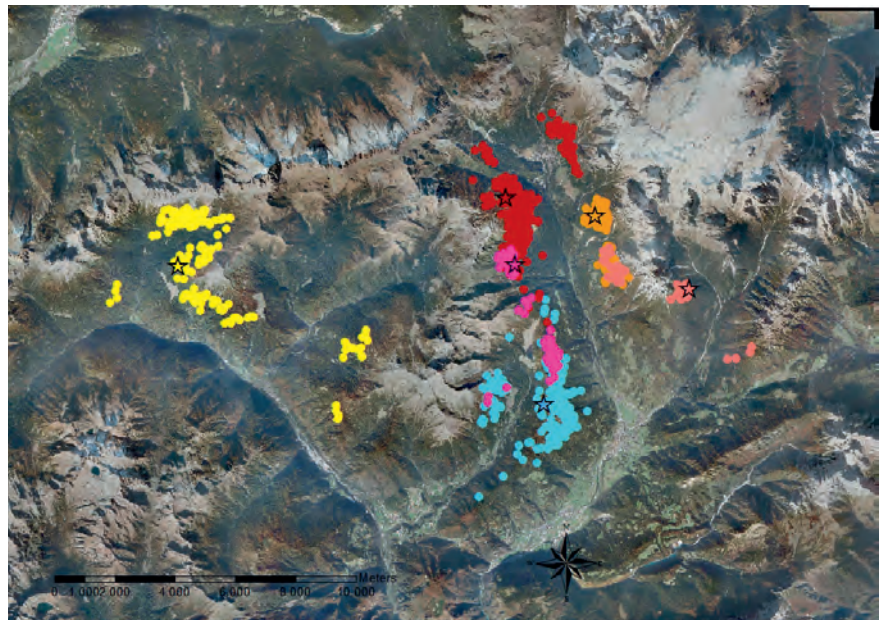
Figura 24

Localizzazioni di maschi di gallo cedrone (N=500) nei mesi di aprile e maggio (Primavera *daytime*). I colori diversi mostrano maschi appartenenti ad arene di canto differenti. Per l'arena di Fossernica (in giallo) sono state considerate tutte le localizzazioni del periodo primaverile, a causa dell'esiguità del campione.

Nel periodo di più forte attaccamento all'arena (aprile-maggio) (Figura 24), quando alla mattina presto e alla sera i maschi la frequentano quotidianamente, la maggior parte delle localizzazioni si concentra ulteriormente intorno alle rispettive arene di canto. Le pochissime localizzazioni decentrate si riferiscono all'inizio del mese di aprile e alla fine del mese di maggio, quando il legame con l'arena di canto può essere meno forte. In questo periodo ben l'81,48% dei centri d'attività degli *home range* (N=27) si trova in un raggio inferiore ai 250 metri dall'arena, il 14,81% a distanze comprese tra 250 e 500 metri, mentre le distanze massime dei centri d'attività si collocano tra i 500 e i 750 metri, ma solo per un valore del 3,71%.

Figura 25

Localizzazioni di maschi di gallo cedrone in estate (giugno-agosto) (N=1273). I colori diversi mostrano maschi appartenenti ad arene di canto differenti. Le localizzazioni si distribuiscono su un'area molto più ampia rispetto alla primavera, con distanze fino ad oltre 7 km dalle arene e con l'attraversamento anche di valli molto ampie. I maschi di alcune arene entrano in contatto con quelli di altre.



In estate (giugno-agosto) (Figura 25), con la fine della stagione riproduttiva, che di solito si colloca nella prima metà di giugno, il legame con le arene di canto si allenta. I maschi delle diverse arene compiono spostamenti anche importanti per raggiungere le zone dove trascorreranno l'estate e spesso entrano in contatto tra di loro. In questa stagione il 26,19% dei centri d'attività degli *home range* (N=42) si colloca ad oltre 1,5 chilometri dall'arena di canto e fino ad una distanza massima di 3,5 chilometri. In estate solo il 30,95% dei centri d'attività si trova a distanze inferiori ai 500 metri dall'arena, mentre in primavera questo valore raggiunge l'85,19% (96,29% nel periodo aprile-maggio) e in quest'ultimo caso nessun centro d'attività degli *home range* si trova a più di 750 metri dall'arena.

Anche in autunno (settembre-novembre) la maggior parte dei maschi non mostra alcun attaccamento alla propria arena di canto, continuando a frequentare le stesse aree utilizzate in estate, almeno fino alla metà di ottobre

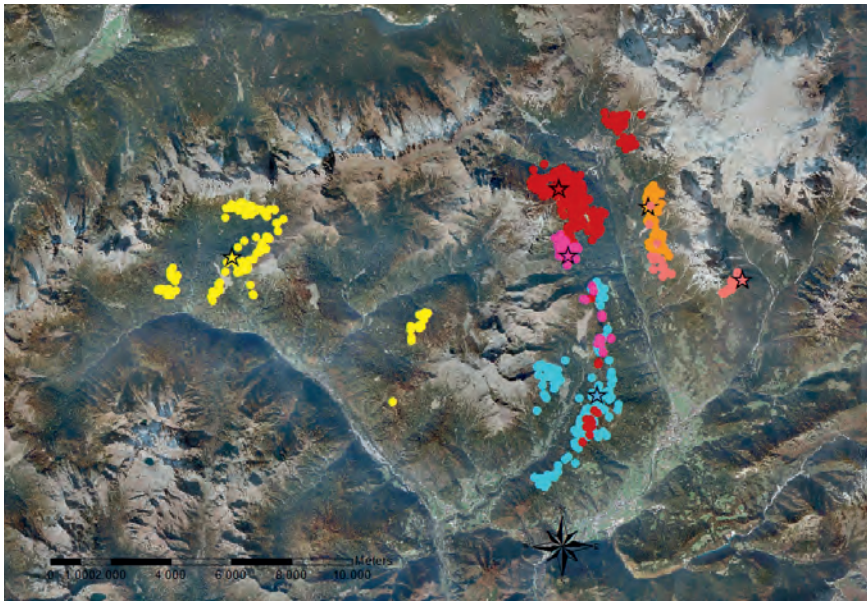


Figura 26

Localizzazioni di maschi di gallo cedrone in autunno (settembre-novembre) (N=886). I colori diversi mostrano maschi appartenenti ad arene di canto differenti. Le localizzazioni si distribuiscono, come già in estate, su un'area molto più ampia rispetto alla primavera, con distanze fino a 8,5 km dalle arene. I maschi di arene diverse entrano in contatto tra di loro.

(Figura 26). In questa stagione il 42,42% dei centri d'attività degli *home range* (N=33) si colloca ad oltre 1,5 chilometri dall'arena di canto e fino ad una distanza massima di 6,5 chilometri. Solo il 30,31% dei centri d'attività si trova a distanze inferiori ai 500 metri dall'arena, mentre in primavera, come già ricordato sopra, questo valore raggiunge l'85,19% (96,29% nel periodo aprile-maggio) e in quest'ultimo caso nessun centro d'attività degli *home range* si trova a più di 750 metri dall'arena. Dalla metà di ottobre in

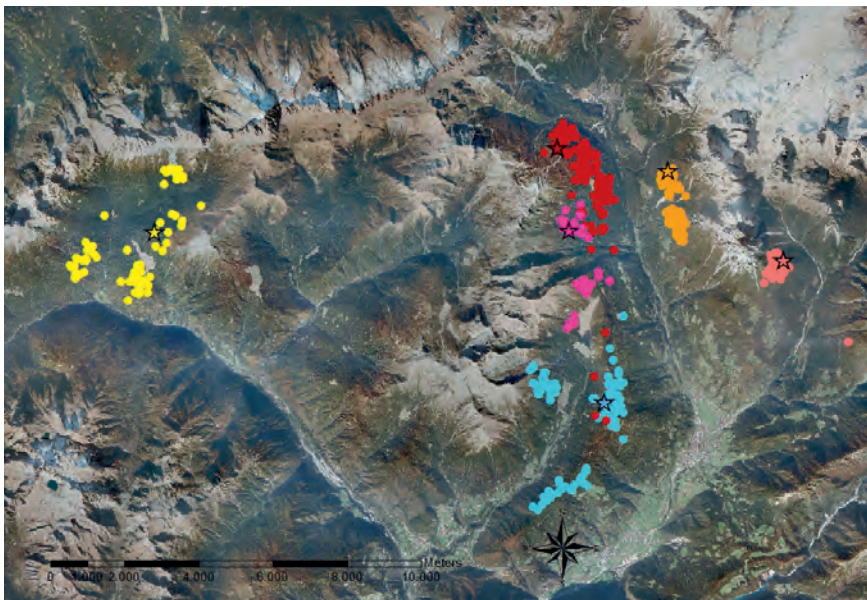


Figura 27

Localizzazioni di maschi di gallo cedrone in inverno (dicembre-febbraio) (N=707). I colori diversi mostrano maschi appartenenti ad arene di canto differenti. La distribuzione dei maschi è decisamente meno ampia che in estate e in autunno. Ciò deve essere ricollegato ad una maggiore localizzazione delle aree adatte allo svernamento. Solo pochi individui si spingono lontano dalle proprie arene e soltanto per periodi limitati di tempo.

poi si verifica quindi lo spostamento nelle aree di svernamento. Questa stagione rappresenta quindi una fase di passaggio tra le aree occupate durante l'estate e quelle visitate in inverno, non avendo quindi caratteristiche peculiari riferibili alla sola stagione autunnale.

In inverno (dicembre-febbraio) (Figura 27), la distribuzione dei maschi risulta essere ancora piuttosto sparsa, sebbene il significato di questo utilizzo dello spazio sia diverso rispetto a quanto accade in estate e in autunno. In questa stagione infatti, i maschi gravitanti intorno alle diverse arene di canto frequentano località ben precise, che possono essere anche distanti tra loro, separate da aree di non presenza. Ciò può essere messo in relazione al fatto che le zone adatte per lo svernamento sono relativamente piccole e localizzate. In questa stagione il 31,26% dei centri d'attività degli *home range* (N=32) si colloca ad oltre 1,5 chilometri dall'arena di canto e fino ad una distanza massima di 3 chilometri. In inverno solo il 21,88% dei centri d'attività si trova a distanze inferiori ai 500 metri dall'arena, mentre in primavera questo valore raggiunge l'85,19% (96,29% nel periodo aprile-maggio) e in quest'ultimo caso nessun centro d'attività degli *home range* si trova a più di 750 metri dall'arena. In inverno il 46,86% dei centri d'attività cade in un raggio compreso tra i 500 e i 1500 metri, un valore leggermente più elevato rispetto alle altre stagioni (42,86% in estate, 27,27% in autunno e 40,74% durante tutto il corso dell'anno).

Se consideriamo gli *home range* utilizzati durante l'intero anno, ben il 51,85% dei centri d'attività si colloca in un raggio di appena 500 metri dall'arena di canto, il 18,52% tra i 500 e i 1000 metri e solo il 29,63% tra i 1000 e i 2000 metri (Tabella 10). Si tratta di distanze contenute se si pensa agli spostamenti compiuti da alcuni individui durante il periodo estivo-autunnale, dimostrando il forte legame che i maschi hanno durante tutto l'arco dell'anno con l'arena di canto su cui si riproducono.

La letteratura disponibile è scarna di informazioni relative all'uso dello spazio nel gallo cedrone. Il confronto dei risultati ottenuti nel corso della

Tabella 10

Distribuzione percentuale della distanza dei centri d'attività degli *home range* stagionali dall'arena di canto in fasce di 500 m di ampiezza. Per la primavera, dove i dati sono molto concentrati, le fasce di 500 m sono state ulteriormente suddivise in altre di ampiezza inferiore. Primavera *daytime*: solo mesi di aprile e maggio.

Stagione	< 100	100-250	250-500	500-750				
Primavera	25,94%	44,44%	14,81%	14,81%				
Prim. <i>daytime</i>	29,63%	51,85%	14,81%	3,71%				
Stagione	< 500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	6000-6500
Primavera	85,19%	14,81%						
Prim. <i>daytime</i>	96,29%	3,71%						
Estate	30,95%	16,67%	26,19%	11,91%	2,38%	7,14%	4,76%	
Autunno	30,31%	15,15%	12,12%	21,21%	9,09%	9,09%		3,03%
Inverno	21,88%	18,74%	28,12%	21,88%	3,13%	6,25%		
Annuale	51,85%	18,52%	22,22%	7,41%				

presente ricerca, con quelli di altri studi è inoltre reso difficoltoso dal fatto che le stagioni non sono perfettamente sovrapponibili, in quanto la loro durata è stata determinata con criteri diversi. Di seguito quindi si riportano soltanto i risultati degli studi effettivamente confrontabili.

Gli *home range* annuali sulle Alpi bavaresi (STORCH, 1995a) sono variati tra 132 e 761 ettari per le femmine (N=7), con una dimensione media di 499 ettari, mentre per i maschi (N=19) tali valori sono oscillati tra 251 e 1207 ettari, con una dimensione media di 570 ettari. In inverno gli *home range* delle femmine (N=22) hanno avuto una dimensione media di 26,8 ettari, con valori compresi tra 2,2 e 112,6 ettari. Per quanto riguarda i maschi, invece, viene fatta la distinzione tra individui subadulti e adulti: per i primi (N=10) la dimensione media è risultata essere di 98,4 ettari, con valori compresi tra 37 e 684,8 ettari, mentre per i secondi (N=13) la dimensione media è stata di 63,5 ettari, con valori tra 22,3 e 142,1 ettari (STORCH, 1989). In primavera, per quanto riguarda le femmine, i dati sulle dimensioni degli *home range* sono stati divisi in base all'età e al fatto di visitare una o più arene di canto. Le femmine subadulte (N=3) hanno avuto in media *home range* di 359 ettari (Min.=68 ha; Max.=843 ha), mentre la dimensione media dell'*home range* di quelle adulte (N=14) è stata di 137 ettari (Min.=17 ha; Max.=278 ha). In estate, invece, le femmine (N=13) hanno usato *home range*, la cui dimensione media era di 162 ettari contro i 248 di quelli dei maschi (N=38) (STORCH, 1997).

I dati raccolti da Storch sulle Alpi bavaresi sono dunque abbastanza simili a quelli ottenuti nell'area del Parco per quanto riguarda i maschi, mentre quelli relativi alle femmine rivelano l'utilizzo di *home range* più piccoli, ad eccezione di quelli primaverili.

Risultati sulla selezione dell'habitat

I dati di seguito presentati sulla selezione dell'habitat hanno lo scopo di descrivere le tipologie degli ambienti utilizzati dagli individui radiocolarati di gallo cedrone monitorati dal 2009 al 2013, attraverso una comparazione descrittiva della selezione stagionale di maschi e femmine, utilizzando l'intero campione raccolto. In particolare vengono confrontati i valori dei parametri ambientali raccolti su punti *random* e punti realmente frequentati dai soggetti. Analisi statistiche più approfondite sono in corso da parte dell'Università di Freiburg. Per questo motivo, nell'interpretazione e generalizzazione dei risultati, è da tenere in debita considerazione il loro carattere descrittivo.

Nell'area di studio (Figura 28) possono essere distinte 2 zone omogenee: la prima caratterizzata da habitat insediati su substrato dolomitico, che contraddistinguono i versanti alla base delle Pale di San Martino, la se-

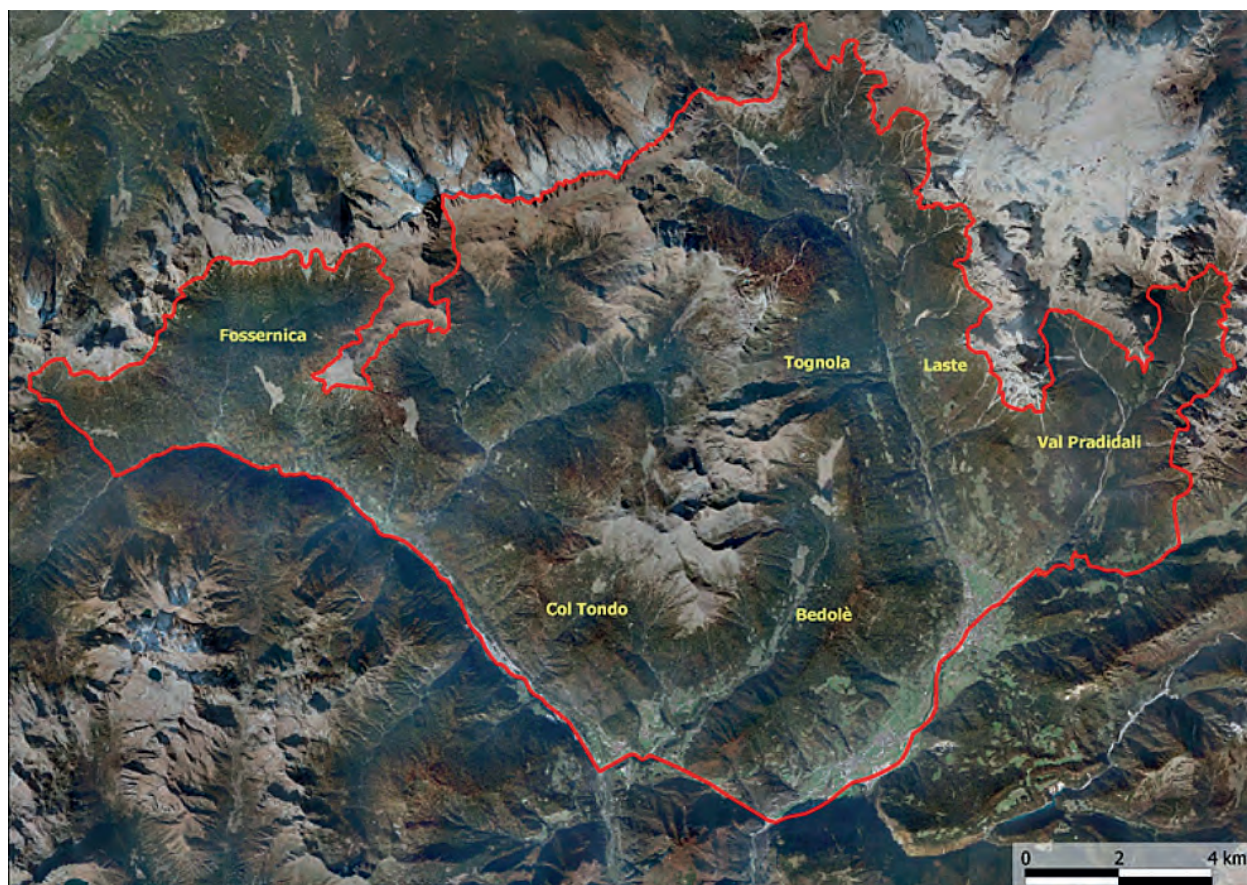


Figura 28

Confine dell'area di studio (linea rossa) utilizzata per l'analisi della selezione dell'habitat e dell'uso dello spazio dei galli cedroni radiocollari nella Valle del Cison (Tognola, Laste, Val Pradidali e Bedolè versante Est) e nella Valle del Vanoi (Bedolè versante Ovest, Col Tondo e Fossernica).

conda nella quale sono presenti habitat che si sviluppano su substrato silicatico, e riscontrabili nella destra orografica del Cison e nel Vanoi. Le diverse caratteristiche geologiche e stazionali di queste 2 aree svolgono infatti un ruolo decisivo nel determinare lo sviluppo della vegetazione, in gran parte diverso. Per questo motivo i dati sono stati analizzati a seconda della tipologia del substrato.

Per l'analisi della selezione dell'habitat, le 2 macroaree, quella dolomitica e quella silicatica, sono state ulteriormente suddivise in 6 zone, che corrispondono ai 6 territori in cui si sono mossi gli esemplari gravitanti intorno alle diverse arene di canto e che presentano caratteristiche ambientali in parte diverse. L'area a substrato dolomitico è stata quindi suddivisa in 2 zone: quella di Laste, con le località Crode Rosse, Rosetta, Col Verde, Laste e Sora Ronz e quella della Val Pradidali, con le località Bosco Cimerlo, Bosco della Madonna e Bosco Welsperg (Figura 29).

L'area a substrato silicatico, invece, è stata suddivisa in 4 zone: quella di Tognola, con le località Cavallazza, Malga Ces, Val Cigolera, Tognola, Malga Crel, Bosco Tegnazza, Pian del Termen e Malga Scanaiol; quella del Bedolè, con le località Calaita, Bassa del Col Santo, Bedolè, Camp, Revers



del Bedolè, Malga Lozen e Malga Grugola; quella del Col Tondo, che comprende le località Col Tondo, Malga Boalon, Gole di Fiamena e Malga Fiamena, e quella di Fossernica, con le località Fratton, Malga Fossernica di dentro, Malga Coltorondo e Malga Coldose. Di queste 6 zone, 5 sono identificabili con le arene di canto dove i galli cedroni sono stati catturati e radiocollari. Fa eccezione quella denominata Col Tondo, che si riferisce ad una località dove la femmina F003 ha trascorso 3 inverni e alcuni periodi in altre stagioni dell'anno e dove ha nidificato nell'estate del 2012, mentre l'arena di canto di Pian del Termen, dove sono stati catturati 2 maschi, non compare, in quanto è stato ritenuto più opportuno annetterla alla zona denominata Tognola (Figura 30).

Foto 29

In alto a sinistra: panoramica invernale del Bosco Cimerlo, località che ricade in ambiente dolomitico (foto Luca Rotelli).

Foto 30

In alto a destra: panoramica della Valle del Vanoi, che ricade in ambiente silicatico (foto Luca Rotelli).

Parametri e periodi utilizzati per la selezione dell'habitat a livello degli home range individuali

La descrizione delle tipologie ambientali frequentate dai galli cedroni è stata fatta attraverso la raccolta di parametri topografici, di composizione e struttura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo, sia sui punti in cui gli esemplari marcati sono stati localizzati, sia su punti *random* distribuiti all'interno degli *home range* mensili e stagionali dei singoli individui. La raccolta delle variabili ritenute rilevanti per la descrizione dell'habitat è stata effettuata all'interno di aree di saggio di 20 metri di raggio, con centro nel punto in cui cadeva la localizzazione o il punto *random*.

Per valutare se i galli cedroni effettuano una selezione mirata delle località dove sono stati localizzati, ovvero se si verifica una selezione positiva o

negativa nella scelta dei singoli parametri ambientali, sono stati confrontati disponibilità e utilizzo a livello degli *home range* individuali. La disponibilità dei diversi parametri ambientali è stata calcolata su punti presi in modo casuale, mentre l'effettiva selezione di queste variabili è avvenuta descrivendo l'ambiente nei punti in cui i galli cedroni radiocollari sono stati localizzati nel corso degli anni. Per ogni singolo individuo, il numero di punti *random* scelti all'interno dell'*home range* mensile è stato uguale a quello delle localizzazioni utilizzate per la sua costruzione.

La descrizione degli ambienti presenti nei punti delle localizzazioni degli individui radiocollari nel periodo giugno 2009 - novembre 2012 e nei punti *random* è avvenuta principalmente in estate ad opera di studenti muniti di bussola, GPS e di Carta Tecnica Provinciale (CTP).

In totale sono stati descritti gli ambienti di 18 maschi e 5 femmine, per un totale di 353 *home range* mensili. Tali dati sono stati utilizzati per la descrizione dell'uso dell'habitat relativamente a tutti i parametri, ad esclusione della variabile altitudine, per la quale sono stati utilizzati i dati di 6 femmine e di 18 maschi riferibili al periodo maggio 2009 - maggio 2013. Per un confronto delle caratteristiche dell'habitat tra il settore dolomitico e quello silicatico, tale campione deve essere ulteriormente suddiviso, a seconda delle aree in cui gli Uccelli hanno soggiornato. Al settore dolomitico sono da ricondursi i seguenti individui: le femmine F002, F004 e F005 e i maschi M004, M006 e M018, che hanno trascorso l'intero periodo in cui sono stati sotto controllo telemetrico sui versanti alla base del gruppo dolomitico delle Pale, mentre il maschio M005 ha trascorso in quest'area il solo periodo compreso tra inizio giugno e metà ottobre di 2 anni successivi. Hanno invece frequentato i versanti a substrato silicatico i seguenti soggetti: le femmine F001 e F003 e tutti gli altri maschi, incluso l'individuo M005 nel periodo compreso tra metà ottobre e inizio giugno di 2 anni consecutivi.

Risultati sulla selezione stagionale dell'habitat da parte di femmine e maschi di gallo cedrone

Grazie alla tecnica della radiotelemetria è stato possibile ottenere una imponente mole di dati relativa all'utilizzo dell'habitat da parte dei soggetti di gallo cedrone radiocollari. Di seguito vengono presentati i risultati dell'uso dell'habitat da parte di maschi e femmine di gallo cedrone nel corso delle diverse stagioni, distinguendo tra quelli provenienti dalle aree a substrato dolomitico e silicatico. In particolare sono state analizzate le seguenti variabili:

- altitudine;
- pendenza;
- stadi successionali;

- composizione del soprassuolo;
- copertura delle chiome;
- rinnovazione;
- vegetazione del sottobosco;
- altezza della vegetazione erbacea;
- copertura del mirtillo nero.

Altitudine

In relazione all'altitudine è emerso che il gallo cedrone utilizza una fascia altimetrica piuttosto ampia. Gli esemplari radiocollarati, a livello dell'intera area di studio, sono infatti stati localizzati tra i 1130 e i 2060 metri di quota, comprendendo quindi sia la fascia montana che quella subalpina, in ambienti forestali con formazioni molto varie. Si va, infatti, dai fitti boschi misti delle quote inferiori, con presenza di latifoglie, in particolare il faggio, ai soprassuoli a prevalenza di abete rosso e di larice della fascia altimontana e subalpina, fino al limite superiore del bosco, dove localmente compare anche il pino cembro, e sui substrati dolomitici, anche il pino mugo.

La maggior parte delle localizzazioni si sono comunque concentrate in una fascia di circa 300 metri di dislivello, indipendentemente dalla stagione. Questa fascia altitudinale nelle aree a substrato dolomitico si trova tra i 1500 e i 1800 metri, mentre in quelle a substrato silicatico si colloca tra i 1600 e i 1900 metri di quota. Il fatto che la fascia altimetrica utilizzata nelle aree a substrato dolomitico sia di circa 100 metri inferiore rispetto a quelle a substrato silicatico, si spiega con il diverso limite altitudinale del bosco. Le pareti dolomitiche, con le loro formazioni rocciose, i numerosi ghiaioni e l'abbondante detrito prodotto, non permettono infatti, alla vegetazione arborea di insediarsi generalmente oltre i 1800 metri sul livello del mare. Tipicamente, sopra questa quota in ambiente dolomitico si sviluppano formazioni a pino mugo molto dense, con presenza di abeti rossi e larici sparsi, poco idonee al tetraonide.

Nella fascia altimetrica utilizzata dalla specie si sviluppano soprassuoli a prevalenza di abete rosso con una copertura delle chiome compresa normalmente tra il 40 e il 60%. Salendo di quota, il larice aumenta gradatamente d'importanza, fino a prendere il sopravvento in prossimità del limite superiore del bosco. Questa tipologia di soprassuolo garantisce lo sviluppo di una rigogliosa vegetazione al suolo, importante per il gallo cedrone in quanto offre abbondante nutrimento, copertura e protezione nei confronti degli agenti atmosferici e dei predatori. Come specie stanziale e particolarmente esigente nei confronti dell'ambiente in cui vive, il gallo cedrone adatta il suo spettro alimentare alla fase fenologica della vegetazione, adot-

tando di conseguenza comportamenti diversi in funzione della ricerca del nutrimento e della possibilità di movimento che l'ambiente gli offre. Durante il periodo in cui il terreno è libero dalla neve, normalmente tra aprile e ottobre, i galli cedroni stanno prevalentemente sul terreno, dove è disponibile il nutrimento, costituito principalmente da gemme, foglie e bacche di arbusti e specie erbacee (KLAUS *et al.*, 1989). Durante l'inverno invece, gli Uccelli passano la maggior parte del tempo appollaiati sul terzo superiore degli alberi, alimentandosi quasi esclusivamente degli aghi e delle gemme dell'abete rosso e delle gemme di larice. Dove, invece, è presente l'abete bianco, questo viene di gran lunga preferito (STORCH, 2001).

In primavera, nelle aree a substrato dolomitico, le femmine utilizzano in prevalenza la fascia altimetrica tra i 1400 e i 1700 metri. Sui versanti attorno al Massiccio delle Pale, infatti, a causa delle particolari condizioni morfologiche e topografiche presenti, che a loro volta hanno un ruolo fondamentale nell'influenzare lo sviluppo della vegetazione arborea, i piani altitudinali sono spostati verso il basso, rispetto a quanto accade nell'area a substrato silicatico. Il motivo per cui nelle aree a substrato dolomitico i galli cedroni utilizzano quote mediamente inferiori rispetto a quelli delle aree a substrato silicatico è dovuto al fatto che, nelle prime la morfologia accidentata del terreno, con la presenza di grossi blocchi di roccia e di canali di valanga, contribuisce a rompere la struttura del bosco, rendendolo più luminoso e aperto anche a quote molto basse. Nelle seconde la morfologia più uniforme del terreno favorisce lo sviluppo di soprassuoli molto più chiusi fino a quote decisamente più elevate. Solo allora intervengono fattori climatici e stagionali in grado di influenzare la crescita di soprassuoli più aperti, più favorevoli alla presenza del gallo cedrone, grazie allo sviluppo di un rigoglioso strato arbustivo ed erbaceo.

Nelle aree a substrato silicatico, invece, le femmine in primavera frequentano una fascia altimetrica più ampia, compresa tra i 1600 e i 1900 metri. Al di sotto della stessa il bosco diventa eccessivamente fitto non costituendo un'habitat adatto alla presenza del gallo cedrone, in questo periodo dell'anno, sono ancora interessate da una spessa coltre nevosa. Inoltre all'interno delle 2 fasce altitudinali sopra citate si trovano anche le zone di nidificazione e pertanto c'è la necessità, da parte delle femmine, di frequentare le stesse fasce altitudinali dove poi si insedieranno per la costruzione del nido. In primavera la quota media delle zone frequentate dalle femmine nelle aree a substrato dolomitico è stata, infatti, di 1563 metri, rispetto alla quota media di 1635 metri dei siti di nidificazione, mentre nelle aree a substrato silicatico la quota media delle zone frequentate dalle femmine in primavera è stata di 1694 metri, rispetto alla quota media di 1711 metri dei siti di nidificazione.

In primavera i maschi presenti nelle aree a substrato dolomitico hanno frequentato prevalentemente i boschi del piano montano e altimontano, in una fascia compresa tra i 1500 e i 1700 metri, mentre nelle aree a substrato silicatico hanno utilizzato in particolar modo i boschi del piano altimontano

e subalpino, in una fascia compresa tra i 1600 e i 1900 metri. In primavera la quota media dei maschi delle aree a substrato dolomitico è stata di 1617 metri, contro i 1700 di quella dei maschi delle aree a substrato silicatico, con una differenza di dislivello di circa 80 metri.

Il *range* altitudinale utilizzato in primavera dai maschi, al di fuori dell'attività riproduttiva sulle arene di canto, è comunque influenzato fortemente dall'ubicazione di queste ultime, nel senso che le zone utilizzate poi durante il giorno per la ricerca di nutrimento e per il riposo si trovano in un raggio di alcune centinaia di metri dall'arena stessa. Nelle aree a substrato dolomitico, le 2 arene di canto frequentate dai maschi radiocollarati, sono ubicate rispettivamente a circa 1600 e a 1650 metri di quota, mentre nelle aree a substrato silicatico, le quote vanno da un minimo di 1700 metri, ad un massimo di 1850 metri.

Nella fascia altitudinale utilizzata preferenzialmente dai galli cedroni in primavera in entrambe le aree, la ripresa vegetativa avviene in anticipo rispetto alle quote superiori e quindi le condizioni di ricerca del nutrimento sono più favorevoli. D'altro canto, quote più basse perdono immediatamente d'interesse per i galli cedroni, in quanto il bosco diventa eccessivamente fitto, costituendo di fatto una vera e propria barriera ecologica.

Riassumendo, in primavera, sono state osservate delle differenze nell'utilizzo della variabile altitudine a seconda dell'area di presenza dei galli cedroni (dolomitica e silicatica), sia per quanto riguarda il modello di distribuzione dei valori che per quanto riguarda le medie. Nelle aree a substrato silicatico entrambi i sessi hanno utilizzato in media quote più elevate rispetto a quelle frequentate dagli esemplari presenti nelle aree a substrato dolomitico. Lo stesso dica-

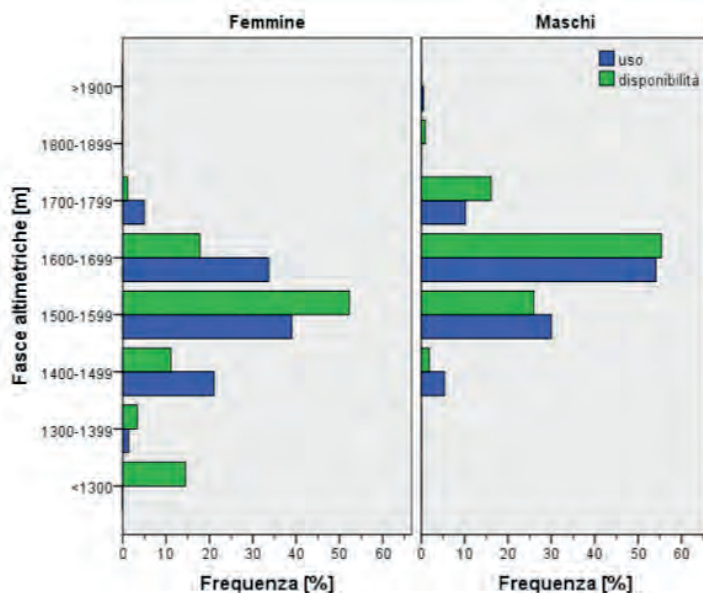


Grafico 27

Modello di distribuzione della variabile altitudine in primavera nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=223) e maschi (N=207). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 90 punti *random*, mentre per i maschi su 112 punti *random*.

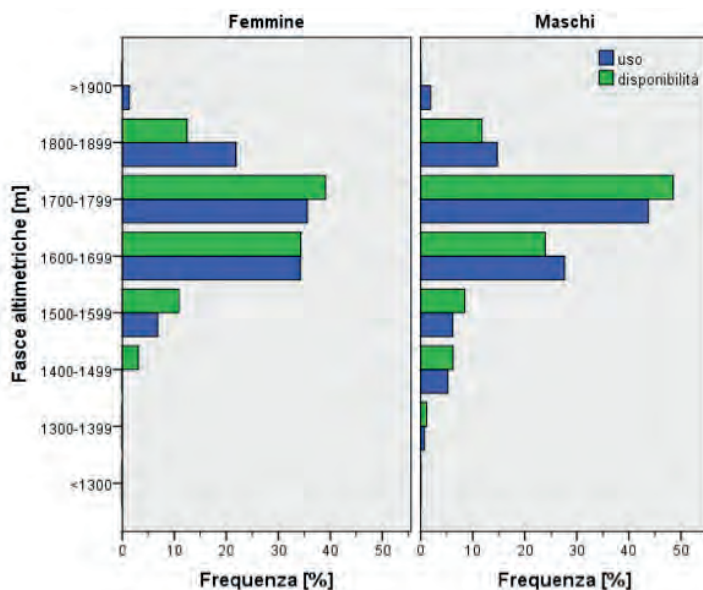


Grafico 28

Modello di distribuzione della variabile altitudine in primavera nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=216) e maschi (N=581). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 101 punti *random*, mentre per i maschi su 351 punti *random*.

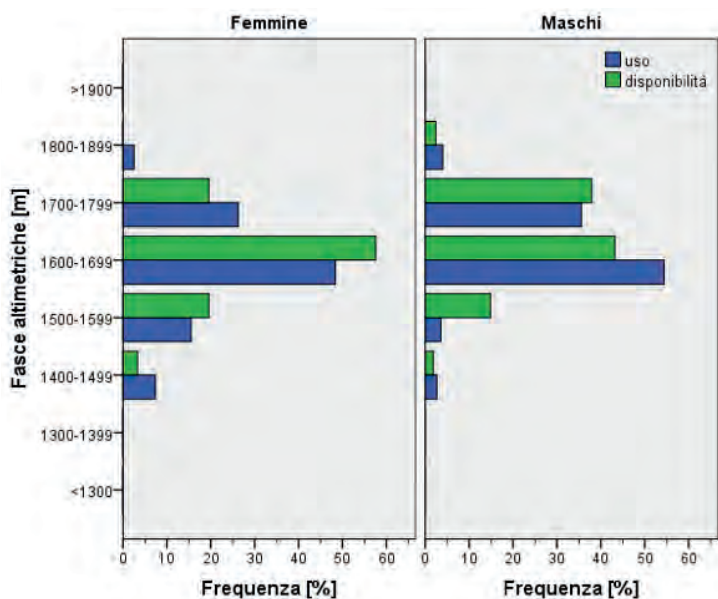


Grafico 29

Modello di distribuzione della variabile altitudine in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=122) e maschi (N=228). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 92 punti *random*, mentre per i maschi su 169 punti *random*.

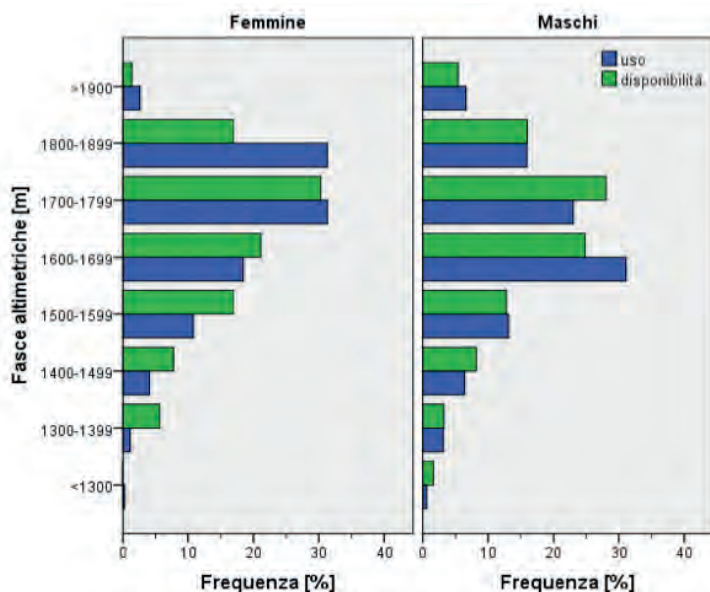


Grafico 30

Modello di distribuzione della variabile altitudine in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=342) e maschi (N=829). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 142 punti *random*, mentre per i maschi su 342 punti *random*.

si anche per le quote a cui sono ubicate le arene di canto e i siti di nidificazione, sempre maggiori nelle aree a substrato silicatico (Grafici 27 e 28).

Durante l'**estate** nelle aree a substrato dolomitico, entrambi i sessi hanno frequentato prevalentemente la fascia altitudinale compresa tra i 1500 e i 1800 metri, con un valore medio di 1644 metri per le femmine e di 1681 metri per i maschi, valori medi leggermente più elevati di quelli registrati in primavera.

Nelle aree a substrato silicatico, invece, entrambi i sessi hanno utilizzato la stessa fascia altitudinale frequentata in primavera, compresa tra i 1600 e i 1900 metri. Per le femmine la quota media è stata di 1721 metri (1694 m in primavera), mentre per i maschi è stata di 1682 metri (1700 m in primavera). A differenza di quanto accaduto nelle aree a substrato dolomitico, qui sono le femmine a frequentare più spesso le quote più elevate.

Nel caso degli esemplari gravitanti intorno al monte Bedolè (area a substrato silicatico), durante l'estate alcuni maschi hanno frequentato regolarmente zone comprese tra i 1400 e i 1600 metri, con alcuni individui come M011 e M022 che sono arrivati a quote molto basse, anche inferiori ai 1300 metri. Si tratta però dell'unico caso tra i maschi presenti nelle aree a substrato silicatico, e da ricondursi a situazioni stazionali locali particolari, caratterizzate da terreno molto accidentato con abbondante affioramento roccioso, che favoriscono lo sviluppo di soprassuoli luminosi anche a quote basse.

In estate non è stata osservata alcuna differenza sostanziale tra i valori medi di altitudine dei luoghi frequentati, né tra i sessi né tra le 2 aree. Nelle aree a substrato silicatico, il modello di distribuzione rispetto all'altitudine (Grafici 29 e 30) ha

evidenziato che gli esemplari di entrambi i sessi hanno utilizzato la fascia altitudinale superiore ai 1800 metri in misura maggiore rispetto a quanto accaduto nelle aree a substrato dolomitico. Una preferenza per le fasce altimetriche più elevate è stata comunque messa in evidenza soltanto per le femmine delle aree a substrato dolomitico.

In autunno, nelle aree a substrato dolomitico, le femmine hanno utilizzato prevalentemente la fascia altimetrica compresa tra i 1400 e i 1700 metri, con un valore medio di 1572 metri. Hanno quindi utilizzato quote più basse di quanto fatto in estate, quando la quota media è stata di 1644 metri. Le femmine delle aree a substrato silicatico hanno invece frequentato in prevalenza la fascia altitudinale compresa tra i 1600 e i 1900 metri, con la quota media che ha avuto un valore di 1728 metri, contro i 1721 dell'estate.

In autunno, nelle aree a substrato dolomitico, i maschi hanno utilizzato prevalentemente la fascia altimetrica compresa tra i 1500 e i 1800 metri, con un valore medio di 1663 metri. Hanno quindi utilizzato quote leggermente più basse di quanto fatto in estate, quando la quota media è stata di 1681 metri. I maschi delle aree a substrato silicatico hanno invece frequentato una fascia altitudinale molto più ampia, compresa tra i 1400 e i 2000 metri, anche se buona parte delle localizzazioni è caduta nella fascia tra i 1600 e i 1800 metri. La quota media in autunno è stata di 1672 metri, un valore molto simile a quello registrato in estate con 1682 metri. In relazione all'ampliamento della fascia altitudinale frequentata dai maschi in autunno, certamente giocano un ruolo non indifferente anche le differenze locali riscontrabili nelle zone in cui i maschi catturati sulle diverse arene hanno gravitato.

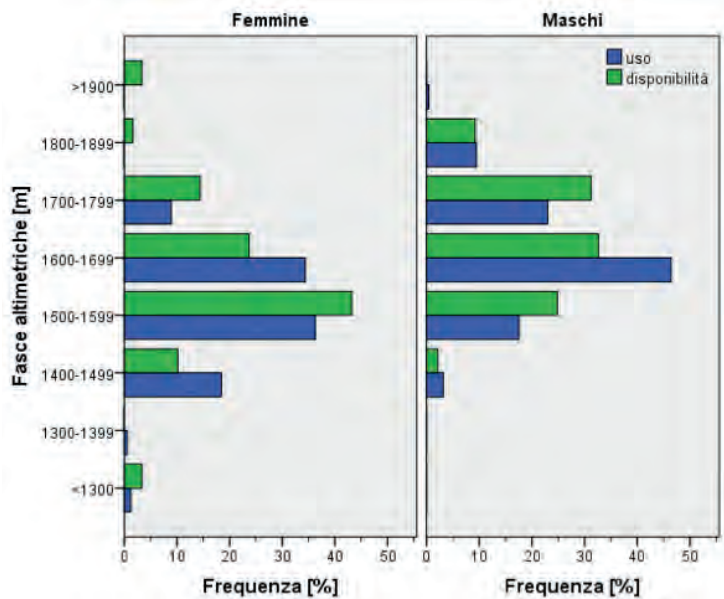


Grafico 31

Modello di distribuzione della variabile altitudine in autunno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=157) e maschi (N=222). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 118 punti *random*, mentre per i maschi su 141 punti *random*.

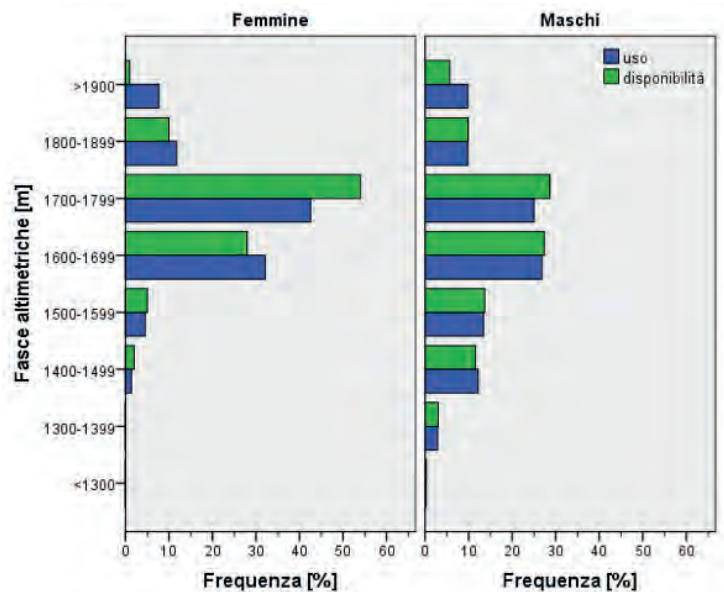


Grafico 32

Modello di distribuzione della variabile altitudine in autunno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=221) e maschi (N=664). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 100 punti *random*, mentre per i maschi su 373 punti *random*.

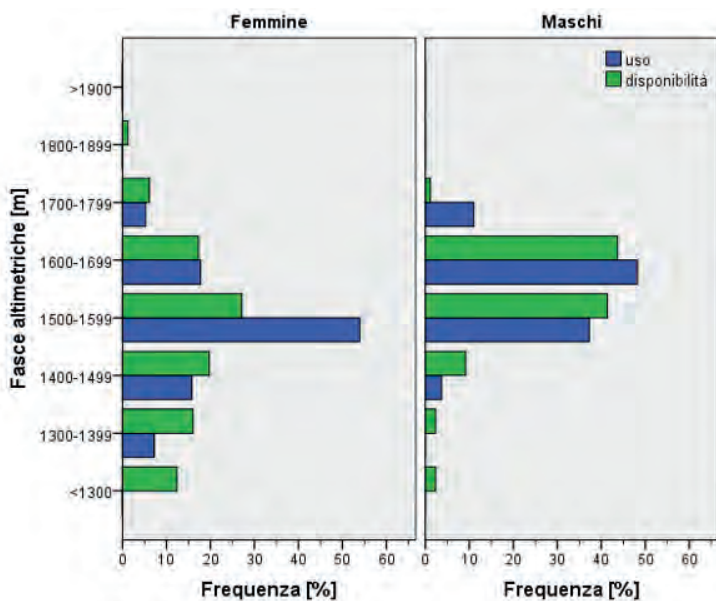


Grafico 33

Modello di distribuzione della variabile altitudine in inverno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=152) e maschi (N=137). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 81 punti *random*, mentre per i maschi su 87 punti *random*.

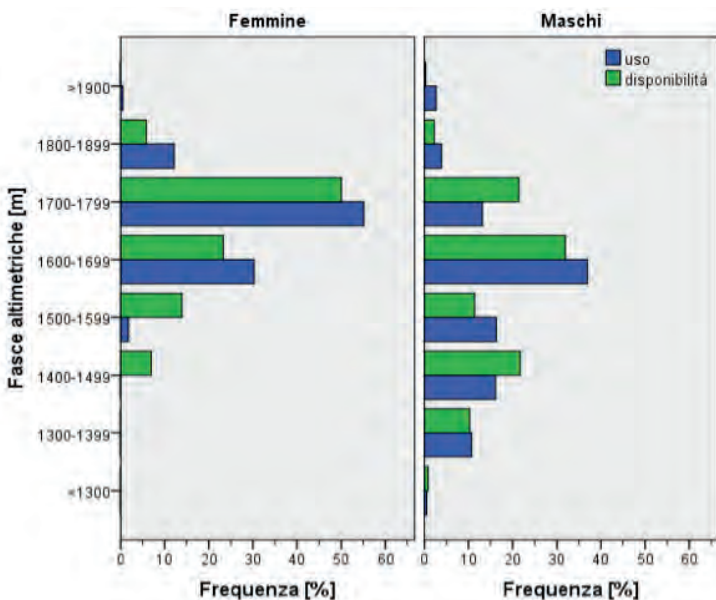


Grafico 34

Modello di distribuzione della variabile altitudine in inverno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=165) e maschi (N=572). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 86 punti *random*, mentre per i maschi su 360 punti *random*.

Per esempio, anche i maschi del Bedolè (M10, M011, M014 e M022) hanno utilizzato fasce altitudinali piuttosto basse, comprese tra i 1400 e i 1600 metri, analogamente alle femmine della Val Pradidali (F002, F004, F005 e F006). Ciò è da ricondurre alle particolari situazioni stagionali di queste 2 aree, che garantiscono l'affermarsi di soprassuoli più radi già a quote basse, permettendo alla vegetazione del sottobosco di svilupparsi in modo rigoglioso. Tali condizioni nelle altre località frequentate dai maschi nelle aree a substrato silicatico si verificano invece a quote più elevate.

In autunno non è stata osservata alcuna differenza sostanziale tra i valori medi di altitudine dei luoghi frequentati e nel modello di distribuzione rispetto alle fasce altimetriche, né tra i sessi né tra le 2 aree. L'ambiente, rispetto a questa variabile, è stato pertanto utilizzato in proporzione alla sua disponibilità (Grafici 31 e 32).

In inverno, nelle aree a substrato dolomitico, le femmine hanno utilizzato prevalentemente la fascia altimetrica compresa tra i 1400 e i 1700 metri, con un valore medio di 1534 metri, il più basso tra tutte le stagioni. Le femmine delle aree a substrato silicatico, invece, hanno frequentato in prevalenza la fascia altitudinale compresa tra i 1600 e i 1800 metri, con la quota media che ha avuto un valore di 1729 metri, il più elevato tra le 4 stagioni, molto simile a quello dell'estate e dell'autunno e leggermente superiore a quello registrato in primavera.

In inverno, nelle aree a substrato dolomitico, i maschi hanno utilizzato prevalentemente la fascia altimetrica compresa tra i 1500 e i 1700 metri, con un valore medio di 1609, il più basso tra tutte le stagioni. I maschi delle aree a substrato silicatico invece hanno frequentato una fascia altitudinale

molto più ampia compresa tra i 1300 e i 1800 metri. Anche in questo caso valgono comunque le considerazioni già fatte per le aree a substrato silicatico nel periodo autunnale. La quota media in inverno è stata di 1589 metri, la più bassa tra tutte le stagioni. L'ampia fascia altitudinale utilizzata dai maschi delle aree a substrato silicatico potrebbe essere spiegata con il fatto che il gallo cedrone in inverno è in grado di ricorrere a 2 diverse strategie: la prima consiste nell'utilizzare fasce altimetriche relativamente basse del piano montano, dove l'abete bianco è più diffuso e dove la copertura più elevata fornisce protezione e nutrimento; nel caso in cui l'abete bianco non sia presente, è possibile invece che i maschi rimangano a quote più elevate, dove oltre all'abete rosso è presente anche il larice, in grado di offrire nutrimento di buon valore energetico.

In inverno, per quanto riguarda i valori medi di altitudine dei luoghi frequentati e il modello di distribuzione delle fasce altimetriche utilizzate, è stata osservata una differenza marcata per quanto riguarda le femmine, che nelle aree a substrato dolomitico sono situate ad una quota media di circa 200 metri più bassa di quella registrata nelle aree a substrato silicatico (1534 contro 1729 m). Molto simile, invece, è stata la quota media delle località frequentate dai maschi (1609 m nel dolomitico contro 1589 m nel silicatico) (Grafici 33 e 34).

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo soltanto nel caso delle femmine delle aree a substrato dolomitico è stato possibile accertare una marcata preferenza per la fascia altimetrica compresa tra i 1500 e i 1600 metri (Grafici 35 e 36).

Nel corso dell'anno, il diverso utilizzo delle fasce altitudinali nelle varie località in cui gli esemplari radiocollari hanno gravitato all'interno delle 2 aree, dolomitica e silicatica, in sostanza è da ricondursi soprattutto alle

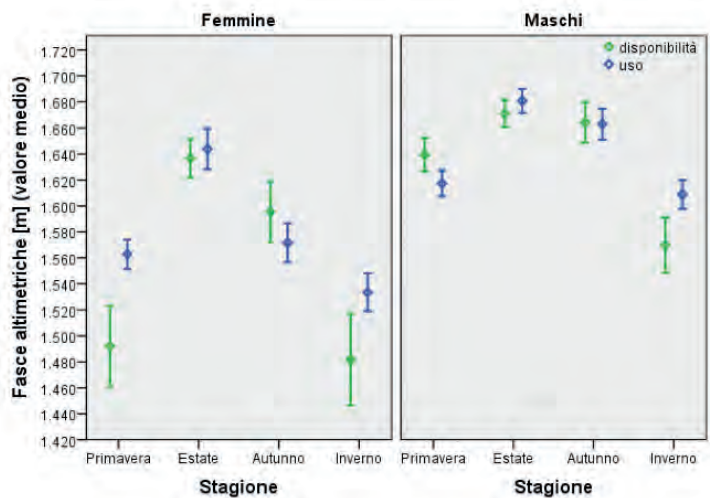


Grafico 35

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) dell'altitudine, con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato dolomitico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=4) e maschi (N=4).

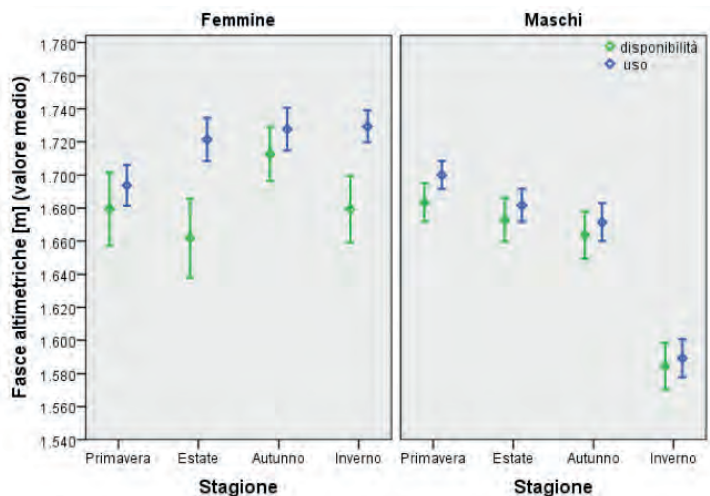


Grafico 36

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) dell'altitudine con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato silicatico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=2) e maschi (N=15).

differenze stagionali esistenti, che determinano lo sviluppo di ambienti simili ad altitudini diverse, piuttosto che a un diverso comportamento da parte degli Uccelli nelle 2 aree.

Pendenza

All'interno dell'area di studio i galli cedroni hanno utilizzato in ogni stagione dell'anno un'ampia *range* di pendenze, comprese tra i 5 e i 45 gradi. Sia nelle aree a substrato dolomitico che in quelle a substrato silicatico sono state comunque utilizzate prevalentemente pendenze moderatamente ripide, comprese tra i 16 e i 35 gradi. Nel modello di distribuzione di questa variabile non è stato individuato alcun andamento stagionale.

Nelle aree a substrato dolomitico, le femmine e i maschi hanno utilizzato prevalentemente pendii caratterizzati da pendenze moderatamente ripide, comprese tra 16 e 35 gradi. In primavera i maschi (92%) hanno utilizzato queste pendenze più frequentemente delle femmine (72%), così come in autunno (81% maschi; 73% femmine). In estate (maschi 74%; femmine 71%) e in inverno (maschi 74%; femmine 78%) le differenze tra i 2 sessi sono state più contenute.

I versanti con pendenze inferiori ai 15 gradi sono stati utilizzati nel corso dell'anno più frequentemente dalle femmine che non dai maschi che, di contro, hanno frequentato più spesso pendii particolarmente ripidi, con pendenze maggiori di 36 gradi, soprattutto in estate e in inverno. In primavera, invece, sono state le femmine ad utilizzare i versanti con pendenze più elevate.

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo le differenze riscontrate non sono state di rilievo, con l'eccezione dell'inverno che ha visto, per entrambi i sessi, una certa predilezione per i versanti particolarmente ripidi, con una pendenza superiore ai 35 gradi (maschi: disponibilità 9%, utilizzo 21%; femmine: disponibilità 5%, utilizzo 12%). Nelle altre stagioni, invece, entrambi i sessi hanno utilizzato l'ambiente in modo proporzionale alla disponibilità in relazione alla variabile pendenza.

In inverno i maschi (85%) hanno utilizzato queste pendenze più frequentemente delle femmine (75%), mentre nelle altre stagioni dell'anno non è stata messa in evidenza alcuna differenza sostanziale tra i 2 sessi.

I versanti con pendenze inferiori ai 15 gradi sono stati utilizzati nel corso dell'anno più frequentemente dai maschi che non dalle femmine, con l'eccezione del periodo invernale, quando le femmine si sono trattenute più frequentemente in queste zone di quanto abbiano fatto i maschi. I pendii particolarmente ripidi, con pendenze superiori ai 35 gradi, sono stati ricercati dalle femmine soprattutto in primavera, mentre nelle altre stagioni non sono state riscontrate particolari differenze tra i sessi.

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, le differenze riscontrate non sono in genere di rilievo, con l'eccezione, comunque abbastanza contenuta, del-

la primavera per le femmine e dell'autunno per entrambi i sessi, i quali hanno mostrato di non gradire i versanti particolarmente pianeggianti, con una pendenza inferiore ai 15 gradi. In primavera le femmine hanno utilizzato questi versanti in misura inferiore rispetto alla loro disponibilità (disponibilità 16%, utilizzo 5%), così come in autunno (disponibilità 17%, utilizzo 8%), mentre per i maschi ciò si è verificato in autunno (disponibilità 24%, utilizzo 15%). Nelle altre stagioni entrambi i sessi hanno utilizzato l'ambiente in modo proporzionale alla disponibilità, con differenze leggermente più marcate nel caso delle femmine.

Confrontando le aree a substrato dolomitico con quelle a substrato silicatico, è stato osservato che le femmine presenti sulle prime hanno utilizzato più spesso pendii con pendenze inferiori ai 15 gradi in tutte le stagioni, ma non in inverno, rispetto a quelle delle aree silicatiche, mentre per i maschi queste differenze sono state ancora più contenute. In generale non è stata osservata alcuna differenza di rilievo tra le 2 zone rispetto a questa variabile.

Stadi successionali

In tutte le stagioni dell'anno i galli cedroni radiocollari hanno utilizzato prevalentemente gli stadi adulti del bosco, in particolar modo quelli della fustaia adulta e della fustaia matura, mentre le fasi giovanili (rinnovazione, spessina e perticaia) sono state quasi del tutto evitate. Nel modello di distribuzione di questa variabile, inoltre, non è stato possibile riconoscere alcun andamento stagionale e anche per quanto riguarda i sessi le differenze non sono state sostanziali.

Questo risultato non è assolutamente sorprendente, in quanto negli stadi maturi del bosco la copertura delle chiome risulta essere piuttosto eterogenea (da luminosa a moderatamente densa), favorendo lo sviluppo di un sottobosco rigoglioso e diversificato, dove il gallo cedrone trascorre la maggior parte del tempo nel periodo in cui il terreno è privo di neve (STORCH, 1993a). Di contro, gli stadi successionali giovanili, in particolar modo quello della spessina e della perticaia, essendo caratterizzati da un grado di copertura elevato, non permettono al sottobosco di svilupparsi in modo adeguato (STORCH, 1993a), impedendo di fatto che vengano soddisfatte le esigenze primarie della specie con particolare riferimento alla disponibilità di nutrimento, alla adeguata copertura al suolo, alla possibilità di percepire la presenza di predatori e di fuggire in volo. La spessina e la perticaia possono tuttavia essere utilizzate in condizioni particolari, come quelle di margine che si vengono a creare nel passaggio a stadi successionali più vecchi, a patto però che la copertura non sia eccessivamente densa (KLAUS *et al.*, 1989). Nell'area di studio non sono riconoscibili dei confini marcati tra i diversi stadi successionali e nel caso delle formazioni descritte come perticaie si tratta in modo prevalente di pic-

cole aree dove i soprassuoli sono più giovani e densi all'interno di fustaie adulte e mature.

Nelle aree a substrato dolomitico le femmine e i maschi hanno utilizzato quasi esclusivamente gli stadi successionali tardivi (fustaia adulta e fustaia matura), con una percentuale, a seconda della stagione, del 90-94% per le prime e dell'88-99% per i secondi, senza alcuna differenza sostanziale tra i sessi. Le femmine, con l'eccezione della primavera, hanno utilizzato preferenzialmente le fustaie adulte rispetto a quelle mature, così come i maschi, con l'eccezione, per questi ultimi, dell'autunno. Tra gli stadi successionali giovanili, in prevalenza sono state frequentate le perticaie e questo indipendentemente dalla stagione e dal sesso.

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo è stato osservato come le femmine nel periodo autunnale (disponibilità 77%; utilizzo 92%) e in inverno (disponibilità 80%; utilizzo 94%) abbiano tendenzialmente preferito gli stadi successionali tardivi (fustaia adulta e matura insieme), con particolare predilezione per quella matura, mentre in primavera e in estate non è stato possibile mettere in evidenza alcuna differenza di rilievo. I maschi, di contro, hanno utilizzato l'ambiente frequentato durante tutto il corso dell'anno in proporzione alla disponibilità (Grafici 37, 38, 39 e 40).

Nelle aree a substrato silicatico le femmine e i maschi hanno utilizzato quasi esclusivamente gli stadi successionali tardivi (fustaia adulta e fustaia matura), con una percentuale, a seconda della stagione, variabile tra il 92 e il 100% per le prime e tra il 91 e il 95% per i secondi. A seconda delle stagioni è stata osservata una certa differenza nell'uso della fustaia adulta o matura da parte dei sessi. Così le femmine in primavera hanno utilizzato più spesso la fustaia matura di quanto non abbiano fatto i maschi, mentre in estate e in autunno è successo esattamente il contrario. La fustaia adulta, invece, è stata utilizzata più spesso dalle femmine in autunno, rispetto ai maschi. Con l'eccezione della primavera, dove i valori sono abbastanza simili per le 2 fustaie, nelle altre stagioni le femmine hanno ricercato più spesso le fustaie adulte che non quelle mature, mentre per i maschi non è stata osservata alcuna differenza tra le 2 fustaie in estate e in inverno. In primavera i maschi hanno utilizzato in misura maggiore la fustaia adulta, mentre in autunno la preferenza è andata alla fustaia matura. Tra gli stadi successionali giovanili, sono state utilizzate prevalentemente le perticaie e questo indipendentemente dalla stagione e dal sesso (Grafici 41, 42, 43 e 44).

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo è stato osservato come le femmine nel periodo primaverile (disponibilità 88%; utilizzo 100%) abbiano tendenzialmente preferito gli stadi successionali più vecchi, mentre nelle altre stagioni non è stato possibile mettere in evidenza alcuna differenza di rilievo. I maschi, di contro, hanno utilizzato l'ambiente frequentato durante tutto il corso dell'anno in proporzione alla sua disponibilità.

Nel confronto tra aree, indipendentemente dal sesso e dalla stagione, non è stato possibile osservare delle differenze di rilievo per quanto riguarda

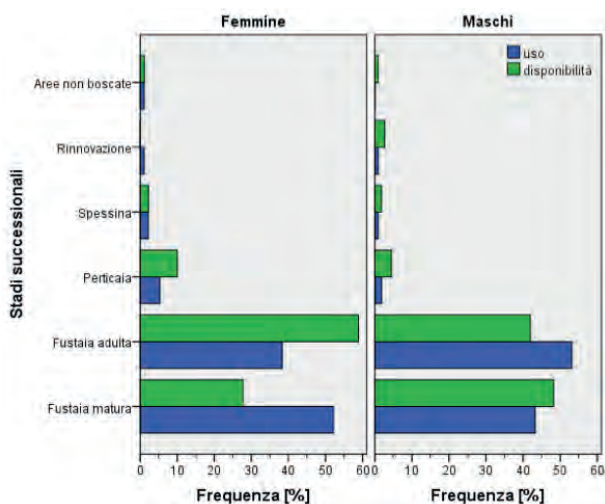


Grafico 37
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in primavera nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=111). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 90 punti *random*, mentre per i maschi su 112 punti *random*.

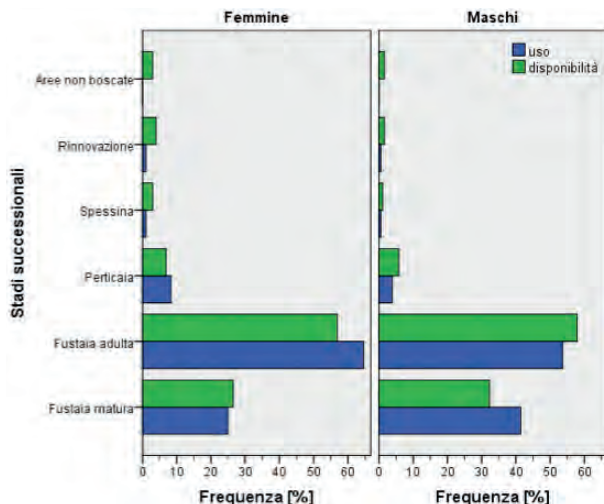


Grafico 38
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=96) e maschi (N=181). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 102 punti *random*, mentre per i maschi su 192 punti *random*.

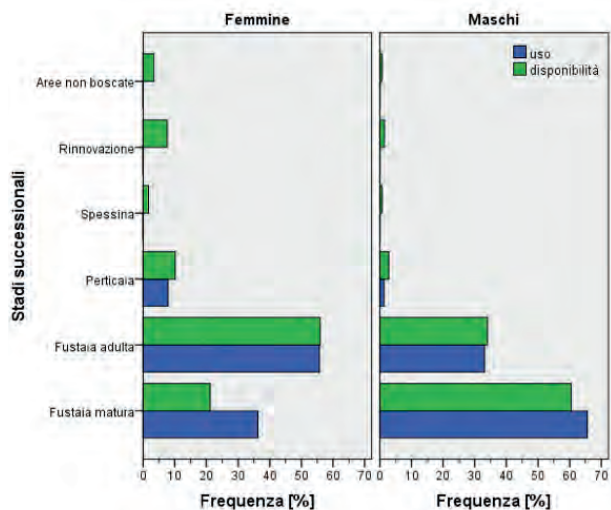


Grafico 39
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in autunno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=113) e maschi (N=151). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 118 punti *random*, mentre per i maschi su 144 punti *random*.

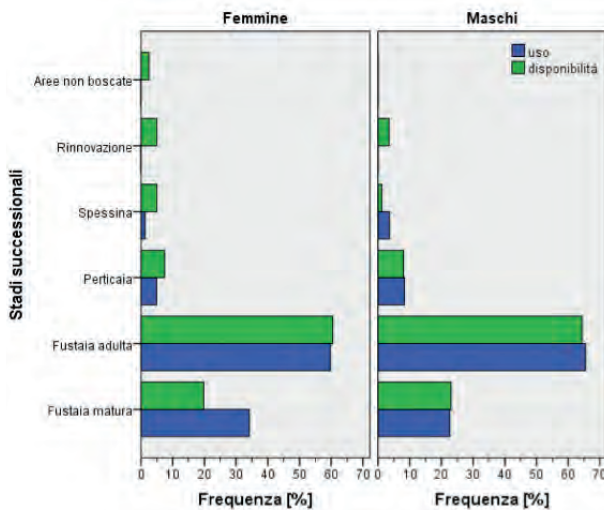


Grafico 40
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in inverno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=82) e maschi (N=84). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 81 punti *random*, mentre per i maschi su 87 punti *random*.

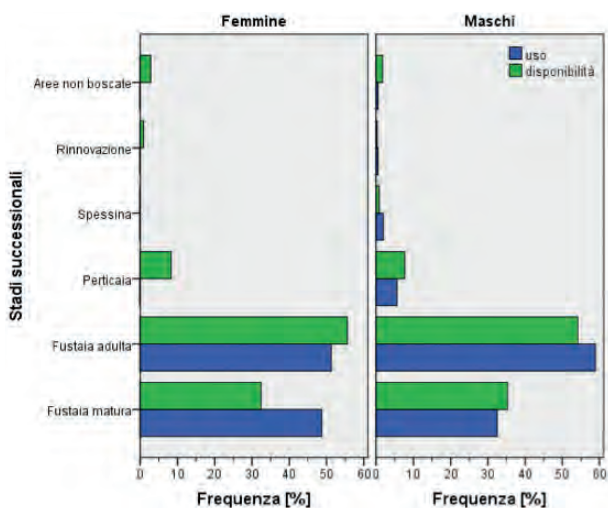


Grafico 41
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in primavera nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=115) e maschi (N=360). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 108 punti *random*, mentre per i maschi su 351 punti *random*.

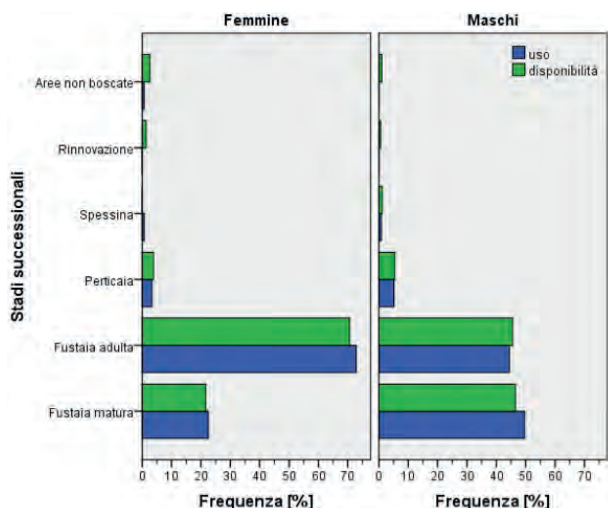


Grafico 42
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti *random*, mentre per i maschi su 521 punti *random*.

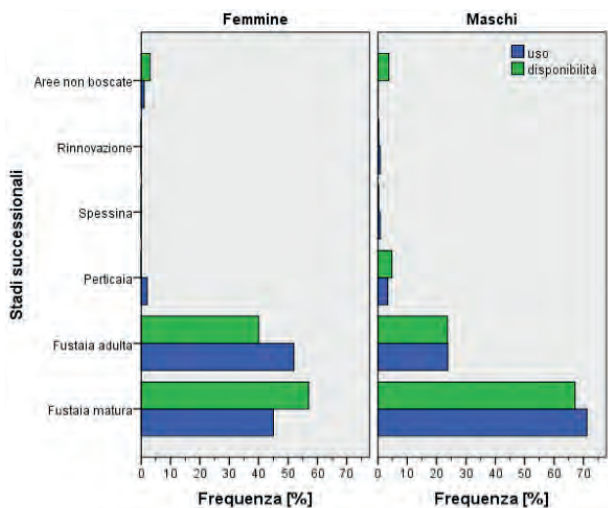


Grafico 43
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in autunno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=100) e maschi (N=382). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 100 punti *random*, mentre per i maschi su 375 punti *random*.

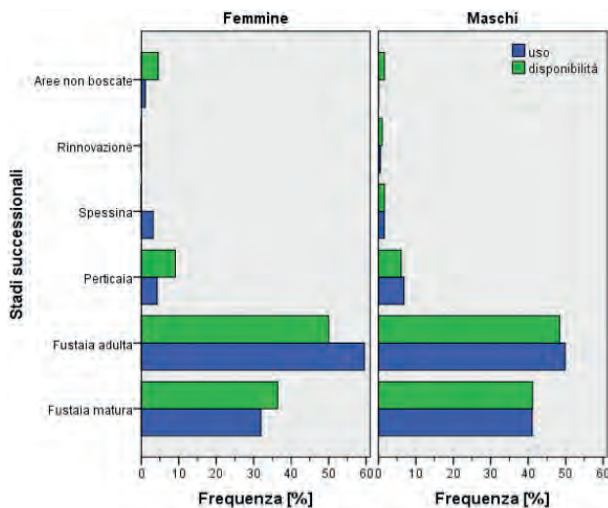


Grafico 44
Modello di distribuzione della variabile stadi successionali in inverno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=365). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 88 punti *random*, mentre per i maschi su 362 punti *random*.

l'utilizzo e la disponibilità di questa variabile. In entrambe le aree, gli stadi successionali tardivi sono stati di gran lunga i più utilizzati.

Studi sulla selezione dell'habitat da parte del gallo cedrone, condotti sulle Alpi bavaresi (STORCH, 1995b) e in Scandinavia (GJERDE, WEGGE, 1989), confermano la predilezione di questo tetraonide per gli stadi successionali tardivi, in particolar modo per la fustaia matura. Gli ambienti frequentati dal gallo cedrone a Nord delle Alpi e in Scandinavia si trovano negli stadi più avanzati del bosco, i quali sono di regola fortemente frammentati e immersi in un mosaico di stadi successionali più giovani. La fustaia matura sulle Alpi bavaresi rappresenta mediamente solamente il 20% (STORCH, 1995b), un valore molto basso rispetto a quanto osservato nella presente area di studio dove invece, la percentuale di fustaia matura rappresenta spesso oltre il 40%, formando così vaste superfici continue, frammentate solo di tanto in tanto dagli stadi successionali più giovani.

I dati raccolti mostrano una maggior presenza della fustaia adulta rispetto a quella matura nell'area di studio. Questo risultato deve comunque essere interpretato con cautela, in quanto, il passaggio tra i 2 stadi è continuo.

Da un punto di vista prettamente ecologico, tuttavia, la differenza tra fustaia adulta e fustaia matura gioca un ruolo secondario per il gallo cedrone (STORCH, 2002). Nell'ambito della valutazione della vocazionalità dell'habitat, l'età esatta del soprassuolo non è infatti determinante. È invece decisamente più importante l'esistenza di formazioni caratterizzate da una copertura leggera delle chiome e dallo sviluppo di una rigogliosa vegetazione del sottobosco nel determinare il loro grado di preferenza da parte del gallo cedrone (SIRKIÄ *et al.*, 2010). In relazione all'idoneità strutturale dell'habitat, al momento non è stato possibile riconoscere alcuna differenza funzionale tra la fustaia adulta e quella matura all'interno dell'area di studio.

Composizione del soprassuolo

All'interno dell'intera area di studio l'abete rosso rappresenta la specie arborea dominante, costituendo in media circa il 66% dell'intero soprassuolo, seguito dal larice con in media il 22%. Tra le altre specie, soltanto l'abete bianco con il 6% e il faggio, con il 5%, rivestono una certa importanza, mentre le specie rimanenti, come il pino cembro, l'acero di monte, il pioppo tremulo (*Populus tremula L.*), la betulla (*Betula sp.*) e il sorbo degli uccellatori giocano un ruolo del tutto secondario, totalizzando appena l'1% circa. È stato comunque possibile individuare delle marcate differenze nella composizione del soprassuolo, riconducibili a diversi fattori. Le differenze più importanti sono da ricondursi alla natura del substrato (dolomitico o silicatico), alle diverse fasce altitudinali frequentate dai galli cedroni nel corso dell'anno e ad alcune preferenze attribuibili all'utilizzo operato dai sessi. I galli cedroni hanno utilizzato prevalentemente la fascia

altimontana e subalpina, dove l'abete rosso, per sua natura, rappresenta la specie dominante dell'associazione forestale caratteristica di questi luoghi. Questo risultato trova conferma anche da quanto emerso in ricerche condotte sul versante settentrionale delle Alpi, in Baviera (STORCH, 1997), in Svizzera (BOLLMANN *et al.*, 2005) e in Foresta Nera (LIESER, 1996), dove il tetraonide ha frequentato in modo prevalente boschi dominati dall'abete rosso. Il gallo cedrone, una volta raggiunta l'età adulta, dal punto di vista dell'ecologia alimentare, può essere definito una specie stenofaga, cioè in grado di alimentarsi adeguatamente utilizzando un numero molto ridotto di specie vegetali, tra cui l'abete rosso risulta essere molto spesso la specie più impiegata, in particolar modo in inverno, essendo quella più largamente diffusa. Non sorprende quindi il fatto che questa conifera costituisca la specie dominante in molti degli areali di presenza di questo uccello.

Nelle aree a substrato dolomitico, le femmine hanno frequentato, a seconda delle stagioni, soprassuoli in cui l'abete rosso rappresenta tra il 42 e il 53% della copertura arborea, mentre per i maschi questi valori hanno oscillato tra il 64 e il 79%. Le femmine hanno ricercato soprassuoli in cui la presenza dell'abete rosso era all'incirca la stessa per la maggior parte dell'anno. Infatti, i valori osservati sono andati da un minimo del 52% in primavera ad un massimo del 53% in estate e in autunno. Solo in inverno hanno frequentato località in cui l'abete rosso era meno presente (42%). Per quanto riguarda i maschi, invece, la presenza dell'abete rosso nel soprassuolo è stata minore in autunno (64%) e in estate (69%) e maggiore in primavera (75%) e inverno (79%), utilizzando durante tutto il corso dell'anno soprassuoli con una maggior percentuale di abete rosso rispetto a quanto fatto dalle femmine. L'abete rosso generalmente è stato utilizzato in proporzione alla sua disponibilità, con la sola eccezione dell'autunno per le femmine (disponibilità 46%; utilizzo 53%) e dell'inverno per i maschi (disponibilità 72%; utilizzo 79%), quando questa conifera è stata utilizzata in modo leggermente superiore alla sua disponibilità (Grafici 45, 46, 47 e 48).

Nelle aree a substrato silicatico, le femmine hanno frequentato nelle diverse stagioni soprassuoli in cui l'abete rosso è presente tra il 57 e il 68%, mentre per i maschi questi valori hanno oscillato tra il 67 e l'82%. Le femmine hanno ricercato soprassuoli in cui la presenza dell'abete rosso era all'incirca la stessa per la maggior parte dell'anno. Infatti, i valori osservati variano da un minimo del 57% in estate ad un massimo del 68% in autunno e in inverno, mentre in primavera è stata raggiunta una percentuale molto simile, pari al 67%. Per quanto riguarda i maschi, invece, la presenza dell'abete rosso nel soprassuolo è stata molto simile un po' in tutte le stagioni dell'anno, andando da un valore minimo del 73% in autunno, ad un massimo in inverno con l'82%, mentre l'estate e la primavera hanno avuto percentuali intermedie, rispettivamente del 74 e del 76%. I maschi hanno pertanto utilizzato soprassuoli con una maggiore presenza di abete rosso durante tutto il corso dell'anno, rispetto a quanto ricercato dalle fem-

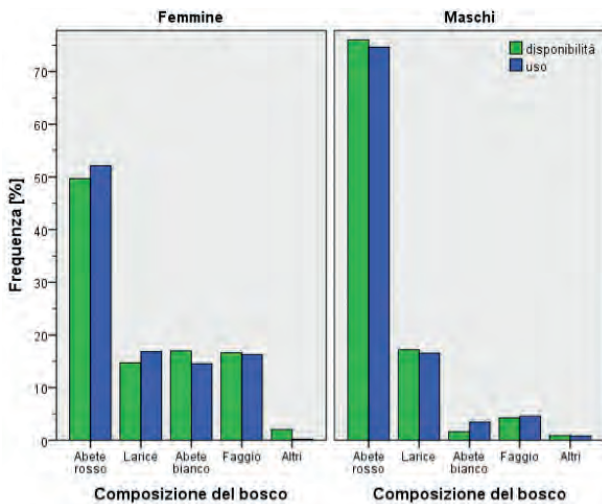


Grafico 45

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in primavera nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=111). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 90 punti *random*, mentre per i maschi su 112 punti *random*.

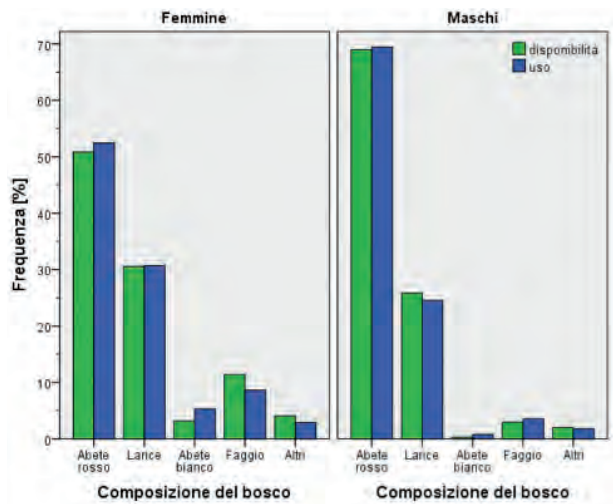


Grafico 46

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=96) e maschi (N=181). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 102 punti *random*, mentre per i maschi su 192 punti *random*.

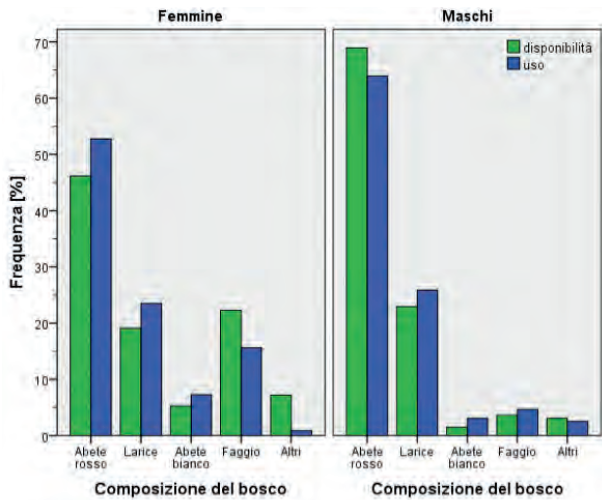


Grafico 47

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in autunno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=113) e maschi (N=151). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 118 punti *random*, mentre per i maschi su 144 punti *random*.

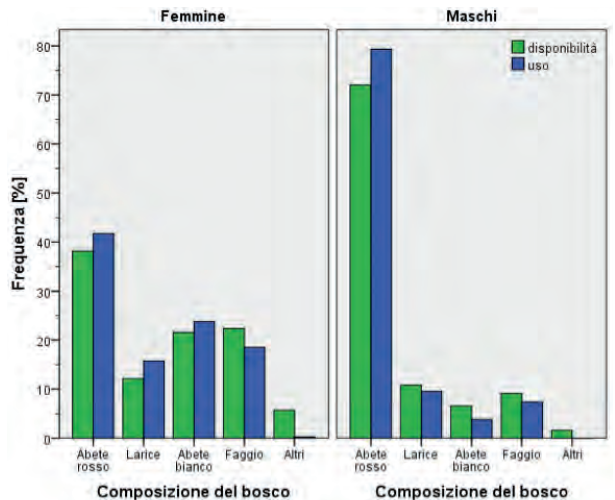


Grafico 48

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in inverno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=82) e maschi (N=84). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 81 punti *random*, mentre per i maschi su 87 punti *random*.

mine. L'abete rosso generalmente è stato utilizzato in proporzione alla sua disponibilità, con la sola eccezione dell'inverno per i maschi (disponibilità 75%; utilizzo 82%) (Grafici 49, 50, 51 e 52).

Nel confronto tra aree a substrato dolomitico e aree a substrato silicatico emerge come le femmine delle aree silicatiche abbiano utilizzato tendenzialmente soprassuoli con una più elevata percentuale di abete rosso, rispetto a quanto fatto dalle femmine delle aree dolomitiche, con l'eccezione però dell'estate. Per quanto riguarda i maschi, invece, l'utilizzo di questa conifera è stato molto simile nelle 2 aree, in tutte le stagioni dell'anno.

La seconda specie per importanza è stata il larice, la cui presenza diventa rilevante soprattutto a partire dai 1650-1700 metri sui versanti delle aree a substrato dolomitico e a partire dai 1750-1800 metri su quelli silicatici, sostituendosi all'abete rosso. Queste fasce altitudinali più elevate sono state utilizzate dai galli cedroni soprattutto durante l'estate e l'autunno. Il larice oltre a garantire una copertura più leggera dell'abete rosso, che permette lo sviluppo di un sottobosco particolarmente rigoglioso e diversificato, fornisce un ottimo nutrimento, soprattutto in primavera, durante il periodo in cui le piante cominciano a germogliare, sotto forma di aghi, gemme e rametti (PICOZZI *et al.*, 1996), ma anche in autunno sottoforma di aghi.

Nelle aree a substrato dolomitico, le femmine hanno frequentato soprassuoli in cui il larice è presente tra il 16 e il 31%, mentre per i maschi questi valori hanno oscillato tra il 10 e il 26%. In primavera e in inverno, entrambi i sessi hanno utilizzato soprassuoli con una presenza inferiore di larice, rispetto a quella registrata in estate e in autunno. Nelle femmine l'importanza di questa specie è variata da un minimo del 16% in inverno, ad un massimo del 31% in estate, con valori intermedi del 17% in primavera e del 23% in autunno. Per i maschi, invece queste percentuali sono variate da un minimo del 10% in inverno, ad un massimo del 26% in autunno, con valori intermedi del 17% in primavera e del 25% in estate. Questa maggior presenza del larice in estate e autunno all'interno degli *home range* utilizzati dai galli cedroni è da ricondurre al fatto che in queste 2 stagioni essi hanno utilizzato in misura maggiore le quote più elevate dei versanti, dove appunto questa conifera è più diffusa. Le femmine, rispetto a quanto fatto dai maschi, hanno utilizzato soprassuoli con una presenza maggiore di larice, soprattutto in estate e in autunno. In generale, nelle aree a substrato dolomitico, il larice è stato utilizzato, indipendentemente dal sesso, in modo proporzionale alla sua disponibilità.

Nelle aree a substrato silicatico, le femmine hanno frequentato nelle diverse stagioni soprassuoli in cui il larice è variato tra il 29 e il 40%, mentre per i maschi questi valori hanno oscillato tra l'8 e il 24%. Entrambi i sessi hanno ricercato soprassuoli in cui la presenza del larice era all'incirca la stessa per la maggior parte dell'anno. Nel caso delle femmine, infatti, i valori osservati sono andati da un minimo del 29% in autunno, ad un massimo del 40% in estate, con valori del 30% in primavera e in inverno. Nel

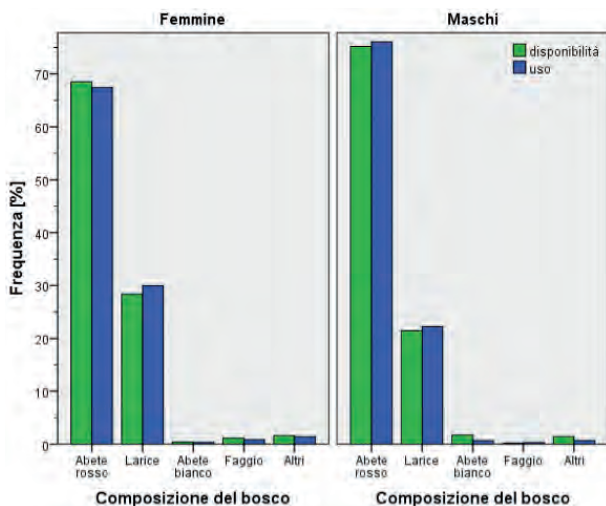


Grafico 49

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in primavera nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=115) e maschi (N=360). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 108 punti *random*, mentre per i maschi su 351 punti *random*.

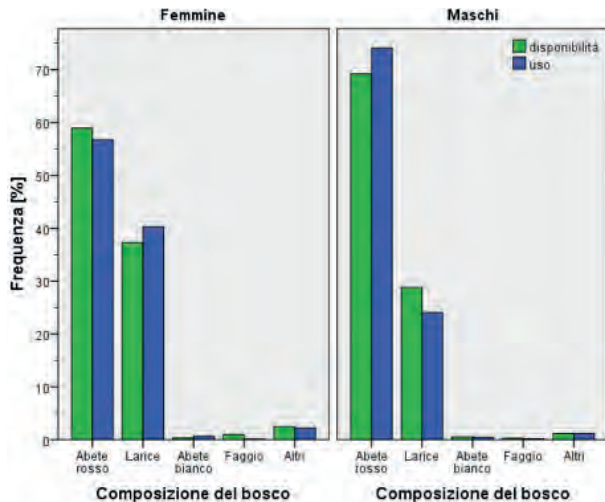


Grafico 50

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti *random*, mentre per i maschi su 521 punti *random*.

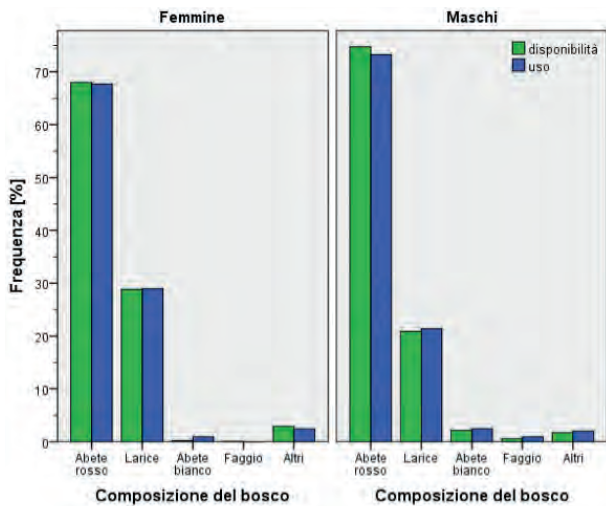


Grafico 51

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in autunno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=100) e maschi (N=382). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 100 punti *random*, mentre per i maschi su 375 punti *random*.

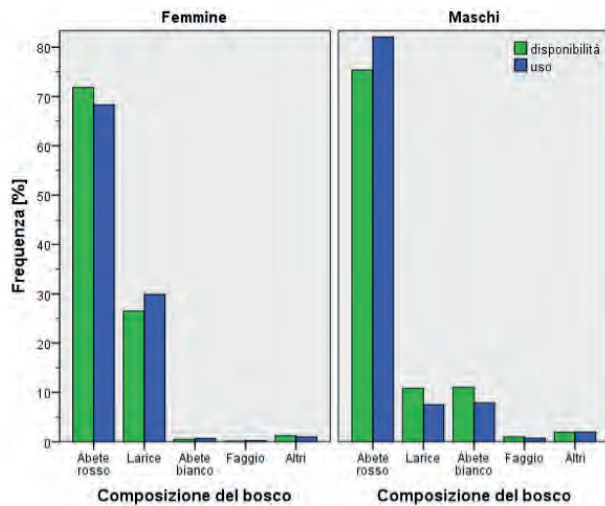


Grafico 52

Modello di distribuzione della variabile composizione del soprassuolo in inverno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=365). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 88 punti *random*, mentre per i maschi su 362 punti *random*.

caso dei maschi, invece, i valori osservati sono andati da un minimo dell'8% in inverno, ad un massimo del 24% in estate, con valori del 21% in autunno e del 22% in primavera. Nel corso dell'anno i maschi hanno frequentato aree in cui la percentuale di larice è stata tendenzialmente inferiore a quella registrata per le femmine. Queste differenze sono state particolarmente marcate in estate e in inverno, quando le femmine hanno frequentato quote più elevate rispetto a quanto fatto dai maschi. Rispetto al sesso, nel confronto tra disponibilità e utilizzo, non è stato possibile mettere in evidenza alcuna differenza di rilievo.

Nel confronto tra le aree a substrato dolomitico e quelle a substrato silicatico è emerso che la presenza del larice negli *home range* delle femmine delle aree silicatiche è stata tendenzialmente maggiore rispetto a quella negli *home range* delle femmine delle aree dolomitiche, mentre per i maschi non è stato possibile evidenziare alcuna differenza di rilievo.

Nell'area di studio l'abete bianco è presente regolarmente fino ad una quota di circa 1650-1700 metri, mentre a quote più elevate la sua importanza è del tutto irrilevante e legata a condizioni stazionali particolari. In ambiente alpino l'abete bianco rappresenta la conifera di gran lunga più ricercata dal gallo cedrone dal punto di vista alimentare. In particolar modo i suoi aghi e, in misura inferiore, le sue gemme, costituiscono il nutrimento principale durante il periodo invernale (STORCH, 1993b). In generale si ritiene che una percentuale di abete bianco compresa tra il 5 e il 10% nella composizione del soprassuolo sia sufficiente a coprire il fabbisogno energetico del gallo cedrone.

Nella composizione del soprassuolo delle aree a substrato dolomitico, la percentuale di abete bianco è oscillata tra il 5 e il 24% per le femmine, mentre per i maschi i valori sono stati molto più contenuti e compresi tra l'1 e il 4%. Per le femmine l'abete bianco ha rivestito una notevole importanza soprattutto in inverno, quando ha raggiunto un valore del 24%. In primavera ha raggiunto un valore del 15%, mentre la sua rilevanza è stata decisamente inferiore sia in autunno (7%) che, soprattutto, in estate (5%). I maschi di contro non hanno mostrato alcuna variazione stagionale nell'utilizzazione di questa conifera, frequentando per tutto il corso dell'anno aree con una scarsa presenza di abete bianco. La sua percentuale è infatti oscillata da un minimo dell'1% in estate, ad un massimo del 4% in inverno, con valori intermedi uguali per la primavera e l'autunno (3%). Nelle aree a substrato dolomitico questa conifera è stata utilizzata, indipendentemente dal sesso, in modo proporzionale alla sua disponibilità.

Nella composizione del soprassuolo delle aree a substrato silicatico, la percentuale di abete bianco nei soprassuoli frequentati è stata molto bassa, con valori compresi tra l'1 e l'8%, e questo per entrambi i sessi. Soprattutto le femmine hanno utilizzato questa specie in modo del tutto trascurabile, con valori compresi tra l'1% in primavera, estate e inverno e il 2% in autunno, così come i maschi in primavera (1%), estate (1%) e autunno (2%). Questi

ultimi tuttavia, nel corso dell'inverno, hanno frequentato aree con una presenza dell'abete bianco che ha raggiunto ben l'8%. Nel confronto tra disponibilità e utilizzo non è stata rilevata alcuna differenza di rilievo, né in relazione al sesso e neppure in relazione al periodo dell'anno.

Nel confronto tra aree a substrato dolomitico e aree a substrato silicatico è emerso che le femmine presenti in quelle dolomitiche hanno utilizzato durante tutto l'anno soprassuoli con una percentuale maggiore di abete bianco, rispetto a quanto abbiano fatto le femmine delle aree silicatiche. Nel caso dei maschi, invece, questa differenza, con l'eccezione del periodo invernale, è stata decisamente trascurabile. Nell'interpretazione delle differenze emerse, devono essere prese in considerazione sia l'utilizzo delle diverse fasce altitudinali sia le differenze delle condizioni ambientali nell'ambito delle diverse località dell'area di studio. Le femmine presenti nell'area silicatica hanno frequentato prevalentemente la fascia altimontana e subalpina delle località Col Tondo, Val Cigolera e Malga Ces, dove l'abete bianco è presente in modo del tutto sporadico, rispetto a quanto accade in Val Pradidali, dove le femmine hanno utilizzato per tutto il periodo dell'anno le quote più basse del piano montano, in località dove l'abete bianco trova condizioni vegetative ottimali. I maschi presenti in località Laste e Bosco Cimerlo, invece, hanno frequentato gli ambienti con abete bianco in misura inferiore rispetto alle femmine delle stesse zone. Ciò è da ricondurre al diverso comportamento degli stessi, che hanno utilizzato in minor misura la fascia altitudinale più bassa del piano montano, dove questa conifera è più abbondante. Nelle aree a substrato silicatico i maschi in inverno hanno utilizzato quote decisamente più basse, caratterizzate da una maggiore presenza di abete bianco, di quanto abbiano fatto nelle altre stagioni, quando sono state frequentate soprattutto le fasce altitudinali più elevate dei piani alto montano e subalpino, dove questa conifera non è praticamente presente. Questo spiega l'aumento importante della presenza dell'abete bianco nelle aree frequentate dai maschi durante il periodo invernale. In particolar modo alcuni maschi di Tognola hanno frequentato in modo sistematico quote inferiori ai 1500 metri con abbondante presenza di abete bianco, mentre alcuni maschi di Malga Fossernica si sono trattenuti per lunghi periodi di tempo tra i 1600 e i 1700 metri di quota, nell'unica località della zona dove la specie è presente. Da ultimo alcuni maschi gravitanti intorno all'arena del Revers del Bedolè hanno utilizzato in modo sistematico località ricche di abete bianco disseminate a quote comprese tra i 1500 ed i 1700 metri. Va evidenziato che la fascia altitudinale in cui compare l'abete bianco vari, anche in modo importante, da zona a zona, a seconda delle diverse condizioni stazionali.

Il faggio rappresenta l'unica latifolia presente regolarmente, anche se in quantità limitata, nell'ambiente frequentato del gallo cedrone all'interno dell'area di studio. Questa specie è presente soprattutto al di sotto dei 1200 metri, arrivando però con individui sparsi o in piccoli gruppi a caratterizzare la composizione del bosco fino a una quota di circa 1600-1650 metri.

Il faggio costituisce una specie di grande interesse alimentare per il gallo cedrone, in particolar modo nel periodo primaverile, quando le gemme e le giovani foglie sono particolarmente apprezzate (KLAUS *et al.*, 1989; STORCH *et al.*, 1991; LIESER, 1996).

Nella composizione del soprassuolo delle aree a substrato dolomitico frequentate dalla specie, la percentuale di faggio è oscillata tra il 9 e il 19% per le femmine, mentre per i maschi i valori sono stati più contenuti e compresi tra il 4 e il 7%. Per le femmine il faggio ha rivestito una notevole importanza in inverno, quando ha raggiunto un valore del 19%, seguito dalla primavera e dall'autunno con il 16%, mentre la sua percentuale è stata decisamente inferiore in estate (9%). I maschi, di contro, non hanno mostrato alcuna variazione stagionale nell'utilizzazione di questa latifoglia, frequentando per tutto il corso dell'anno aree con una scarsa presenza di faggio. La sua percentuale è infatti oscillata da un minimo del 4% in estate, ad un massimo del 7% in inverno, con valori intermedi uguali per la primavera e l'autunno (5%). Nelle aree a substrato dolomitico questa latifoglia è stata utilizzata, indipendentemente dal sesso, in modo proporzionale alla sua disponibilità.

Nella composizione del soprassuolo delle aree a substrato silicatico frequentate dalla specie, la percentuale di faggio è stata del tutto irrilevante, con un valore inferiore all'1%. A causa del valore del tutto insignificante di questa latifoglia nella composizione del soprassuolo, non è stata osservata alcuna differenza significativa nel confronto tra disponibilità e utilizzo, né in relazione al sesso e neppure in relazione al periodo dell'anno.

Nel confronto tra le aree a substrato dolomitico con quelle a substrato silicatico è emerso che i rappresentanti di entrambi i sessi presenti in quelle dolomitiche hanno utilizzato durante tutto l'anno soprassuoli con una percentuale molto maggiore di faggio, rispetto a quanto abbiano fatto i galli cedroni delle aree silicatiche. Nell'interpretazione delle differenze emerse in relazione alla presenza del faggio, deve essere preso in considerazione anche in questo caso, come già evidenziato per l'abete bianco, l'utilizzo stagionale delle diverse fasce altitudinali da parte della specie nell'ambito delle diverse località dell'area di studio. Tuttavia, per il fatto che la percentuale di faggio in termini di disponibilità nelle aree a substrato dolomitico è stata, indipendentemente dal sesso, maggiore che nelle aree a substrato silicatico, si può concludere che in particolar modo la natura del substrato e le condizioni edafiche ad essa associate siano il motivo più rilevante nel determinare la maggior presenza del faggio nelle aree dolomitiche.

Le femmine nelle aree a substrato dolomitico hanno utilizzato durante tutto il corso dell'anno fasce altitudinali inferiori, dove la presenza del faggio è maggiore, più spesso di quanto abbiano fatto quelle delle aree silicatiche, mentre ciò non si è verificato per i maschi. Nella località Bedolè, ad esempio, i maschi in estate hanno utilizzato la fascia montana compresa tra i 1400 e 1600 metri tendenzialmente più spesso che nelle località dolomiti-

che di Laste e della Val Pradidali, tuttavia la percentuale di faggio rinvenuta nella prima area è stata decisamente inferiore che non nelle seconde.

In conclusione, riguardo alla composizione del soprassuolo, nell'ambito dell'area di studio non è stato possibile dimostrare alcuna marcata selezione a livello degli *home range* individuali e questo indipendentemente dalla specie arborea, dal sesso e dalla stagione considerati. In questo contesto, la composizione del soprassuolo nelle 2 aree ha visto la presenza delle stesse specie arboree, con un peso però differente da parte di alcune di loro. In generale si può affermare che nelle aree dolomitiche la dominanza da parte dell'abete rosso è stata meno marcata, il modello di distribuzione delle diverse specie più diversificato e la percentuale di abete bianco e faggio tendenzialmente maggiore rispetto alle aree silicatiche, e questo indipendentemente dalla stagione dell'anno. Queste differenze sono state infine maggiori per le femmine di quanto osservato nei maschi.

Copertura delle chiome

Nell'area di studio i galli cedroni hanno utilizzato soprassuoli molto diversificati rispetto alla copertura delle chiome, intendendo con questo la percentuale di cielo occupata, e pertanto non visibile dal basso guardando verso l'alto. In primavera, estate e autunno entrambi i sessi hanno utilizzato prevalentemente soprassuoli con una copertura del 20-70%, con un valore medio compreso tra il 37 e il 46%. In inverno, invece, maschi e femmine hanno utilizzato soprassuoli con un grado di copertura più denso, del 30-80%, con un valore medio compreso tra un minimo del 50% (femmine su silicatico) e un massimo del 59% (maschi su silicatico). Studi condotti sulle Alpi bavaresi (STORCH, 1993a; STORCH, 1993b; STORCH, 2002) confermano i dati della presente ricerca, con variazioni stagionali nell'utilizzo del soprassuolo in relazione alla copertura delle chiome, passando da soprassuoli più luminosi in estate e in autunno, ad altri più densi in inverno.

In primavera, nelle aree a substrato dolomitico, il valore medio della copertura delle chiome è stato del 51% per le femmine e del 37% per i maschi, mentre nelle aree a substrato silicatico il valore medio è stato del 44% per entrambi i sessi. In Svizzera è stato osservato che in primavera il gallo cedrone utilizza soprassuoli con un grado di copertura compreso tra il 25 e il 65% (BOLLMANN *et al.*, 2005).

Nella maggior parte dei casi la copertura delle chiome in primavera è stata utilizzata in proporzione alla sua disponibilità, con l'eccezione delle femmine nelle zone dolomitiche che hanno preferito utilizzare soprassuoli più densi. Questo si spiega con il fatto che le femmine di queste zone hanno utilizzato più frequentemente la fascia altitudinale compresa tra i 1400 e i 1600 metri. In questa fascia il bosco si presenta più denso rispetto a quanto accade sopra i 1700 metri, dove invece si sono trattenuti spesso i maschi.

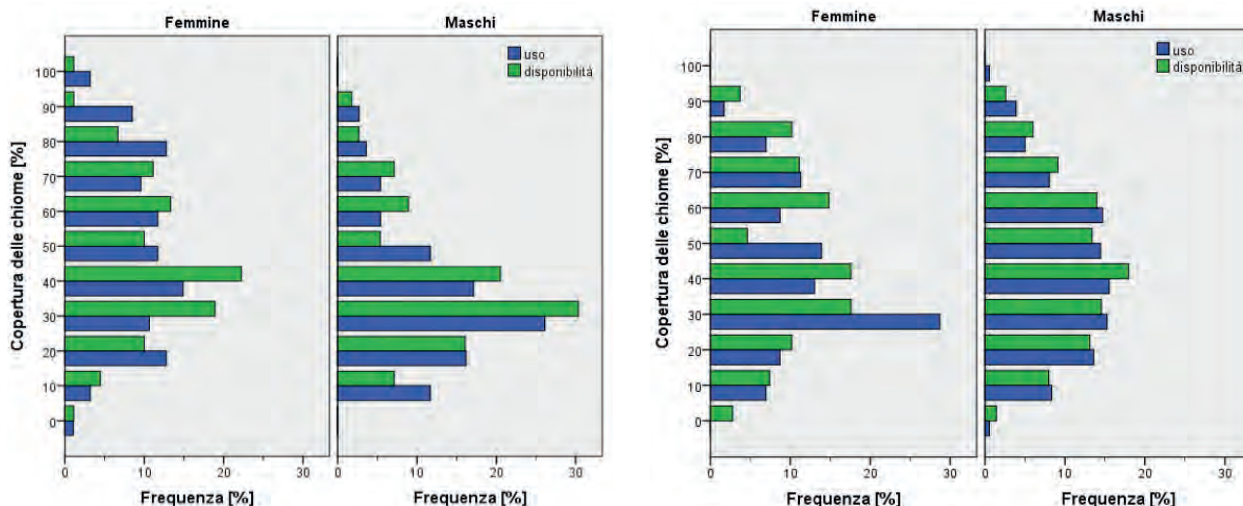


Grafico 53

In alto a sinistra: modello di distribuzione della variabile copertura delle chiome in primavera nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=111). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 90 punti *random*, mentre per i maschi su 112 punti *random*.

Grafico 54

In alto a destra: modello di distribuzione della variabile copertura delle chiome in primavera nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=115) e maschi (N=360). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 108 punti *random*, mentre per i maschi su 351 punti *random*.

La preferenza da parte delle femmine per boschi più densi delle quote inferiori è molto probabilmente da mettere in relazione al fatto che a quote più basse la ripresa vegetativa avviene in anticipo, garantendo alle femmine di poter disporre di un nutrimento energeticamente più ricco, cosa fondamentale nel periodo che precede la deposizione delle uova. Nelle aree silicatiche, invece, questa differenza non è stata evidenziata in quanto entrambi i sessi hanno ricercato in prevalenza la fascia altitudinale compresa tra i 1600 e i 1800 metri, caratterizzata generalmente da soprassuoli con una copertura di tipo intermedio (Grafici 53 e 54).

In estate e in autunno entrambi i sessi hanno utilizzato soprassuoli con una copertura compresa tra il 20 e il 70%. Indipendentemente dalla stagione dell'anno, non è stata osservata alcuna differenza di rilievo nel valore medio di questa variabile, né nelle aree dolomitiche né in quelle silicatiche. Nelle prime, il valore medio della copertura è stato del 44% in estate e del 45% in autunno per le femmine, mentre tra i maschi la percentuale è variata tra il 42% in estate e il 46% in autunno. In quelle silicatiche questi valori sono oscillati tra il 43% in estate e il 41% in autunno per le femmine e tra il 42% in estate e il 43% in autunno per i maschi. In tutti i casi non è stata osservata alcuna differenza di rilievo tra disponibilità e utilizzo (Grafici 55, 56, 57 e 58).

Durante l'estate e l'autunno entrambi i sessi hanno utilizzato in egual misura soprassuoli con una copertura da rada a moderatamente densa. Ciò favorisce un buon sviluppo della vegetazione erbacea e arbustiva del sottobosco, offrendo quindi le condizioni adatte per la presenza del gallo cedrone, che in queste stagioni dell'anno vive prevalentemente sul terreno (STORCH, 1993a). I soprassuoli con queste caratteristiche si trovano in particolare modo nella fascia altitudinale compresa tra i 1600 e i 1900 metri, che è anche quella maggiormente frequentata dai galli cedroni in estate e

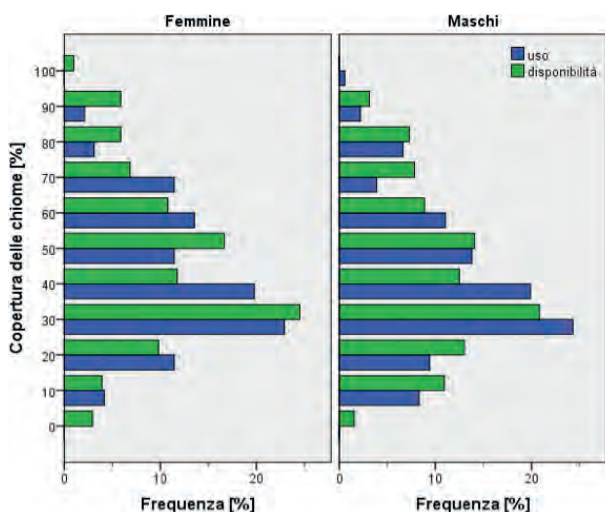


Grafico 55
Modello di distribuzione della variabile copertura delle chioime in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=96) e maschi (N=181). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 102 punti *random*, mentre per i maschi su 192 punti *random*.

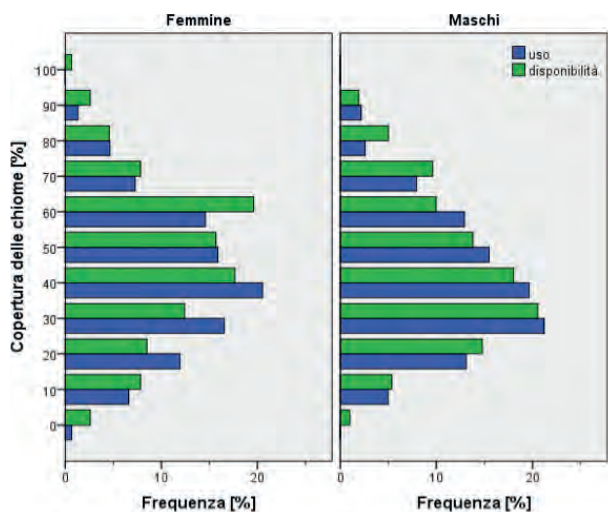


Grafico 56
Modello di distribuzione della variabile copertura delle chioime in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti *random*, mentre per i maschi su 521 punti *random*.

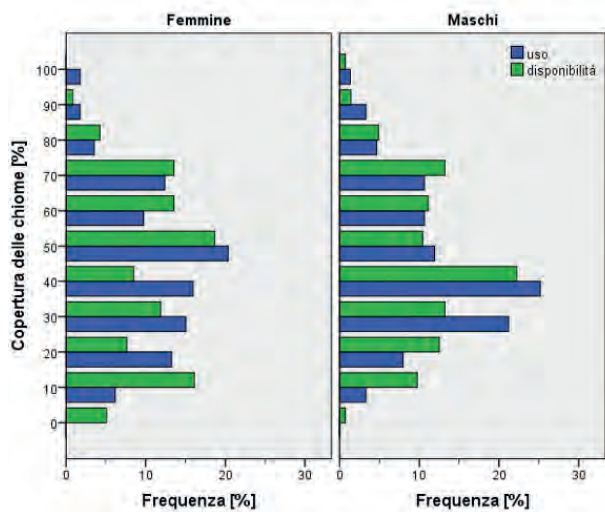


Grafico 57
Modello di distribuzione della variabile copertura delle chioime in autunno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=113) e maschi (N=151). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 118 punti *random*, mentre per i maschi su 144 punti *random*.

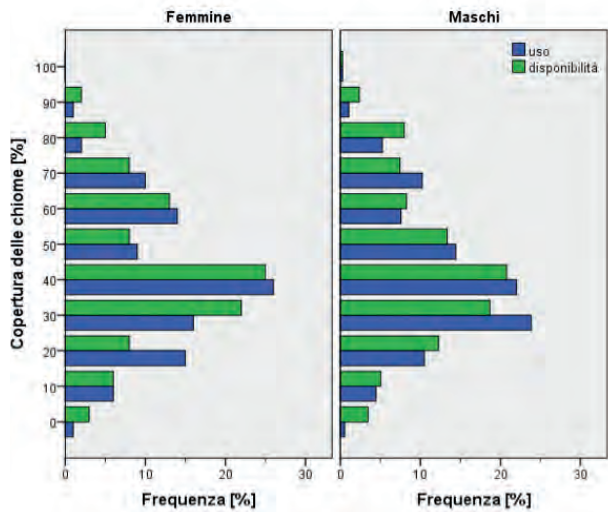


Grafico 58
Modello di distribuzione della variabile copertura delle chioime in autunno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=100) e maschi (N=382). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 100 punti *random*, mentre per i maschi su 375 punti *random*.

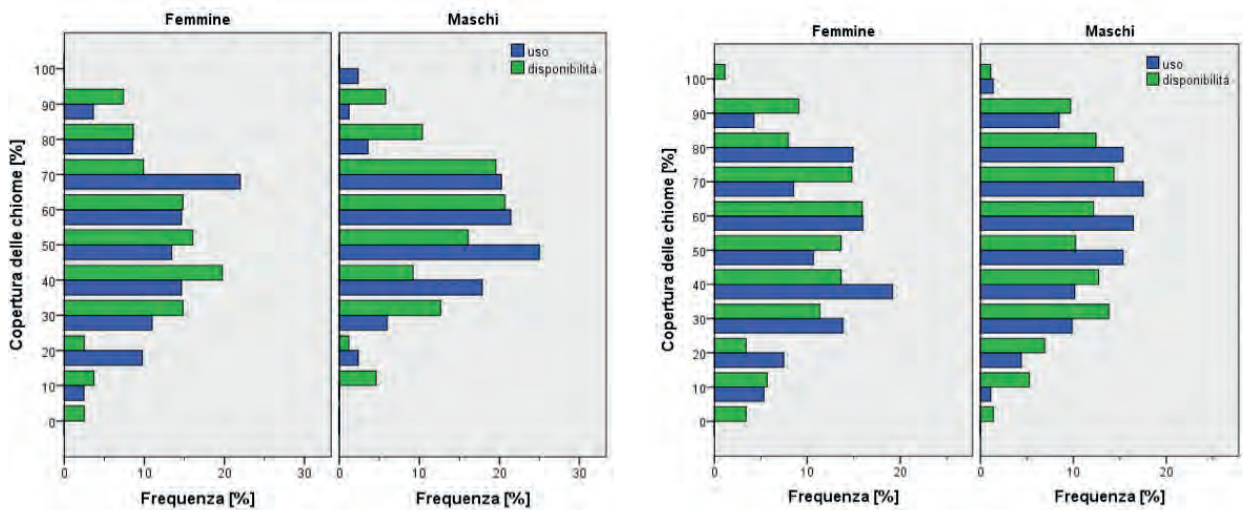


Grafico 59

In alto a sinistra: modello di distribuzione della variabile copertura delle chiome in inverno nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=82) e maschi (N=84). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 81 punti *random*, mentre per i maschi su 87 punti *random*.

Grafico 60

In alto a destra: modello di distribuzione della variabile copertura delle chiome in inverno nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=94) e maschi (N=365). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 88 punti *random*, mentre per i maschi su 362 punti *random*.

in autunno. Sulle Alpi bavaresi, di contro, è stata osservata una preferenza in queste stagioni per soprassuoli con un grado di copertura moderatamente denso, compreso tra il 50 e l'80% (STORCH, 1993a), mentre nell'area di studio sono stati frequentati con una certa regolarità anche boschi con una copertura del 20-40%.

In inverno entrambi i sessi hanno utilizzato prevalentemente soprassuoli con una copertura compresa tra il 30 e l'80%, con valori medi piuttosto simili, sia tra i sessi sia tra le aree. Nelle aree dolomitiche, il valore medio della copertura è stato del 52% per le femmine e del 55% per i maschi. In quelle silicatiche questo valore è stato del 50% per le femmine e del 59% per i maschi. Nella maggior parte dei casi non è stata osservata alcuna differenza di rilievo tra disponibilità e utilizzo, con l'eccezione dei maschi presenti nelle aree silicatiche, i quali hanno utilizzato in misura maggiore soprassuoli con una copertura più densa, rispetto alla loro disponibilità nell'ambiente (Grafici 59 e 60). Sulle Alpi bavaresi, durante il periodo invernale, è stato osservato un utilizzo preferenziale dei soprassuoli con una copertura del 50-60% (STORCH, 1993b).

Durante l'inverno sono stati frequentati soprassuoli più densi rispetto alle altre stagioni. In questo periodo dell'anno, infatti, i galli cedroni trascorrono la maggior parte del tempo appollaiati sul terzo superiore degli alberi, alla ricerca di copertura e protezione nei confronti degli agenti atmosferici e dei predatori. Per questo motivo, durante questa stagione è stata utilizzata in maggior misura una fascia altitudinale più bassa, compresa tra i 1400 e i 1600 metri, dove i soprassuoli sono per loro natura più densi rispetto a quelli delle quote superiori. In inverno le necessità di copertura appaiono maggiori per i maschi, i quali, tendenzialmente, hanno utilizzato, più spesso delle femmine, soprassuoli con una copertura compresa tra il 50 e l'80%. Frequentando quote inferiori, anche l'importanza del larice in inverno è stata inferiore all'interno degli *home range* dei maschi, soprattutto per quelli presenti nelle

aree silicatiche, dove questa conifera, al di sotto dei 1600 metri, è presente solo in modo sporadico.

In conclusione si può affermare che in relazione alla variabile copertura delle chiome non è stato possibile evidenziare alcuna selezione marcata da parte dei galli cedroni, indipendentemente dal sesso, dalla stagione e dall'area (dolomitica e silicatica) (Grafici 61 e 62).

Rinnovazione forestale

Nel corso dell'anno i galli cedroni hanno utilizzato prevalentemente ambienti con un grado di copertura della rinnovazione forestale da modesto a moderato, inferiore al 20%. Il valore medio di presenza della rinnovazione nelle aree frequentate da maschi e femmine è oscillato tra il 9 e il 24%. La rinnovazione, qualora sia presente in misura limitata (5-25%), offre protezione contro i predatori e copertura nei confronti degli agenti atmosferici. Ampie aree di rinnovazione continua vengono generalmente evitate, in quanto ostacolano la possibilità di fuga in volo degli Uccelli. Nelle Alpi bavaresi è stata trovata una correlazione negativa tra il grado di copertura della rinnovazione e la vocazionalità dell'habitat per il gallo cedrone (STORCH, 2002). Già nel caso di una copertura del 25-50% l'idoneità strutturale dell'ambiente si riduce notevolmente, mentre con valori superiori al 75% diventa totalmente inadatta. All'interno dell'area di studio, su circa il 12% della superficie delle aree campione non è stata

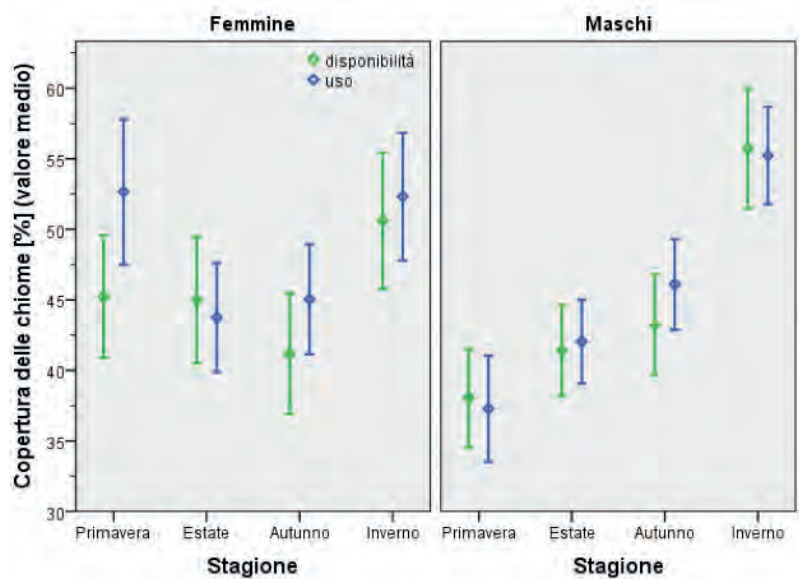


Grafico 61

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della copertura delle chiome con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato dolomitico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=3) e maschi (N=4).

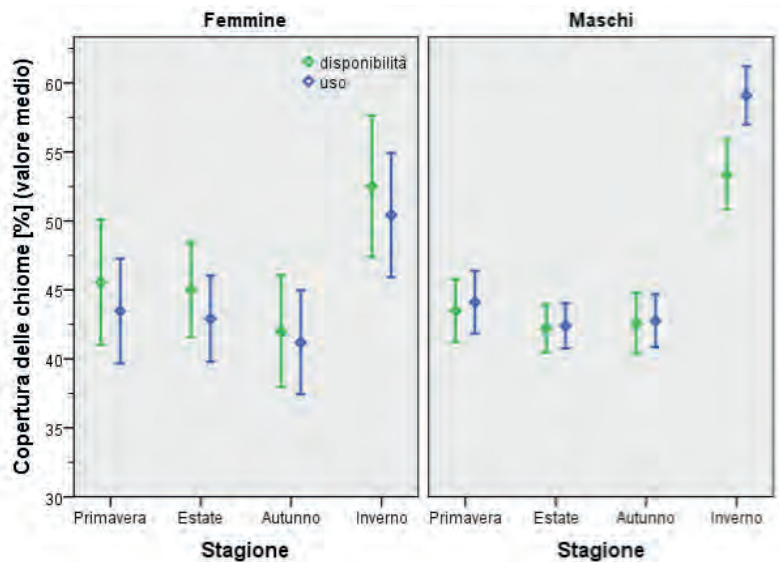


Grafico 62

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della copertura delle chiome con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato silicatico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=2) e maschi (N=15).

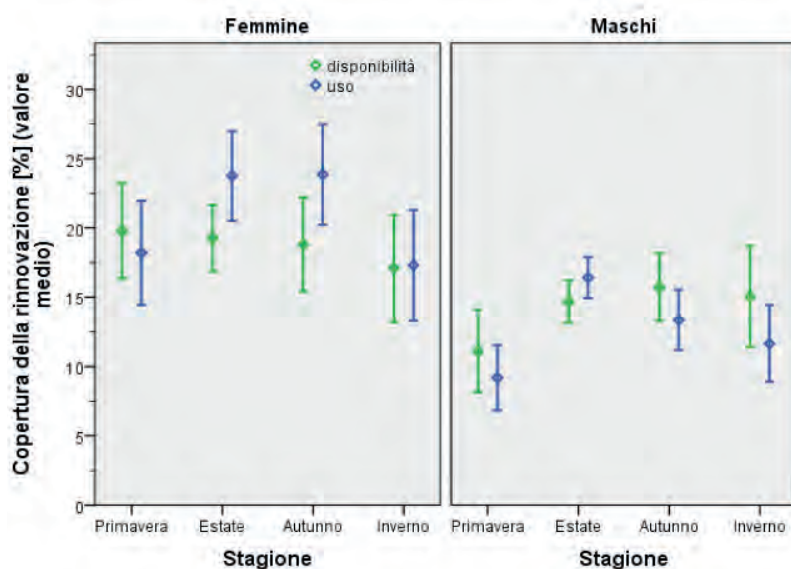


Grafico 63

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della rinnovazione con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato dolomitico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=3) e maschi (N=4).

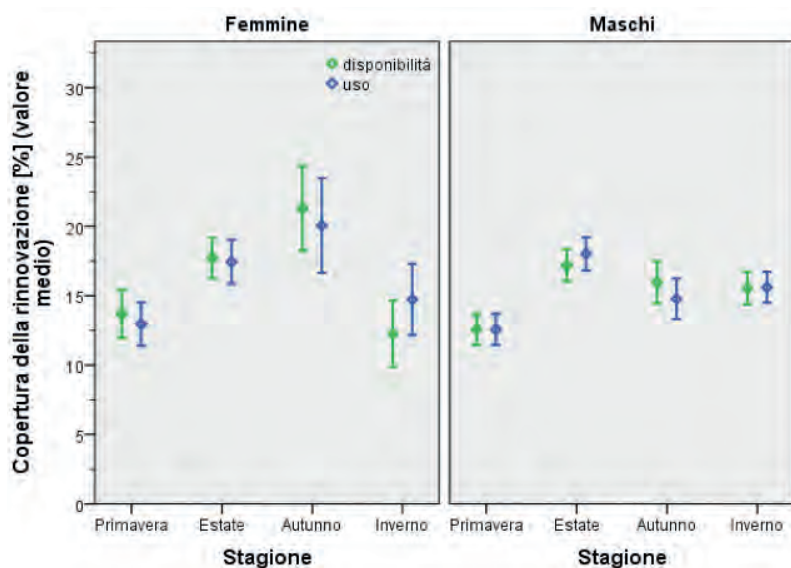


Grafico 64

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della rinnovazione con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato silicatico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=2) e maschi (N=15).

rilevata rinnovazione, mentre nel 71% dei casi è stata riscontrata una copertura da bassa a moderata, inferiore al 20%. Soltanto sul 14% delle aree campione descritte è stata registrata una copertura del 30-50%, mentre appena il 3% ha avuto una copertura superiore al 50%. Nel confronto tra disponibilità e utilizzo non è stato possibile mettere in evidenza alcuna differenza di rilievo. Confrontando le stagioni è emerso che le femmine hanno utilizzato ambienti con un valore medio di copertura più elevato in estate e in autunno rispetto alla primavera e all'inverno. Nel caso dei maschi questa tendenza è emersa solamente in estate. Nelle aree a substrato dolomitico le femmine hanno mostrato maggiori esigenze nei confronti della protezione e copertura offerta dalla rinnovazione, rispetto a quanto fatto dai maschi. Questa relazione invece non è stata evidenziata nelle aree a substrato silicatico (Grafici 63 e 64).

Caratteristiche del sottobosco in estate

Per l'analisi delle variabili relative alla vegetazione del sottobosco (altezza e copertura della vegetazione, copertura del mirtillo nero), è stato necessario tenere in debita considerazione la fenologia delle specie coinvolte, come pure gli aspetti climatici e d'innevamento, che stagionalmente possono mutare in modo importante. Dal momento che durante l'inverno il terreno è completamente ricoperto

dalla neve, i dati relativi alla vegetazione del sottobosco in questo periodo dell'anno non sono stati raccolti. Anche in alcuni mesi primaverili e autunnali il terreno è ricoperto di neve in modo totale o parziale a seconda dell'andamento stagionale. In autunno la copertura nevosa cambia continuamente d'importanza, in quanto la neve può anche sciogliersi nel giro di qualche giorno, se le neviccate rimangono isolate. Pertanto in questo periodo si assiste ad un continuo cambiamento nella disponibilità della vegetazione del sottobosco. Nei mesi primaverili, la velocità nello scioglimento della neve è determinata da diversi fattori, tra i quali ricordiamo la quantità di neve caduta nel corso dell'inverno, le temperature primaverili, l'esposizione dei versanti e l'altitudine. Allo stesso modo, anche lo sviluppo della vegetazione erbacea in primavera è influenzata da varie cause, con il risultato che la sua crescita varia sensibilmente di anno in anno a seconda di come i diversi fattori coinvolti interagiscono tra loro. La crescita della vegetazione erbacea e arbustiva muta velocemente la fisionomia dell'ambiente, che da completamente nudo si ricopre totalmente di vegetazione nel giro di alcune settimane. Dapprima crescono le diverse specie di Graminacee, poi le megaforbie e le felci. Considerazioni analoghe devono essere fatte per i mesi autunnali, quando la vegetazione erbacea rapidamente appassisce, rendendo il terreno nuovamente nudo. Il cambiamento dell'aspetto della vegetazione in autunno è, tuttavia, più veloce e uniforme che durante la primavera e quindi il fenomeno è più facile da descrivere e quantificare. Dal momento che per motivi logistici legati soprattutto alla percorribilità dell'area, la descrizione della vegetazione è avvenuta principalmente in estate e all'inizio dell'autunno, è stato necessario apportare degli aggiustamenti per le stagioni intermedie, primavera e autunno, al fine di ottenere una descrizione del sottobosco quanto più accurata possibile. Al fine di misurare in modo corretto i parametri relativi al sottobosco anche in primavera ed in autunno è stata posta particolare attenzione alla quantificazione della vegetazione in fase di sviluppo. Per questo motivo in primavera sono stati presi in considerazione i soli dati del mese di maggio, in quanto indipendentemente dalle variazioni annuali che ci possono essere nell'inizio della primavera, è soltanto a partire da questo mese che le diverse specie Erbacee (Graminacee, megaforbie, lamponi e felci) cominciano a svilupparsi. Allo stesso modo, in autunno, per la descrizione della vegetazione del sottobosco sono stati utilizzati soltanto i dati di settembre e ottobre, dal momento che in novembre già una gran parte della vegetazione erbacea è appassita e rinsecchita a causa delle basse temperature notturne e delle prime neviccate. Così, già a cominciare dal mese di ottobre, le megaforbie, le felci e i lamponi cominciano ad appassire, perdendo rapidamente importanza come elementi strutturali della vegetazione del sottobosco.

Poiché in maggio il terreno è comunque ancora parzialmente coperto dalla neve, il suo grado di copertura durante il monitoraggio telemetrico è stato

quantificato in 5 categorie (1-5%, 5-25%, 25-50%, 50-75%, >75%), al fine di consentire una quantificazione più precisa della raccolta delle diverse variabili riguardanti la vegetazione, al netto della superficie innevata.

Modello di distribuzione in relazione all'altezza della vegetazione erbacea in estate

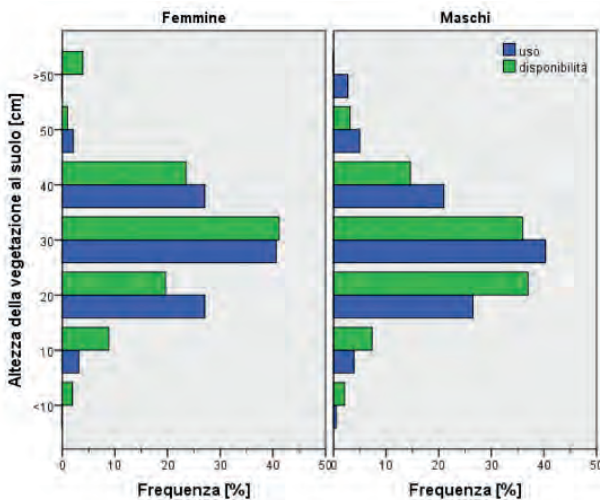


Grafico 65

Modello di distribuzione della variabile altezza della vegetazione erbacea in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=96) e maschi (N=181). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 102 punti random, mentre per i maschi su 192 punti random.

Nelle aree a substrato dolomitico le femmine in estate hanno utilizzato quasi esclusivamente ambienti caratterizzati da un'altezza della vegetazione erbacea compresa tra i 20 e i 40 centimetri (95%), mentre zone con un'altezza inferiore ai 10 centimetri (3%) e zone con un'altezza superiore ai 40 centimetri (2%), sono state utilizzate in modo del tutto saltuario. Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, le femmine hanno mostrato una leggera preferenza per gli ambienti con l'altezza della vegetazione superiore ai 40 centimetri, mentre hanno evitato quelli con altezza inferiore ai 10 centimetri. L'altezza media della vegetazione erbacea non si è differenziata in alcun modo tra disponibilità (30 cm) e utilizzo (30 cm) (Grafico 65).

I maschi in estate hanno frequentato prevalentemente ambienti con un'altezza della vegetazione compresa tra i 20 e i 40 centimetri (88%), mentre zone con un'altezza inferiore ai 10 centimetri (4%) e zone con un'altezza superiore ai 40 centimetri (8%) sono state utilizzate con una buona frequenza anche in relazione alla ridotta disponibilità di questa categoria.

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, i maschi hanno mostrato una preferenza più marcata per gli ambienti con altezza della vegetazione superiore ai 30 centimetri, mentre hanno evitato quelli con altezza inferiore ai 20 centimetri. L'altezza media della vegetazione erbacea è stata tendenzialmente maggiore sui punti utilizzati (31 cm) rispetto a quanto misurato sui punti random (26 cm). Negli ambienti frequentati in estate non è stato possibile rilevare alcuna differenza di rilievo in relazione all'altezza della vegetazione erbacea utilizzata da maschi e femmine. Entrambi i sessi hanno infatti utilizzato prevalentemente zone con un'altezza della vegetazione compresa tra i 20 e i 40 centimetri.

Nelle aree a substrato silicatico le femmine in estate hanno utilizzato prevalentemente ambienti con una altezza media della vegetazione erbacea compresa tra i 20 e i 40 centimetri (73%), utilizzando comunque in modo regolare sia le zone con un'altezza della vegetazione erbacea superiore ai 40 centimetri (14%) sia quelle con un'altezza inferiore ai 20 centimetri (13%). Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, le femmine hanno mostrato una leggera preferenza per gli ambienti con l'altezza della vegetazione superio-

re ai 40 centimetri e fino ai 50, mentre hanno evitato quelli con altezza inferiore ai 20 centimetri. L'altezza media della vegetazione erbacea non si è differenziata in alcun modo tra disponibilità (30 cm) e utilizzo (31 cm).

I maschi durante l'estate hanno utilizzato prevalentemente ambienti con un'altezza media della vegetazione erbacea compresa tra i 20 e i 40 centimetri (84%), mentre sia le zone con un'altezza superiore ai 40 centimetri (7%) sia quelle con un'altezza inferiore ai 20 centimetri (9%) sono state frequentate solo occasionalmente. L'altezza media della vegetazione erbacea si è differenziata di poco tra disponibilità (27 cm) e utilizzo (29 cm) (Grafico 66).

Negli ambienti frequentati in estate non è stato possibile rilevare alcuna differenza di rilievo tra maschi e femmine, in relazione all'altezza della vegetazione erbacea. Entrambi i sessi hanno infatti utilizzato prevalentemente zone con un'altezza della vegetazione compresa tra i 20 e i 40 centimetri.

Il gallo cedrone in estate preferisce ambienti caratterizzati da una rigogliosa vegetazione erbacea, con un'altezza media compresa tra 30 e 50 centimetri, in grado di offrire un'adeguata copertura dagli agenti meteorici e al contempo protezione dai predatori (STORCH, 1993a). A questo proposito, nelle Alpi bavaresi è stata evidenziata la preferenza da parte del gallo cedrone per ambienti caratterizzati da un'altezza media della vegetazione del sottobosco di 30-40 centimetri (STORCH, 1993a), ciò trova conferma anche nei risultati raccolti in questo studio.

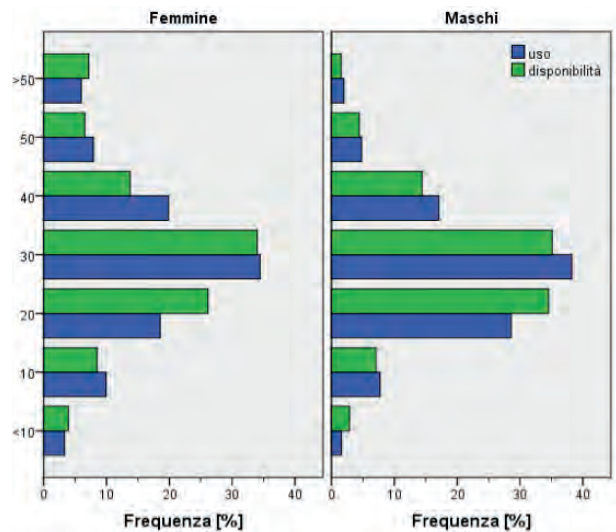


Grafico 66

Modello di distribuzione della variabile altezza della vegetazione erbacea in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti random, mentre per i maschi su 521 punti random.

Modello di distribuzione in relazione alla copertura della vegetazione erbacea in estate

Nelle aree a substrato dolomitico le femmine in estate hanno utilizzato prevalentemente ambienti con una copertura della vegetazione erbacea compresa tra l'80 e il 100% (78%), mentre zone con una copertura del 50-70% (11%) e quelle con una copertura inferiore al 50% (11%) sono state ricercate solo occasionalmente. Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, le femmine hanno utilizzato di preferenza ambienti con un grado di copertura del 90-100%, mentre hanno frequentato in minor misura zone con una copertura ridotta, inferiore al 50% (11%). Il valore medio del grado di copertura della vegetazione erbacea non si è discostato molto tra disponibilità (77%) e utilizzo (83%).

I maschi in estate hanno utilizzato prevalentemente ambienti con un grado di copertura della vegetazione erbacea compresa tra il 70 e il 100% (87%),

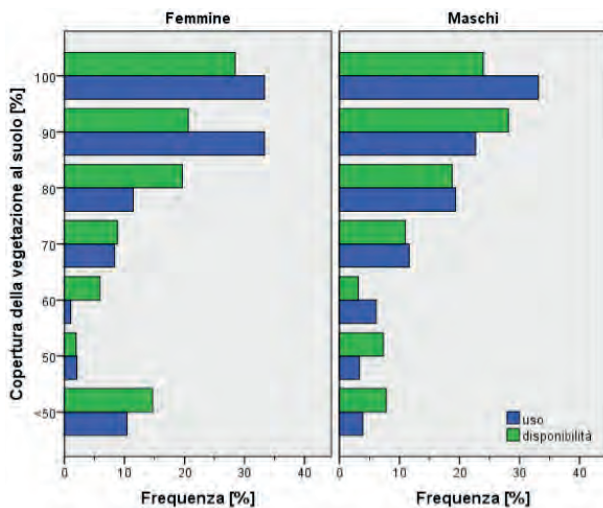


Grafico 67

Modello di distribuzione della variabile copertura della vegetazione erbacea in estate nelle aree a substrato dolomitico, da parte di femmine (N=96) e maschi (N=181). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 102 punti random, mentre per i maschi su 192 punti random.

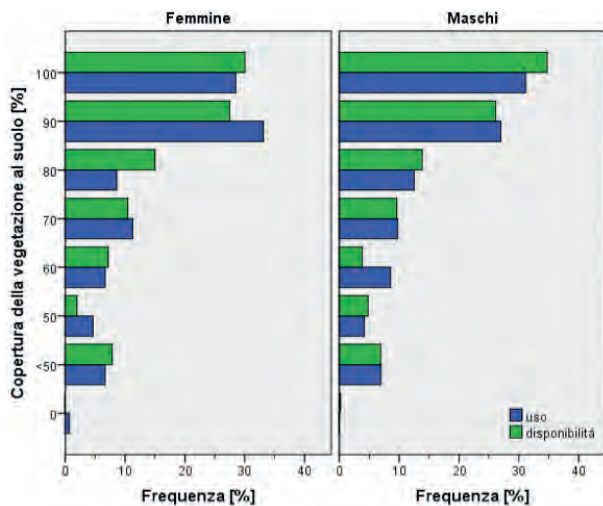


Grafico 68

Modello di distribuzione della variabile copertura della vegetazione erbacea in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti random, mentre per i maschi su 521 punti random.

mentre zone con una copertura del 50-60% (9%) e quelle con una copertura inferiore al 50% (4%) sono state quasi del tutto evitate. Nel confronto tra disponibilità e utilizzo, i maschi hanno utilizzato di preferenza ambienti con un grado di copertura del 100%, mentre hanno frequentato in minor misura zone con una copertura ridotta, inferiore al 50%. Il valore medio del grado di copertura della vegetazione erbacea non si è discostato molto tra disponibilità (80%) e utilizzo (84%) (Grafico 67).

Negli ambienti frequentati in estate non è stato possibile evidenziare alcuna differenza di rilievo tra maschi e femmine, in relazione alla copertura della vegetazione erbacea. Entrambi i sessi hanno infatti utilizzato prevalentemente zone con una copertura della vegetazione compresa tra l'80 e il 100%.

Nelle aree a substrato silicatico le femmine in estate hanno utilizzato prevalentemente ambienti con un'elevata copertura della vegetazione erbacea, compresa tra il 70 e il 100% (82%), mentre zone con una copertura del 50-60% (11%) e quelle con una copertura inferiore al 50% (7%) sono state ricercate solo occasionalmente. In generale l'ambiente è stato utilizzato dalle femmine in proporzione alla sua disponibilità, soltanto le zone con un grado di copertura della vegetazione erbacea del 90% sono state leggermente preferite. Il valore medio del grado di copertura della vegetazione erbacea non si è discostato molto tra disponibilità (82%) e utilizzo (81%). I maschi in estate hanno anch'essi utilizzato in modo prevalente ambienti con un elevato grado di copertura della vegetazione erbacea compreso tra il 70 e il 100% (80%), mentre le zone con una copertura del 50-60% (13%) e quelle con una copertura inferiore al 50% (7%) sono state ricercate solo occasionalmente. In generale l'ambiente è stato utilizzato dai maschi in proporzione alla sua disponibilità. Il valore medio del grado di copertura della vegetazione erbacea non si è discostato molto tra disponibilità (83%) e utilizzo (82%) (Grafico 68).

Negli ambienti frequentati in estate non è stato possibile evidenziare alcuna differenza di rilievo tra maschi e femmine, in relazione alla copertura della vegetazione erbacea. Entrambi i sessi hanno infatti

utilizzato prevalentemente zone con una copertura della vegetazione compresa tra il 70 e il 100%.

Durante l'estate i galli cedroni hanno utilizzato in modo prevalente ambienti con un elevato grado di copertura della vegetazione erbacea, generalmente superiore all'80%. Questo risultato trova riscontro con le conoscenze provenienti dalle Alpi bavaresi, dove i galli cedroni hanno utilizzato di preferenza ambienti con un grado di copertura dell'80-100% (STORCH, 1993a). Alla stessa conclusione hanno portato le indagini condotte sulle Alpi centrali svizzere, dove sono state riscontrate preferenze per ambienti con un grado di copertura superiore al 75% (BOLLMANN *et al.*, 2005),

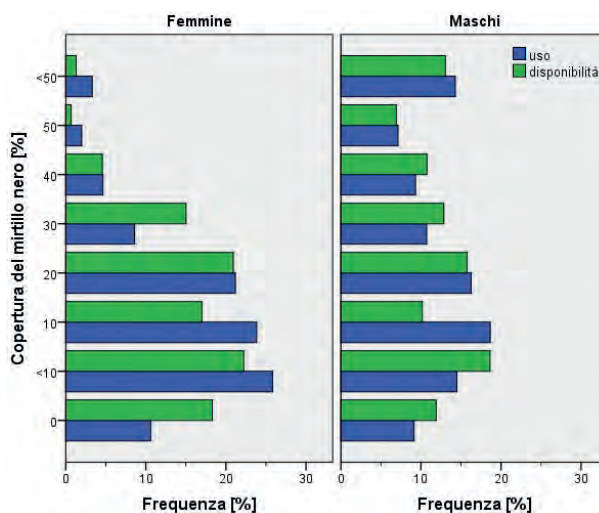
Modello di distribuzione in relazione alla copertura del mirtillo nero

Negli ambienti frequentati dal gallo cedrone è stato possibile mettere in evidenza delle marcate differenze in relazione al grado di copertura del mirtillo nero tra le aree a substrato dolomitico e quelle a substrato silicatico. Il valore medio annuale, calcolato per il periodo che va dalla primavera all'autunno, del grado di copertura nelle aree a substrato dolomitico, è stato di appena il 3,8%. In quest'area entrambi i sessi hanno utilizzato, indipendentemente dal periodo dell'anno, quasi esclusivamente zone con un basso grado di copertura di questa ericacea, inferiore o uguale al 10%. Nelle aree a substrato silicatico, di contro, la disponibilità del grado di copertura del mirtillo nero, con un valore medio del 16,3%, è stata decisamente superiore. Femmine e maschi in quest'area hanno frequentato ambienti con un grado moderato di copertura del mirtillo, tipicamente inferiore al 30%.

Sulle Alpi bavaresi, sono stati riscontrati, per il periodo estivo e autunnale, valori medi di copertura del 14,5% per le femmine e del 17,4% per i maschi (STORCH, 1995b), quindi molto simili a quelli trovati nelle aree silicatiche, dove la disponibilità relativa al grado di copertura è stata dell'11,3% per le femmine e del 17,8% per i maschi (Grafico 69). Nelle aree a substrato dolomitico, invece, il valore medio è stato decisamente inferiore, raggiungendo appena il 4% nel caso dei maschi e il 3,2% nel caso delle femmine. Negli ambienti frequentati dal gallo cedrone è stato possibile evidenziare un andamento stagionale nel grado di copertura del mirtillo nero, dovuto sia a fattori ambientali, legati in particolar modo allo scioglimento del manto nevoso in primavera, ma anche a fattori comportamentali, legati all'uso dello spazio, che in autunno portano i galli cedroni a frequentare fasce altitudinali più basse, dove il mirtillo è meno presente. Il valore medio del grado di copertura è

Grafico 69

Modello di distribuzione della variabile copertura del mirtillo nero in estate nelle aree a substrato silicatico, da parte di femmine (N=151) e maschi (N=504). Per le prime, la disponibilità è stata calcolata su un campione di 153 punti *random*, mentre per i maschi esso è risultato essere costituito da 521 punti *random*.



stato più basso in primavera (2-3%), ha raggiunto il valore più alto in estate (16-26%), per ridursi nuovamente in autunno (3-16%). In questo contesto, le differenze stagionali del valore medio del grado di copertura del mirtillo nero nelle aree a substrato silicatico sono state molto più marcate di quanto sia stato possibile registrare nelle aree a substrato dolomitico.

A livello dell'intera area di studio non è stato possibile confermare alcuna differenza da parte dei sessi nell'utilizzo delle aree in relazione al grado di copertura del mirtillo nero. Differenze tra maschi e femmine sono state rilevate solo nelle aree a substrato silicatico, dove i maschi hanno utilizzato durante tutto il corso dell'anno un ampio *range* di ambienti caratterizzati da un grado di copertura assai diverso, compreso tra valori inferiori al 10% e superiori al 50%, ricercando molto più spesso zone con un grado di copertura superiore al 40% di quanto abbiano fatto le femmine, che spesso sono state trovate in ambienti con un grado di copertura inferiore al 30%. Questo emerge anche dal confronto tra il valore medio del grado di copertura, che è stato maggiore nei maschi in tutte le stagioni dell'anno. Questa differenza si ritiene principalmente attribuibile al fatto che maschi e femmine hanno utilizzato in gran parte zone differenti all'interno dell'area di studio, con diversità ambientali tali da determinare una diversa presenza del mirtillo nero. Così, per esempio, i maschi gravitanti attorno alle arene di Fossernica (M012, M013, M016 e M017), una parte di quelli di Tognola (M001, M002 e M003) e quelli di Pian del Termen (M008 e M015) hanno frequentato generalmente ambienti con un grado più elevato di copertura del mirtillo nero di quanto abbiano fatto la femmina F001 in località Malga Ces e in Val Cigolera e la femmina F003 in località Col Tondo e al Bedolè. Inoltre nell'interpretazione dei dati deve essere anche presa in considerazione la ridotta dimensione del campione delle femmine (N=2), rispetto a quello sicuramente più rappresentativo dei maschi (N=15).

Nelle aree a substrato dolomitico invece non è stato possibile evidenziare alcuna differenza di rilievo nell'utilizzo rispetto al grado di copertura del mirtillo nero, né in relazione al sesso, né al periodo dell'anno. In questo contesto i galli cedroni hanno utilizzato prevalentemente ambienti senza alcuna presenza di mirtillo nero, così come zone con un grado di copertura inferiore al 10%. Solamente nel periodo estivo, e soprattutto da parte delle femmine, sono stati ricercati più spesso ambienti con un grado moderato di copertura del 20-40%, di quanto abbiano fatto in primavera e in autunno. Le differenze riscontrate nell'utilizzazione di ambienti a diverso grado di copertura del mirtillo nero tra aree a substrato dolomitico e quelle a substrato silicatico sono state particolarmente marcate in entrambi i sessi in tutte le stagioni ad eccezione della primavera, quando questo contrasto è stato meno evidente. Il motivo della differenza nella presenza del mirtillo nero tra aree dolomitiche e aree silicatiche è da ricondursi principalmente alla natura geologica del substrato. Quello dolomitico, a causa del terreno estremamente basico e poco profondo, favorisce infatti lo sviluppo di spe-

cie Erbacee, come Graminacee e megafornie. Gli arbusti nani, invece, come appunto il mirtillo nero, che prediligono un ambiente più acido, in queste situazioni hanno una distribuzione particolarmente frammentaria, in quanto riescono a trovare condizioni idonee alla crescita soltanto localmente. Quello silicatico, invece, a causa del terreno estremamente acido e decisamente più profondo, favorisce lo sviluppo su ampie superfici di specie arbustive, come il mirtillo nero, il rododendro e il ginepro nano.

Nel confronto tra disponibilità e utilizzo è emerso come il gallo cedrone, indipendentemente dalla stagione dell'anno, abbia usato ambienti senza la presenza del mirtillo nero in misura generalmente inferiore rispetto alla loro disponibilità nell'ambiente. Questa selezione negativa è stata maggiormente marcata nelle aree dolomitiche rispetto a quelle silicatiche (Grafici 70 e 71).

A differenza di quanto osservato nell'area di studio, nelle Alpi bavaresi è stato dimostrato come il gallo cedrone in estate e in autunno preferisca ambienti con un grado di copertura superiore al 40%, nonostante una disponibilità limitata. In questo contesto è stato trovato come la dimensione degli *home range* di maschi e femmine sia stata tanto più piccola quanto più estesa era la copertura del mirtillo nero. Questo risultato indica il ruolo importante che il mirtillo nero può avere sia come specie di interesse alimentare che come componente strutturale negli ambienti frequentati dal gallo cedrone (STORCH, 1993a). Nell'area

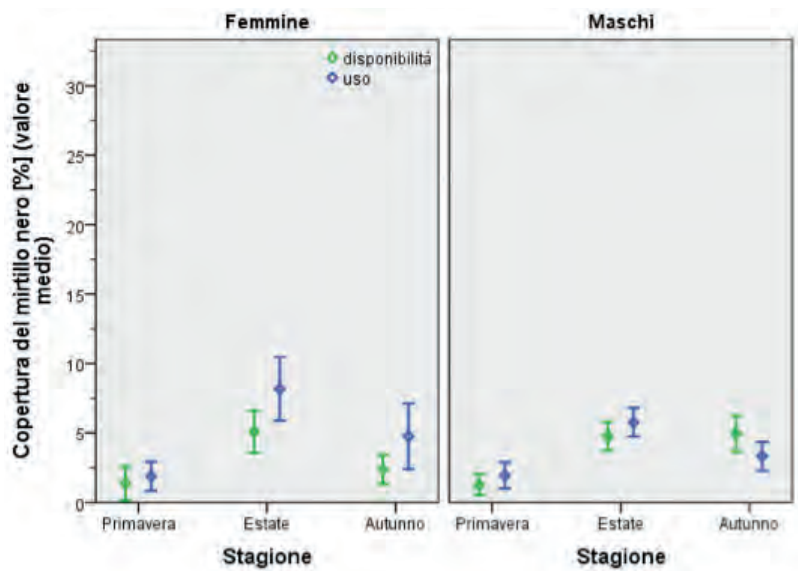


Grafico 70

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della copertura del mirtillo nero con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato dolomitico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=3) e maschi (N=4).

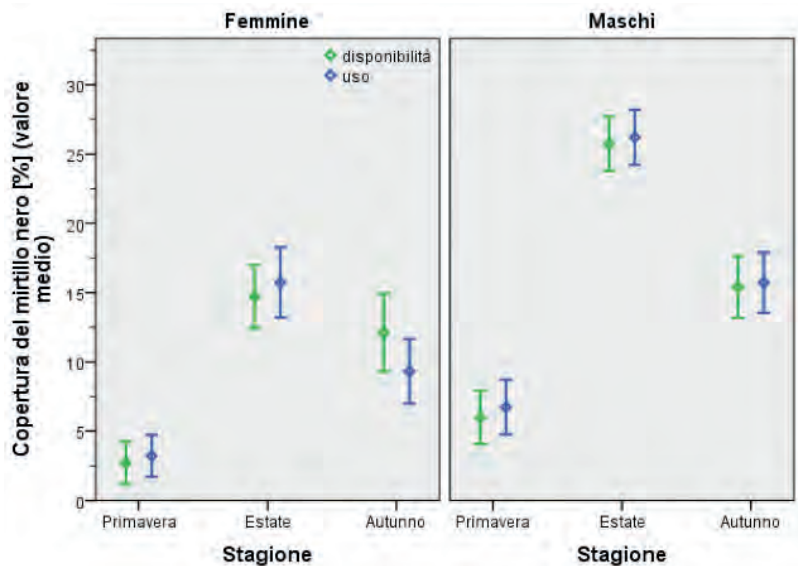


Grafico 71

Andamento stagionale del valore medio (quadrati) della copertura del mirtillo nero con indicazione dell'intervallo di confidenza del 95% (baffi) nelle aree a substrato silicatico. Confronto tra disponibilità e utilizzo da parte di femmine (N=2) e maschi (N=15).

di studio l'offerta alimentare durante l'estate sembra comunque maggiormente diversificata e meno dipendente dalla presenza del mirtillo nero, rispetto a quanto succede a nord delle Alpi.

Nidificazione

Tra gli obiettivi della ricerca vi era anche la volontà di accertare i fattori limitanti per la dinamica di popolazione del gallo cedrone. Da subito è emerso che la nidificazione è la fase più delicata dell'intero ciclo biologico della specie. Questo è stato reso manifesto dall'elevato numero di nidi rinvenuti predati o abbandonati. Per questo motivo è stata data particolare importanza a tutte le informazioni riguardanti i siti di nidificazione rinvenuti, sia appartenenti alle femmine radiocollarate che trovati casualmente.

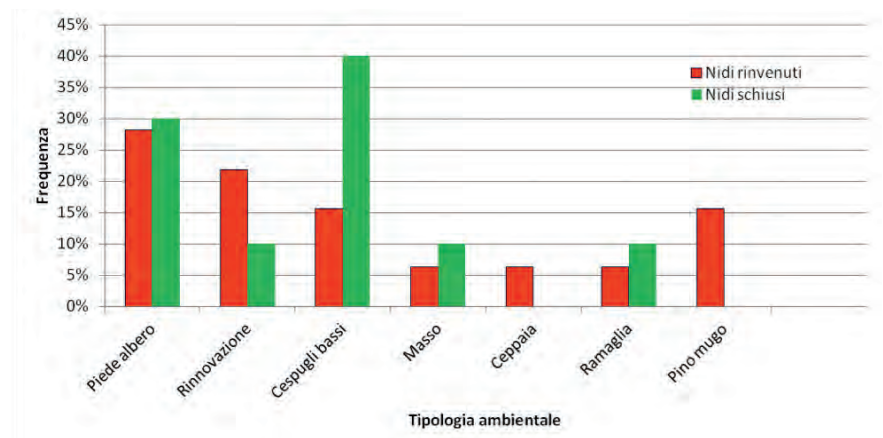
Grazie a questa raccolta sistematica è stato possibile quantificare il successo di schiusa dei nidi, individuare le cause di insuccesso, identificare le tipologie ambientali e le fasce altimetriche utilizzate per la costruzione dei nidi, al fine di meglio comprendere le esigenze ecologiche della specie in questa delicata fase del ciclo vitale.

Nel periodo 2009-2013 sono stati rinvenuti 32 nidi. Di questi, 14 appartengono alle 6 femmine radiocollarate (Tabella 11), mentre altri 18 sono stati rinvenuti casualmente. Dei 32 nidi, soltanto 10 (31,25%) si sono schiusi, mentre i restanti 22 (68,75%) sono andati persi: il 63,64% a causa della predazione, il 22,72% per il disturbo antropico, mentre il 13,64% per le nevicate durante la deposizione, che hanno costretto le femmine ad abbandonare il nido.

La tipologia ambientale più utilizzata per la costruzione del nido da parte delle femmine di gallo cedrone è costituita dalla base di grossi alberi, abeti rossi e larici (Grafico 72). Nove dei 32 nidi trovati (28,12%) devono essere infatti ascritti a questa tipologia, ma soltanto 3 di questi si sono schiusi. Dei 6 nidi non schiusi in questa tipologia, 3 sono stati abbandonati per

Grafico 72

Distribuzione percentuale dei nidi di gallo cedrone rinvenuti nel periodo 2009-2013 in funzione della tipologia ambientale in cui sono stati costruiti (N=32) (in rosso), con l'indicazione di quelli schiusi (N=10) (in verde).



Esemplare	Inizio cova	Tipologia ambientale	Quota m slm	Esposizione	Risultato
F001	31.5.09	Arbusteto	1910	Nord-est	Predato
F001	20.5.10	Rinnovazione	1610	Nord	Predato
F002	25.5.10	Base albero	1580	Nord	Abbandonato*
F001	16.5.11	Rinnovazione	1560	Est	Predato
F002	25.5.11	Base ceppaia	1610	Nord-ovest	Predato
F003	12.5.11	Base albero	1560	Est	Schiuso l'8.6
F001	20.5.12	Arbusteto	1820	Nord	Schiuso il 16.6
F003	25.5.12	Rinnovazione	1550	Ovest	Predato**
F004	18.5.12	Mugheta	1700	Nord-Est	Predato
F005	18.5.12	Mugheta	1630	Nord-Est	Predato
F003	18.5.13	Base albero	1660	Sud-Est	Schiuso il 15.6
F004	25.5.13	Mugheta	1650	Nord-Est	Predato
F005	19.5.13	Mugheta	1660	Nord-Est	Predato
F006	??	Mugheta	1660	Nord-Est	Abbandonato***

disturbo antropico, 2 sono stati predati, mentre 1 è stato abbandonato a causa di precipitazioni nevose tardive. La seconda tipologia più utilizzata è costituita dalla rinnovazione di abete rosso, con 7 nidi (21,87%) di cui 1 solo schiuso (10%), mentre la terza tipologia è costituita dall'arbusteto di rododendro e mirtillo o di solo mirtillo nero e dalla mugheta, in entrambi i casi con il 15,63%. Tuttavia, mentre nell'arbusteto ad Ericacee sono stati trovati ben il 40% di tutti i nidi schiusi, nella mugheta tutti i nidi rinvenuti sono stati predati. Quelle citate rappresentano le tipologie ambientali maggiormente utilizzate, mentre tra quelle usate occasionalmente ci sono le ceppaie, i grossi massi e la ramaglia: in ciascuna di queste 3 tipologie sono stati trovati il 6,25% dei nidi.

Per quanto riguarda le fasce altitudinali utilizzate i siti di nidificazione sono stati rinvenuti in modo uniforme a tutte le quote, lungo un gradiente altitudinale di circa 400 metri, con l'eccezione della fascia sopra i 1900 metri, dove è stato trovato solo il 9,38% di tutti i nidi. Questo risultato sorprende per le quote considerevoli a cui certe femmine di gallo cedrone si spingono per nidificare. Si tratta, infatti, di aree normalmente utilizzate per la nidificazione da parte delle femmine di fagiano di monte (Grafico 73).

La quota media dei 32 siti di nidificazione è stata di 1717 metri, con valori compresi tra un minimo di 1540 metri e un massimo di 1970 metri. Anche la distribuzione dei nidi schiusi per fascia altitudinale è piuttosto uniforme, senza che sia possibile individuare un *range* altimetrico caratterizzato da un maggior successo di schiusa.

Il fatto di poter disporre di alcune femmine radiocollate ha consentito di quantificare un altro parametro di estrema importanza per comprendere me-

Tabella 11

Caratteristiche dei 14 nidi di femmine radiocollate di gallo cedrone seguite nel periodo 2009-2013. Sono riportati la data d'inizio cova, la tipologia ambientale in cui il nido è stato costruito, la quota, l'esposizione e il risultato della nidificazione.

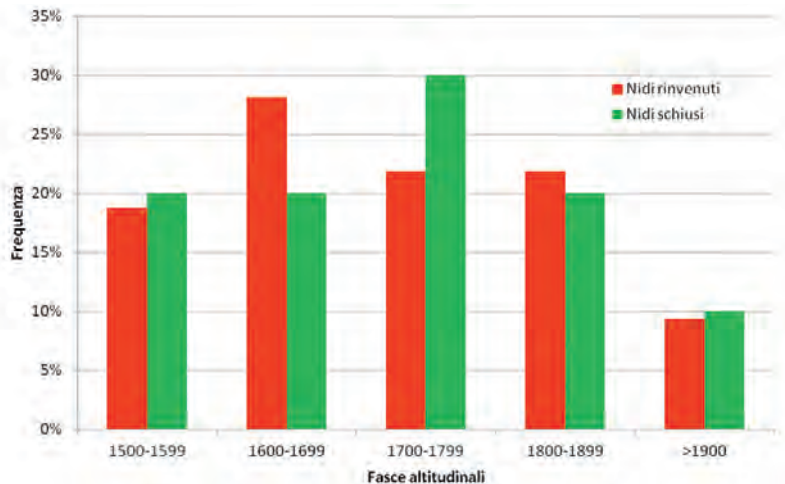
* Il nido della femmina F002 del 2010 è stato abbandonato per disturbo antropico.

** Trattasi di nido di sostituzione.

*** Il nido della femmina F006 del 2013 è stato abbandonato durante la deposizione a causa di una nevicata tardiva (24 e 25 maggio 2013).

Grafico 73

Distribuzione percentuale dei nidi di gallo cedrone rinvenuti nel periodo 2009-2013, a seconda della fascia altitudinale utilizzata (N=32) (in rosso), con l'indicazione di quelli schiusi (N=10) (in verde).



glio il funzionamento dell'attività riproduttiva della specie: la probabilità di iniziare la nidificazione. Le femmine adulte marcate sono state seguite per un totale di 14 primavere, e in tutti i casi hanno deposto e cominciato a covare, ciò significa che la probabilità di iniziare la nidificazione per questa classe d'età è pari al 100%. In base a questi risultati, è ragionevole ipotizzare che la totalità delle femmine adulte presenti nell'area di studio, costituita da circa 120-150 esemplari, nidifichi ogni anno. Questo significa che il potenziale riproduttivo della specie è ancora notevole e che il basso valore del successo riproduttivo accertato in alcune annate è da attribuire essenzialmente a fattori estrinseci alla popolazione.

La femmina F001, catturata adulta nel maggio del 2009, ha nidificato per 4 anni consecutivi, 2009, 2010, 2011 e 2012; la femmina F002, catturata adulta nell'aprile del 2010 ha nidificato per 2 anni, nel 2010 e nel 2011, mentre la femmina F003, catturata subadulta nel maggio del 2010, quindi dell'età di circa 11 mesi al momento della cattura, ha nidificato per la prima volta nel 2011, poi nel 2012 (2 volte) e nel 2013. Le femmine F004 e F005, catturate entrambe adulte nell'autunno 2011, hanno nidificato sia nel 2012 che nel 2013, mentre la femmina F006, catturata adulta nell'autunno 2012, ha nidificato nel 2013.

La probabilità di schiusa è stata quindi di appena il 21,43%. Infatti, soltanto 3 dei 14 nidi deposti è arrivato alla schiusa (la femmina F001 nel 2012 e la femmina F003 nel 2011 e nel 2013). In ben 11 casi, invece, la nidificazione è stata interrotta: 9 volte per predazione (F001 nel 2009, 2010 e 2011, F002 nel 2011, F003 nel 2012, F004 e F005 nel 2012 e nel 2013), mentre in un caso il nido è stato abbandonato in seguito a disturbo antropico (F002 nel 2010) e in un altro a causa di una nevicata tardiva (F006 nel 2013). La femmina subadulta F003, nel corso della sua prima stagione riproduttiva, non ha invece nidificato, analogamente con quanto riportato in letteratura per le femmine di un anno d'età (KLAUS *et al.*, 1989; STORCH, 1994).

Il numero medio di uova per nido, calcolato esclusivamente sui nidi di cui è stato possibile contare con certezza le uova, è stato di 7 (N=10), con valori oscillanti tra un minimo di 6 e un massimo di 9.

Nel corso della ricerca sono giunte varie segnalazioni di femmine in cova trovate da persone che a titolo diverso si trovavano in bosco. Di 12 femmine trovate sul nido e fatte involare solo 3 hanno portato a termine con successo la cova, mentre in 3 casi hanno abbandonato il nido e in 6 il nido è stato successivamente predato. Dei 3 nidi abbandonati, in 2 casi le uova lasciate nel nido per l'intero periodo dell'incubazione, pari a 27 giorni, non hanno subito alcun danno, mentre in un caso sono state asportate.

Tra i predatori responsabili della distruzione dei nidi sono stati individuati la volpe, i Mustelidi (gen. *Martes*) e i Corvidi. Risulta comunque molto difficile quantificare l'importanza relativa delle diverse specie, in quanto in molti casi non rimane alcun resto delle uova, né all'interno del nido, né nelle sue immediate vicinanze, che possa aiutare ad identificare il responsabile. Di 17 nidi predati soltanto in 6 casi è stato infatti possibile risalire al predatore: 3 volte la volpe, 2 volte i Mustelidi, una volta i Corvidi, mentre nei restanti 11 casi non è stato possibile stabilire con certezza quale sia stata la specie responsabile.

La data media dell'inizio della prima nidificazione delle femmine radiocolarate, calcolata su un totale di 12 casi, è stata il 21 maggio: la data più precoce il 12 maggio (F003 nel 2011), mentre quella più tardiva il 31 maggio (F001 nel 2009) (Grafico 74). Nel 2013, le date di inizio nidificazione di 3 femmine sono state rispettivamente il 18 maggio (F003), il 19 maggio (F005) e il 25 maggio (F004).

La data media della schiusa delle 3 femmine radiocolarate, che in questi anni hanno portato a termine la nidificazione è stata il 13 giugno (8 giugno, F003 nel 2011; 16 giugno, F001 nel 2012; 15 giugno F003 nel 2013). Se invece, vengono prese in considerazione tutte e 12 le prime nidificazioni

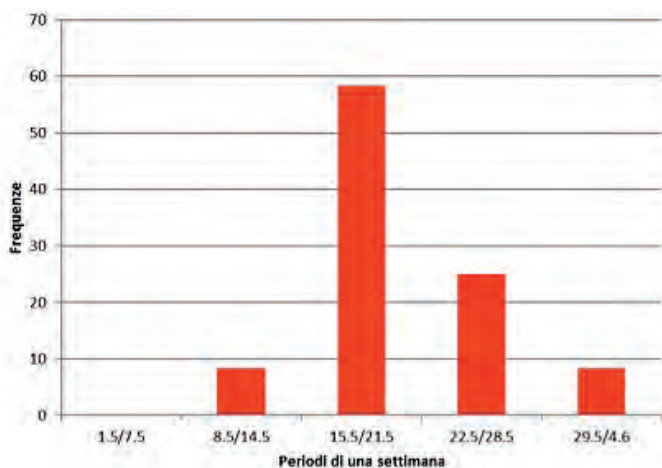
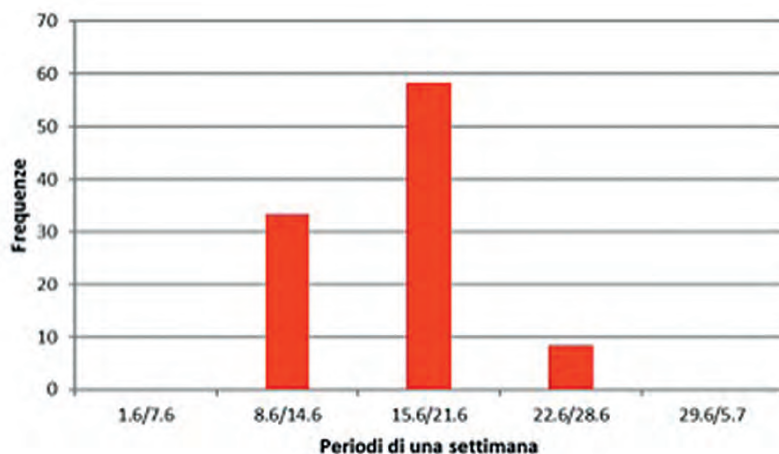


Grafico 74

Distribuzione percentuale dell'inizio della cova, per intervalli di una settimana, durante il mese di maggio, nel periodo 2009-2013 da parte di 5 femmine radiocolarate di gallo cedrone, per un totale di 12 nidificazioni. La data media d'inizio della nidificazione è stata il 21 maggio.

Grafico 75

Distribuzione percentuale delle schiuse, per intervalli di una settimana, durante il mese di giugno, nel periodo 2009-2013 da parte di 5 femmine radiocollarete di gallo cedrone, per un totale di 12 nidificazioni. La data media della schiusa risulta il 17 giugno. Questo risultato è stato ottenuto considerando tutti i casi di cui si era a conoscenza della data esatta d'inizio della nidificazione e utilizzando 27 giorni come periodo di incubazione.



osservate, conoscendo la data di inizio cova e considerando 27 giorni di incubazione, la data media di schiusa risulta essere il 17 giugno (Grafico 75). La data più precoce in questo caso è stata l'8 giugno (F003 nel 2011), mentre la data più tardiva sarebbe stata il 27 giugno (F001 nel 2009). La data di schiusa della seconda nidificazione di F003 nel 2012 sarebbe stata, invece, il 30 giugno.

Sulle Alpi bavaresi, la probabilità di iniziare la nidificazione è stata del 100% per le femmine adulte (N=14), mentre 2 femmine subadulte non hanno fornito alcuna indicazione certa di aver nidificato. La data media dell'inizio della cova è stata il 29 maggio, con valori compresi tra il 9 maggio e il 20 giugno. La data media della schiusa è stata, invece, il 25 giugno, con valori compresi tra il 4 giugno e il 9 luglio (STORCH, 1994). Le date medie d'inizio della nidificazione e della schiusa appaiono quindi ritardate di circa una settimana rispetto a quanto trovato nel presente studio. Il successo di schiusa dei nidi è stato invece del 64,3% (N=14), un valore più che doppio rispetto a quanto registrato nel Parco.

Il ritorno nell'area utilizzata dalle femmine per la nidificazione, dalle zone dove hanno trascorso l'inverno e la fase iniziale della primavera, è avvenuto in media l'11 aprile (N=7), quindi circa un mese prima dell'inizio della cova, che in media cade il 21 maggio. I valori variano da un massimo di 52 giorni per la femmina F001 nel 2012, che arrivata nell'area di nidificazione il 28 marzo, ha cominciato la cova il 20 maggio, ad un minimo di 18 giorni per la femmina F003 nel 2013 la quale, tornata nell'area di nidificazione il 30 aprile, ha iniziato la cova il 18 maggio. Da notare come la data del ritorno possa subire notevoli variazioni annuali, a seconda dell'andamento stagionale. La femmina F003 nel 2012, con un inizio di primavera precoce, è ritornata nell'area di nidificazione il 29 marzo, mentre nel 2013, con una primavera molto nevosa, il ritorno ha avuto luogo solo il 30 aprile (Figura 31). Le 3 femmine della Val Canali, F004, F005 e F006, invece, non hanno effettuato alcun spostamento tra



Figura 31

Condizioni d'innevamento il 7 aprile 2013 in Val Cigolera a 1660 m slm. Si tratta esattamente della stessa altitudine alla quale, poco più di un mese dopo, le femmine hanno cominciato a deporre. Il fatto che la femmina F003 nel 2013 sia tornata nella sua area di nidificazione solo il 30 aprile, mentre nella primavera 2012 aveva effettuato lo spostamento il 29 marzo, considerata la quantità di neve ancora presente sul terreno nell'aprile 2013, non appare particolarmente sorprendente (foto Luca Rotelli).

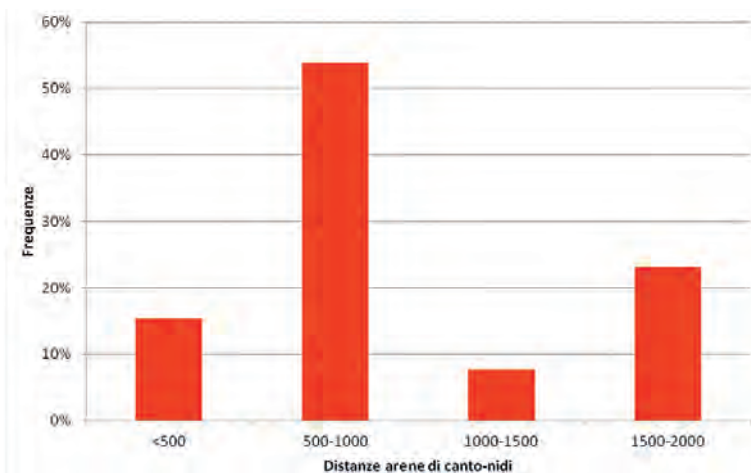


Grafico 76

Distribuzione percentuale delle distanze, espresse in m, dei siti di nidificazione dall'arena di canto dove è avvenuta la fecondazione delle femmine (N=13). Sono state considerate solo le prime nidificazioni.

area di svernamento e area di nidificazione, avendo nidificato nella stessa zona in cui avevano trascorso l'inverno.

L'area di nidificazione si trova normalmente ad alcune centinaia di metri dell'arena di canto che le femmine hanno visitato per essere fecondate (Grafico 76). Ben il 69,23% di tutti i nidi (N=13) è stato costruito in un raggio inferiore ai 1000 metri, mentre il restante 30,77% è stato posto ad una distanza compresa tra i 1000 e i 2000 metri. Oltre i 2000 metri è stato costruito un solo nido, quello di sostituzione della femmina F003 nel 2012, che è stato realizzato ad una distanza di 5495 metri dall'arena. Questa femmina merita una trattazione particolare. Catturata da subadulta nel 2010 sull'arena di Tognola, in quest'area non è più tornata negli anni successivi,

spostandosi, invece, sull'arena del Revers del Bedolè, ubicata 7 chilometri più a sud, sempre in destra orografica della Valle del Cismon. Se consideriamo la distanza tra i siti di nidificazione e l'arena di canto dove è avvenuta la cattura di F003, questa è stata di 5254 metri nel 2011, di 8746 metri nel 2012 e di 6587 nel 2013. Se invece consideriamo l'arena di canto frequentata a partire dal 2011 e negli anni seguenti (quella del Revers del Bedolè, dove il 24 maggio 2012 è stata vista accoppiarsi), la distanza del sito di nidificazione è stata rispettivamente di 1823 metri nel 2011, di 5495 metri nel 2012 (nido di sostituzione) e di 1687 metri nel 2013.

Delle 13 nidificazioni seguite, la distanza media tra sito di nidificazione e arena è stata di 881 metri, con valori compresi tra un minimo di 370 metri (F004 nel 2012) e un massimo di 1823 metri (F003 nel 2011). Escludendo la femmina subadulta F003, tutte le altre femmine sono state catturate già in età adulta. Queste ultime hanno visitato sempre la stessa arena di canto. Le femmine F001 e F002 hanno frequentato unicamente l'arena dove sono state catturate, mentre per quanto riguarda le 3 femmine della Val Canali (F004, F005 e F006), che sono state catturate in autunno, manca il punto esatto frequentato sull'arena in primavera. In questo caso per il calcolo della distanza tra arena di canto e sito di nidificazione è stato utilizzato il centro dell'*home range* primaverile del maschio M018 durante il periodo riproduttivo, frequentato anche dalle femmine. È stato così possibile risalire, sebbene in maniera meno precisa rispetto alle altre femmine, a tale distanza. Anche in questo caso, le 3 femmine hanno visitato esclusivamente un'unica arena.

Per quanto riguarda la distanza tra le diverse nidificazioni dello stesso individuo, i 2 nidi della femmina F002 distavano tra loro 142 metri, mentre le distanze tra le 4 nidificazioni della femmina F001 sono riportate in (Tabella 12). Da notare, in quest'ultimo caso, anche l'ampiezza della fascia altitudinale utilizzata, con il nido del 2009 posto a 1910 metri di quota, quelli del 2010 e del 2011 ad una quota rispettivamente di 1610 e di 1560 metri, mentre quello del 2012 è stato costruito ad una quota di 1820 metri. I 3 nidi della femmina F003 distano, invece, tra loro alcuni chilometri (Tabella 13).

Tabella 12

Distanze in m tra i siti di nidificazione della femmina F001 nel periodo 2009-2012. Tra parentesi è riportata la quota. I primi 3 nidi sono stati predati, mentre il nido 2012 si è invece schiuso.

	2009 (1910 m)	2010 (1610 m)	2011 (1560 m)	2012 (1820 m)
2009	-	801	693	680
2010	801	-	203	1143
2011	693	203	-	950
2012	680	1143	950	-

Tabella 13

Distanze in m tra i siti di nidificazione della femmina F003 nel periodo 2011-2013. Tra parentesi è riportata la quota.

* Il nido 2012 è un nido di sostituzione.

	2011 (1560 m)	2012* (1550 m)	2013 (1660 m)
2011	-	6243	2433
2012	6243	-	3927
2013	2433	3927	-

Individuo/anno	2009	2010	2011	2012	2013	Media
F001	1098	576	766	1629	-	1017
F002	-	613	472	-	-	543
F003	-	-	1823	5495*	1687	3002
F004	-	-	-	370	548	459
F005	-	-	-	762	571	667
F006	-	-	-	-	538	-

Tabella 14

Distanze in m tra i siti di nidificazione di femmine di gallo cedrone e le arene di canto che hanno frequentato (N=14), nel periodo 2009-2013. Si tratta di 13 prime nidificazioni e di una seconda nidificazione. La distanza media tra arena di canto e sito di nidificazione è stata di 881 metri (N=13).

* Nido di sostituzione.

I 2 nidi della femmina F004 distavano tra loro 222 metri, mentre quelli della femmina F005 erano distanti 195 metri. Le 3 femmine presenti in Val Canali, 2 catturate nell'autunno 2011 (F004 e F005) e una nell'ottobre 2012 (F006), hanno condiviso gli stessi ambienti durante tutto l'anno, compreso il periodo riproduttivo. Nella primavera 2012 i nidi delle femmine F004 e F005 erano distanti tra loro 436 metri. Nella stagione riproduttiva 2013 queste 3 femmine hanno, invece, sorprendentemente nidificato a distanza di poche decine di metri una dall'altra (Tabella 14). Si tratta di una situazione già osservata nella primavera 2012 a Paneveggio, quando 2 femmine nidificarono a 6,7 metri di distanza. Sarebbe interessante capire se questa forma di aggregazione, in un periodo in cui le femmine dovrebbero presentare una certa territorialità, è dovuta a legami di parentela, oppure ad altri fattori.

Alla luce di questi dati appare chiaro che la nidificazione rappresenta il fattore limitante principale nella dinamica di popolazione del gallo cedrone. Il processo riproduttivo presuppone un investimento energetico elevato per qualsiasi specie animale e il gallo cedrone non fa eccezione. I maschi trascorrono quasi 2 mesi sulle arene, investendo la maggior parte delle loro energie nell'attività riproduttiva, oltre ad essere sottoposti ad un elevato rischio di predazione a causa dei comportamenti appariscenti tipici di questo periodo. Le femmine devono trascorrere quasi un mese in cova sul nido, con il pericolo di essere predate riducendo significativamente le fasi di alimentazione. Una volta che le uova si sono schiuse, comincia poi il periodo di allevamento dei pulcini, altra fase altamente rischiosa, in cui la femmina deve proteggere i piccoli dai predatori e dagli agenti atmosferici, compiendo spostamenti continui alla ricerca di zone ricche di Invertebrati. Tutto questo richiede un investimento energetico notevole, alla fine del quale però rimane molto poco. Per quantificare meglio l'importanza delle perdite durante la nidificazione e l'allevamento dei pulli, sono stati messi a confronto i dati di questa ricerca con quelli di uno studio analogo condotto sul fagiano di monte, raccolti in un progetto svolto con l'uso della telemetria nell'area del Parco Naturale Veglia-Devero, nel periodo 1998-2007 (Tabella 15) (ROTELLI L., dati non pubblicati).

Cento femmine di gallo cedrone alla fine dell'estate hanno con sé solamente 96 pulli, che sono appena il 13,71% delle uova deposte e il 43,84% di

Parametri riproduttivi	Gallo cedrone	Fagiano di monte
Probabilità di iniziare la nidificazione	100% (N = 14)	90,48% (N = 42)
Numero medio uova deposte	7 (N = 10)	6,47 (N = 32)
Numero totale uova deposte per 100 femmine	700	585
Percentuale nidi schiusi	31,25 (N = 32)	80,56 (N = 36)
Numero totale uova schiuse per 100 femmine	219	521
Successo riproduttivo	0,96	2,2
Successo riproduttivo per 100 femmine	96	220
% di pulcini sulle uova deposte	13,71	37,61
% di pulcini sulle uova schiuse	43,84	42,23

Tabella 15

Parametri riproduttivi di gallo cedrone e fagiano di monte, riferiti ad una popolazione di 100 femmine. In parentesi è riportata la grandezza del campione. Per la percentuale di nidi schiusi, nel caso del gallo cedrone, sono stati considerati sia i nidi delle femmine radiocollate sia quelli trovati casualmente, con lo scopo di aumentare la grandezza del campione. Nel caso del fagiano di monte, invece, sono stati usati solo quelli delle femmine radiocollate.

quelle schiuse. Cento femmine di fagiano di monte alla fine dell'estate hanno invece con sé ancora 220 pulli, pari al 37,61% delle uova deposte e al 42,23% di quelle schiuse.

Nel gallo cedrone delle 700 uova deposte da 100 femmine, ben l'86,29% non produrrà alcun piccolo. Di queste perdite, ben il 79,64% si verifica durante la nidificazione, fase in cui scompaiono 481 uova, mentre un altro 20,36% del potenziale riproduttivo iniziale e pari a 123 pulli, scompare in seguito alla loro morte nelle prime settimane di vita. Soltanto 96 pulli arriveranno alla fine dell'estate, ma alcuni moriranno anche in seguito, nel periodo compreso tra l'inizio dell'autunno e la primavera successiva. Alla fine pochissimi individui arriveranno a rimpinguare la popolazione nell'anno seguente.

Nel caso del fagiano di monte, invece, le perdite, seppur importanti, sono comunque molto inferiori a quelle del gallo cedrone.

Delle 585 uova deposte da 100 femmine di fagiano di monte, il 62,39% non produrrà alcun piccolo. Di queste perdite, solo il 17,53% si verifica però durante la nidificazione, fase in cui scompaiono 64 uova, mentre ben l'82,47% del potenziale riproduttivo iniziale e pari a 301 pulli, scompare in seguito alla loro morte nelle prime settimane di vita. Comunque, nonostante queste perdite, 220 pulli arriveranno alla fine dell'estate.

Nel gallo cedrone la fase più critica del processo riproduttivo è senza dubbio la nidificazione, dove avviene la stragrande maggioranza delle perdite. Queste continuano comunque anche successivamente, se pensiamo che nel caso in cui una femmina di gallo cedrone riesca a portare a termine la nidificazione, delle 7 uova in media deposte, sopravvivono alla fine mediamente solo 2,69 pulli. Il miglior successo riproduttivo registrato normalmente per il fagiano di monte (che risulta essere più del doppio rispetto a quello del gallo cedrone, con 2,2 rispetto a 0,96) è quindi da attribuire essenzialmente alla più elevata percentuale di femmine con nidiata, che sfiora il 67%, mentre nel gallo cedrone questo valore è risultato solo del 36,48%.

Mortalità

Nel corso della ricerca sono stati registrati complessivamente 41 casi di mortalità di gallo cedrone, rispettivamente a carico di 19 maschi adulti, 9 femmine adulte e 13 pulli (Grafico 77). Di questi, 9 maschi e una femmina sono da ricondursi ad individui radiocollarati, mentre le altre sono predazioni rinvenute casualmente durante l'attività di campo. Delle 41 predazioni totali, registrate nel periodo 2009-2013, ben 16 (39,02%) sono da riferirsi al solo 2012. A parte il deciso aumento della predazione registrato nel 2012, negli altri anni i casi di predazione rinvenuti hanno avuto un ordine di grandezza molto inferiore e paragonabile tra gli stessi. La maggior parte di queste predazioni sono ascrivibili a carnivori, in particolar modo alla volpe, mentre solo in pochi casi è stato possibile documentare l'azione di

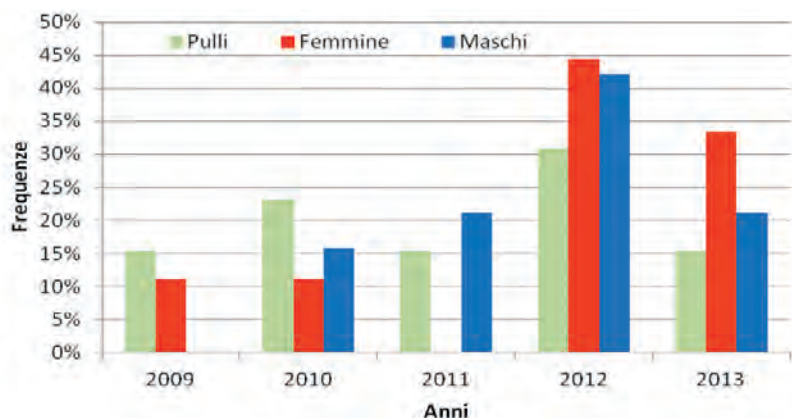


Grafico 77

Distribuzione percentuale delle predazioni rinvenute nel periodo 2009-2013, comprendenti sia quelle di individui radiocollarati (N=10), sia quelle di altri galli cedroni (N=31), rinvenute durante l'attività sul campo.



Figura 32

Femmina di gallo cedrone predata da astore, trovata durante un censimento estivo con l'ausilio del cane. La determinazione del predatore è risultata possibile grazie al rinvenimento di alcune piume del rapace (foto Luca Rotelli).

Individuo	Località cattura	Data cattura	Data decesso/ scomparsa	Stagione decesso/ scomparsa	Durata contatto in giorni	Causa decesso/ scomparsa	Responsabile predazione
M003	Arena Tognola	21.5.09	29.4.10	Primavera	343	Predazione	Volpe
M007	Arena Laste	22.4.11	mag.11	Primavera	-	Predazione	Volpe
F002	Arena Laste	28.4.10	24.8.11	Estate	483	Predazione	Volpe
M016	Arena Fossernica	25.5.11	22.1.12	Inverno	242	Predazione	Volpe
M017	Arena Fossernica	26.5.11	22.1.12	Inverno	241	Predazione	Volpe
M015	Ar. Pian Termen	18.5.11	5.7.12	Estate	414	Predazione	Volpe
M005	Arena Tognola	19.5.10	26.3.12	Primavera	677	Sconosciuta	-
M020	Arena Tognola	8.5.12	6.6.12	Estate	29	Predazione	??
M008	Ar. Pian Termen	28.4.11	17.5.13	Primavera	749	Predazione	Rapace
M001	Arena Tognola	20.5.09	17.6.13	Estate	1488	Sconosciuta	-
M021	Arena Tognola	8.5.12	17.6.13	Estate	404	Predazione	Aquila reale
M018	Arena Fossa Orso	16.11.11	28.9.13	Autunno	681	Predazione	Volpe
M002	Arena Tognola	21.5.09	31.3.12	Primavera	1045	Impatto cavi cabinovia	-

Tabella 16

Cause di mortalità di 13 esemplari radiocollari di gallo cedrone, 12 maschi e una femmina, morti nel periodo 2010-2013. Sono indicati la località di cattura, la data di cattura, la data e la stagione del decesso, la durata del contatto in giorni (calcolata come il periodo intercorso tra il giorno della cattura e quello del decesso), la causa del decesso e, nel caso di predazione, la specie responsabile, se riconosciuta. Per il maschio M007 non si conosce con esattezza la data della morte, avvenuta comunque nel mese di maggio.

rapaci, come ad esempio l'astore, nel caso di 2 femmine adulte e l'aquila reale nel caso di un maschio (Figura 32). In molti casi tuttavia è stato molto difficile risalire con certezza al predatore responsabile, a causa dei pochi indizi lasciati. La maggioranza delle 19 predazioni di maschi adulti e delle 9 di femmine adulte rinvenute è stata trovata nel periodo primaverile-estivo, tra aprile e settembre, mentre soltanto 2 maschi sono stati predati in inverno e 1 in marzo (Grafici 78 e 79).

Nel caso dei maschi (N=19), i mesi con il maggior numero di predazioni sono quelli compresi tra aprile e luglio, con un picco tra giugno e luglio, mentre per le femmine (N=9) il periodo in cui si concentrano le perdite va da maggio ad agosto. Unica altra causa di mortalità registrata risulta essere quella per impatto contro i cavi degli impianti di risalita, accertata a carico di un maschio radiocollato, nell'area sciistica di Tognola. Di ulteriori 2 maschi radiocollati si sono perse le tracce sempre nell'area sciistica di Tognola, rimanendo pertanto la causa della loro morte sconosciuta (Tabella 16).

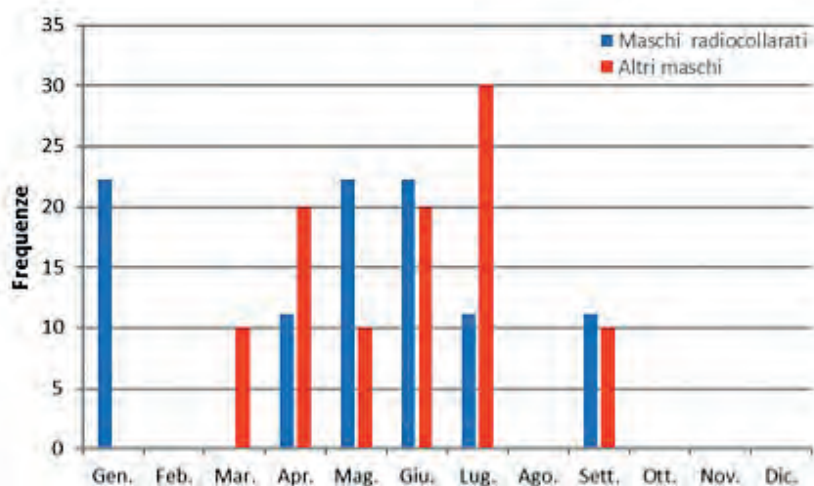


Grafico 78

Distribuzione mensile delle predazioni di maschi di gallo cedrone (N=19) nel periodo 2009-2013, distinte tra quelle di esemplari radiocollari (N=9) e quelle di altri maschi (N=10).

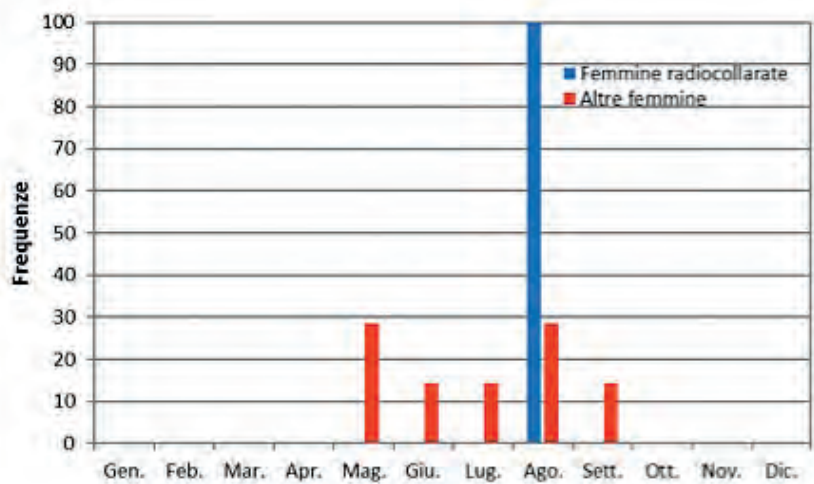


Grafico 79

Distribuzione mensile delle predazioni di femmine di gallo cedrone (N=9) nel periodo 2009-2013, distinte tra quelle di esemplari radiocollari (N=1) e quelle di altre femmine (N=8).

Parte IV
Linee guida per la
conservazione e gestione
del gallo cedrone

Premessa

Il gallo cedrone, a causa delle spiccate esigenze ecologiche che gli sono proprie, può essere considerato l'**indicatore biologico** per eccellenza dei soprassuoli forestali del piano montano superiore e di quello subalpino inferiore delle Alpi. Per indicatore biologico si intende una qualsiasi specie animale o vegetale così esigente nei confronti dell'ambiente in cui vive e così sensibile ai fattori di disturbo – siano essi di origine naturale o antropica – che, nel momento in cui il suo ambiente si modifica o quando si manifestano disturbi di una certa intensità, la sua popolazione reagisce immediatamente. Questa reazione comporta generalmente una riduzione della densità di popolazione o addirittura la scomparsa della specie dall'area interessata da questi fenomeni, come risultato, da una parte, di un aumento della mortalità ed una riduzione del successo riproduttivo e, dall'al-



Figura 1

In basso a sinistra: habitat frequentato dal gallo cedrone nel Trentino occidentale. Alternanza di aree umide e boschi di abete rosso e larice (foto Luca Rotelli).



Figura 2

In basso a destra: habitat frequentato dal gallo cedrone in Trentino orientale. Boschi a prevalenza di abete rosso con sottobosco a mirtillo nero (foto Luca Rotelli).

tra, di fenomeni di emigrazione. Come abitatore originario delle foreste boreali il gallo cedrone ha bisogno di boschi radi e ben strutturati (Figure 1 e 2). Questi soprassuoli sono caratterizzati da una maggior ricchezza di specie animali e vegetali, con un elevato sviluppo della vegetazione arbustiva ed erbacea, rispetto a quanto accade in boschi più omogenei (BOAG, ROLSTAD, 1991; SJÖBERG, 1996). Il gallo cedrone raggruppa in sé l'insieme delle condizioni necessarie alla sopravvivenza della comunità biologica (biocenosi) a cui appartiene. Di conseguenza, gestire l'habitat di questa specie nell'ottica della sua conservazione a lungo termine significa garantire la continuità della biocenosi in cui vive.

Maschi e femmine utilizzano nel corso dell'anno territori individuali di alcuni chilometri quadrati, così che soltanto vasti complessi forestali, in continuità tra loro, sono in grado di ospitare popolazioni vitali: può quindi essere considerato anche una **specie ombrello**. Una specie ombrello neces-

sita di vaste superfici di habitat adatti e per questo motivo può essere utilizzata quale oggetto di misure di conservazione in sostituzione di molti altri componenti dell'ecosistema che hanno esigenze ecologiche simili, ma ridotte esigenze spaziali (SHRADER-FRECHETTE, MCCOY, 1993). Queste altre specie possono quindi beneficiare delle stesse misure di tutela e gestione sviluppate per la specie ombrello. Per questo motivo, nella gestione forestale orientata a migliorare la biodiversità, l'implementazione di misure di conservazione a favore del gallo cedrone dovrebbe essere tenuta in debita considerazione. Si ritiene infatti che le pratiche forestali messe in atto per questa specie siano in grado di mantenere o anche di incrementare la biodiversità generale.

Alcuni studi hanno evidenziato che gli ambienti utilizzati dalle femmine di gallo cedrone per l'allevamento delle nidiate hanno maggior abbondanza di Invertebrati (STUEN, SPIDSØ, 1988; SJÖBERG, 1996) e anche una maggior ricchezza specifica. Anche per quanto riguarda le specie di Uccelli tipicamente montane, queste sono risultate essere positivamente correlate con la presenza del gallo cedrone, sia in termini di varietà che di abbondanza. In particolare, alcune rare specie di Uccelli come il picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*), la civetta capogrosso (*Aegolius funereus*), la civetta nana (*Glaucidium passerinum*) e la beccaccia tendono a essere maggiormente presenti negli habitat frequentati dal gallo cedrone, mentre tra i tetraonidi anche il francolino di monte beneficia certamente delle misure di conservazione messe in atto per la specie di dimensioni maggiori.

Foreste a copertura moderata sono di solito preferite rispetto a foreste dense e omogenee anche dalla maggior parte delle specie montane di Passeriformi, come la cincia alpestre (*Poecile montanus*). Grazie a queste affinità ambientali e alle maggiori esigenze spaziali che il gallo cedrone ha rispetto a quelle di tutte le altre specie di Uccelli con cui vive, può essere considerato una specie ombrello particolarmente utile per garantire la conservazione di gran parte della comunità ornitica del piano montano superiore e delle foreste subalpine delle Alpi. La maggior parte dei parametri ambientali considerati importanti per il gallo cedrone, come la moderata copertura della foresta, la sufficiente penetrazione della luce al suolo, la ricchezza strutturale, le condizioni ecotonali e la presenza di soprassuoli maturi tendono, infatti, a favorire un gran numero di altre specie, non solo di Uccelli.

Il gallo cedrone, per i motivi sopra esposti, può quindi essere considerato una specie focale, adatta per promuovere progetti di conservazione che abbiano la finalità di integrare la protezione della natura con forme di utilizzo del territorio, come le attività tradizionali e il turismo. Inoltre, un altro aspetto estremamente importante da prendere in considerazione riguardo all'impatto delle attività turistiche è che il gallo cedrone, come del resto le altre specie di tetraonidi, è molto sensibile ai disturbi di natura antropica.

Accanto alle sopraccitate peculiarità ecologiche, c'è un altro aspetto che fa di questo tetraonide una specie adatta a promuovere progetti di conservazione degli ecosistemi forestali del piano montano e subalpino delle Alpi: è infatti una **specie bandiera** (SUTER *et al.*, 2002). Esso rappresenta al meglio il simbolo di una natura ancora intatta e incontaminata. Oltre a risvegliare forti emozioni presso il grande pubblico, il gallo cedrone è accostato alla tradizione e cultura delle popolazioni di montagna ed è molto facile identificarsi con esso. Tutte queste caratteristiche fanno di questa specie un mezzo attrattivo per comunicare gli obiettivi della protezione della natura all'opinione pubblica. Purtroppo l'importanza del gallo cedrone da questo punto di vista è ancora largamente sottovalutata e sottoutilizzata sulle Alpi italiane, diversamente da quanto capita nei paesi alpini di lingua tedesca; di fatto il gallo cedrone in Italia continua ad essere una specie conosciuta esclusivamente da chi lo studia e da qualche appassionato.

Trattandosi di una specie dall'alto valore ecologico e naturalistico, perfettamente inserita nell'ecosistema alpino e molto sensibile alle più piccole variazioni ambientali e soprattutto che non ha alcun impatto negativo sull'ambiente, il gallo cedrone permetterebbe di far convergere l'impegno e gli sforzi di gruppi di interesse molto diversi tra loro, come aree protette, servizi forestali, associazioni venatorie, associazioni ambientaliste, allevatori, promotori turistici, gestori di comprensori sciistici, guide alpine, maestri di sci, gestori di rifugi, con l'obiettivo comune di assicurarne la conservazione.

Status giuridico

In Europa centrale e sull'arco alpino le popolazioni di gallo cedrone hanno mostrato un drastico declino nel corso degli ultimi decenni, senza che le cause responsabili di questa regressione siano state comprese nel loro rapporto causa-effetto. La specie è ritenuta in diminuzione nel lungo termine ed è pertanto considerata "vulnerabile" (VU) secondo la Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (PERONACE *et al.*, 2012) e anche per quella trentina (PEDRINI *et al.*, 2005). Una specie è considerata vulnerabile, quando è di fronte ad un alto rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro.

Il gallo cedrone è inoltre inserito nell'allegato III della Convenzione di Berna e negli Allegati I e II della Direttiva Uccelli (2009/147/CE), che lo elenca tra le specie per la cui protezione sono previste misure speciali di conservazione degli habitat in cui vive.

A livello nazionale il gallo cedrone è protetto dalla Legge 157/92, concernente "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", che non lo inserisce tra le specie cacciabili. A livello trentino la specie è protetta dalla Legge provinciale 24/1991, concernente "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia", che pone il gallo cedrone tra le specie non cacciabili. In Europa centro-occidentale la

caccia al gallo cedrone è praticata solamente in Austria, in primavera, e in Francia, sui Pirenei, in autunno, mentre negli altri paesi dell'arco alpino, tra cui l'Italia, è stata vietata alcuni decenni fa. In Trentino il gallo cedrone è stato cacciato fino al 1989, mentre dal 2003 non è più annoverato tra le specie cacciabili. È invece oggetto di un importante prelievo venatorio in Scandinavia e in Russia, dove sono ancora presenti popolazioni di alcune centinaia di migliaia di individui.

Cause di declino

Quasi mai, nel momento in cui si verifica il declino di una specie, ciò può essere attribuito ad un unico motivo. Normalmente tale evento è da imputare, invece, ad una serie di cause diverse che, sommandosi tra loro, amplificano in modo quasi esponenziale il loro effetto. Molte e diverse sono le cause che hanno determinato la regressione delle popolazioni di gallo cedrone sull'arco alpino e la loro importanza varia da zona a zona. Tra le principali possiamo ricordare la frammentazione, degradazione e perdita dell'habitat, risultato sia di processi naturali che di attività antropiche, l'aumento del disturbo causato dall'uomo ormai in tutte le stagioni attraverso la pratica di discipline sportive sempre più diversificate e impattanti (ARLETTAZ *et al.*, 2007; ROTELLI, 2007; PATTHEY *et al.*, 2008; THIEL *et al.*, 2008; COPPES *et al.*, 2017), l'aumento delle popolazioni di predatori e i cambiamenti climatici verso scenari poco adatti alla biologia di questo tetraonide.

Quando le popolazioni di una specie si riducono numericamente e diventano sempre più isolate tra loro, a causa della perdita e della frammentazione dell'habitat che frequentano, altri fattori, come ad esempio le condizioni atmosferiche particolarmente avverse, l'aumento della predazione e il manifestarsi di malattie, che questa specie potrebbe facilmente fronteggiare in situazioni ottimali, diventano improvvisamente più impattanti per le sue popolazioni.

L'isolamento di piccole popolazioni di gallo cedrone può condurre alla loro scomparsa, perché questo tetraonide non è in grado di disperdersi su distanze molto lunghe e ciò impedisce alla singola popolazione di attingere nuovi individui da quelle contigue, quando troppo lontane. Tale situazione può verificarsi soprattutto nelle zone ai margini dell'areale della specie, dove l'ambiente può essere già frammentato per sua natura, rendendo difficili o addirittura impossibili gli spostamenti tra metapopolazioni contigue. Se alcuni fattori possono aver influenzato il declino di questa specie a livello locale (predazione, disturbo antropico), altri, invece, hanno operato su vasta scala (modificazione dell'ambiente).

Molto spesso, sull'arco alpino, la distribuzione del gallo cedrone è di tipo frammentario, costituita da una serie di popolazioni che spesso sono formate da poche decine di individui. Il rischio che una di queste possa estinguersi



Figura 3

La Valle del Cison negli anni '50 dello scorso secolo. Il versante in sinistra orografica è caratterizzato da una copertura arborea molto rada: il paesaggio è ancora dominato da prati-pascoli (Archivio Ente Parco).



Figura 4

La situazione oggi: il versante è stato completamente ricoperto dal bosco (foto Luca Rotelli).

aumenta con la riduzione del numero di componenti di cui la popolazione è costituita e con l'aumento dell'isolamento rispetto ad altre popolazioni. Le popolazioni molto piccole sono infatti particolarmente minacciate da fenomeni stocastici come condizioni meteorologiche avverse, disturbi antropici, pressione predatoria e perdita di variabilità genetica. L'aumento dell'isolamento delle singole popolazioni riduce inoltre la possibilità che ciascuna di esse possa venire raggiunta da individui di popolazioni vicine.

A partire dal XX secolo l'habitat del gallo cedrone sulle Alpi è cambiato in modo radicale. Da una parte la superficie boscata è aumentata, grazie alla

promulgazione di leggi forestali più restrittive, dall'altra la qualità dei boschi è andata via via peggiorando dal punto di vista delle esigenze ecologiche del gallo cedrone (Figure 3 e 4).

Con il cambiamento di questi ambienti anche la zoocenosi ad essi associata ha subito modificazioni importanti. Specie opportuniste e generaliste, come la volpe e alcuni Corvidi, sono aumentate in modo esponenziale negli ultimi decenni, avendo a disposizione risorse alimentari molto maggiori rispetto al passato. Allo stesso tempo anche le popolazioni di Ungulati selvatici, come il cervo, il capriolo e il camoscio, sono aumentate in modo importante, agendo in duplice modo sull'ambiente. Da una parte esse sono in grado di esercitare una grossa pressione sulla vegetazione arbustiva, erbacea e sulla rinnovazione, con il brucamento sistematico di molte essenze, modificando in modo sostanziale gli ecosistemi in cui vivono sia dal punto di vista della loro composizione, sia da quello della struttura. Dall'altra esse costituiscono una notevole risorsa alimentare per le popolazioni di carnivori opportunisti e di Uccelli, come i rapaci e i Corvidi, grazie all'elevata mortalità a cui le popolazioni di Ungulati, quando le loro densità sono alte, possono andare incontro negli inverni particolarmente lunghi e nevosi.

Oltre ai fattori di origine naturale anche il disturbo antropico, laddove questo si manifesta in modo massiccio, continuativo e su ampie superfici di territorio, può avere ripercussioni negative importanti sulle popolazioni di gallo cedrone, determinandone la riduzione numerica o addirittura la scomparsa. Fino a qualche anno fa i disturbi invernali erano concentrati soprattutto nelle aree sciistiche. Oggigiorno, invece, gli scialpinisti e gli escursionisti con racchette da neve cercano soprattutto le zone al di fuori di questi comprensori, costituendo un importante fattore di disturbo in molte zone di svernamento dei tetraonidi (PATTHEY *et al.*, 2008; THIEL *et al.*, 2008). Nel periodo estivo gli escursionisti frequentano gli ambienti del gallo cedrone soprattutto durante il giorno, mentre i *mountain-biker*, a causa della loro velocità di spostamento, si trattengono all'aperto anche nelle ore crepuscolari, allungando i periodi di disturbo. Categorie di frequentatori dei boschi in grado di esercitare un impatto particolarmente negativo sul gallo cedrone sono quelle dei cercatori di funghi e dei partecipanti alle gare di *orienteering*, in quanto si muovono negli ambienti naturali al di fuori della rete dei sentieri e delle strade forestali. Tutti questi disturbi possono avere un influsso particolarmente negativo sulle popolazioni di gallo cedrone qualora vengano provocati durante periodi in cui la specie è particolarmente sensibile, come ad esempio durante lo svernamento, la riproduzione, la nidificazione e l'allevamento delle nidiate.

I fattori responsabili di un impatto sulle popolazioni di gallo cedrone possono essere ascritti a 5 categorie diverse:

- fattori ambientali;
- predazione;



- fattori meteorologici;
- disturbo antropico;
- impatto contro i cavi.

Fattori ambientali

Il gallo cedrone è una specie che trascorre molto tempo sul terreno, soprattutto in estate. In questa stagione la vegetazione del sottobosco deve essere tale da permettere al tetraonide di trovare copertura contro gli eventi climatici estremi e protezione dai predatori. Inoltre, deve garantire la possibilità di alimentazione sia per gli adulti che per i pulli. In particolar modo le nidiate trascorrono tutto il periodo estivo a terra, in continuo movimento alla ricerca di nutrimento e per sottrarsi all'azione dei predatori. Per questo motivo è indispensabile che il sottobosco sia particolarmente rigoglioso, di altezza adeguata (20-50 cm) e ben diversificato e strutturato, con una copertura il più possibile continua, costituita da arbusti come il mirtillo nero, il rododendro e il ginepro nano e da specie Erbacee (Graminacee e megafornie), inframmezzata da individui sparsi o da piccoli nuclei di rinnovazione.

Questa condizione è associata generalmente ad una moderata copertura forestale (Figura 5) che, garantendo una buona illuminazione del terreno, permette al sottobosco e alla rinnovazione di svilupparsi adeguatamente (Figura 6). Inoltre i pulli, anche se ancora molto piccoli, hanno sin dall'inizio esigenze spaziali importanti, dell'ordine di diverse decine di ettari.

Oggi giorno, le aree di bosco con queste caratteristiche sono estremamente localizzate e frammentate: di solito la loro presenza si ha solo al di sopra di

Figura 5

In alto a sinistra: i boschi radi che crescono su substrato calcareo della Valle del Cison permettono l'affermazione di un denso strato erbaceo a Graminacee e megafornie (foto Luca Rotelli).

Figura 6

In alto a destra: boschi radi di abete rosso con abbondante sottobosco a Graminacee e mirtillo nero. Questi ambienti sono ricercati dal gallo cedrone durante l'allevamento delle nidiate (foto Luca Rotelli).



Figura 7

In alto a sinistra: soprassuolo nello stadio di perticaia, non adatto alla presenza del gallo cedrone: l'eccessiva copertura impedisce lo sviluppo di un adeguato strato arbustivo ed erbaceo nel sottobosco, a causa dell'insufficiente irradiazione del terreno. In questa fase, tali soprassuoli non sono utilizzati dal gallo cedrone neppure durante il periodo invernale (foto Luca Rotelli).

Figura 8

In alto a destra: il brucamento sistematico del cervo rende lo strato arbustivo estremamente uniforme e molto basso, non sufficiente a fornire l'adeguata copertura al gallo cedrone (foto Luca Rotelli).

una certa quota, oltre la quale il bosco rimane aperto in modo naturale a causa dei ritmi lenti di accrescimento delle piante. La rarità di queste aree può costituire pertanto un fattore limitante nell'influenzare negativamente il successo riproduttivo della specie. Questa scarsa vocazionalità sottopone le nidiate a rischi maggiori, in quanto muovendosi in ambienti non idonei, sono più soggette alla predazione e sono in grado di fronteggiare meno efficacemente le condizioni meteorologiche avverse, sia per la minor protezione, sia per la minor quantità di Insetti a disposizione.

I fattori che possono contribuire a una scarsa vocazionalità dei soprassuoli forestali nei confronti delle nidiate di gallo cedrone sono essenzialmente 2:

- la chiusura eccessiva del bosco, soprattutto al di sotto di una certa quota (piano montano) (Figura 7);
- il brucamento eccessivo della vegetazione arbustiva ed erbacea ad opera del cervo (Figura 8).

La chiusura eccessiva dei soprassuoli è una caratteristica della maggior parte dei boschi del piano montano, mentre quelli del piano subalpino generalmente presentano una copertura più adatta all'affermazione di un sottobosco rigoglioso. Ciò è da ricondursi in parte alla maggiore velocità di accrescimento del bosco a quote inferiori e in parte al fatto che gli interventi selvicolturali nelle fasi giovanili (spessina e perticaia) vengono spesso procrastinati, in quanto trattasi generalmente di interventi a macchiatico negativo.

Nella fascia del piano subalpino invece, le condizioni stazionali sono di per sé più favorevoli all'affermazione di un soprassuolo dalla copertura più moderata, sebbene anche in questo caso la mancanza di interventi selvicolturali adeguati, soprattutto laddove l'abete rosso è la specie dominante, possa rivelarsi controproducente allo sviluppo di un sottobosco adatto alle esigenze del gallo cedrone, almeno fino alla quota di circa 1700-1800 metri. Al di sopra, il bosco

ha invece generalmente, per sua natura, una copertura più leggera, anche perché a queste quote il larice diventa spesso la specie dominante.

Il brucamento eccessivo ad opera del cervo e – in certi casi localizzati – anche del bestiame domestico, di alcune specie di piante che offrono nutrimento e copertura al gallo cedrone, in particolar modo del mirtillo nero, è un problema rilevante in molte aree, soprattutto per le nidiate, che dipendono dall'entomofauna che si sviluppa abbondante su questo arbusto (WEGGE, KASTDALEN, 2008). Un brucamento eccessivo della rinnovazione forestale e della vegetazione arbustiva riduce inoltre la copertura, importante per celarsi ai predatori e per sottrarsi agli agenti atmosferici. Il gallo cedrone ha bisogno di un mosaico di vegetazione più alta per potersi nascondere e di vegetazione più bassa per muoversi agilmente e per potersi facilmente asciugare in caso di maltempo, esigenza importante soprattutto per i pulli. Altro effetto non trascurabile del brucamento sulla rinnovazione è che le specie maggiormente appetite, come il sorbo degli uccellatori e l'abete bianco, a lungo andare, diventano sempre più rare, fino a scomparire. Per esempio, nell'area del Parco il sorbo degli uccellatori è ormai presente quasi esclusivamente con piante giovanissime, ancora non eliminate dal brucamento del cervo, o al contrario di grosse dimensioni, cresciute in passato quando il cervo era presente con popolazioni numericamente esigue. Sono completamente assenti, invece, gli individui con altezza compresa tra i 100 e i 160 centimetri (MOTTA, 2003).

Dai danni da brucamento rilevati sulla vegetazione arbustiva, la densità del cervo appare elevata in quasi tutta l'area di presenza del gallo cedrone, come si evince dall'altezza del mirtillo nero, che solo raramente supera i 20 cm di altezza, con tassi di brucamento dei getti apicali superiori al 70% (MOTTA *et al.*, 2014) (Figure 9 e 10). Un'altra criticità per il mirtillo nero è rappresentata dalla mancanza di un'adeguata copertura nevosa durante l'inverno, che aumenta la possibilità di danni da gelata. Inoltre, l'assenza



Figure 9 e 10

In alto: il mirtillo nero difficilmente riesce a raggiungere un'altezza superiore ai 20 cm a causa del brucamento sistematico ad opera del cervo (foto Luca Rotelli).

Figura 11

In basso: una coltre nevosa di pochi cm non è sufficiente a proteggere il mirtillo nero dal brucamento del cervo. In questo caso infatti i cervi hanno rimosso con gli zoccoli lo strato superficiale della neve per potersi alimentare (foto Luca Rotelli).

di copertura da parte della neve, rende possibile il brucamento del cervo anche in pieno inverno (Figura 11).

Sarebbe estremamente importante fare in modo di mantenere densità di questo cervide tali da permettere a questa ericacea di raggiungere altezze maggiori, più adeguate ad offrire copertura al gallo cedrone. Al contempo l'aumento della biomassa dello strato arbustivo garantirebbe anche l'incremento della biomassa animale, in termini di Insetti, indispensabile per il nutrimento dei pulli. Un tale obiettivo potrebbe essere raggiunto solamente effettuando prelievi più incisivi sulla popolazione di cervo rispetto a quanto avviene attualmente.

Predazione

Il gallo cedrone ha diversi predatori naturali: volpe, martora, faina, cinghiale (*Sus scrofa*), lince (*Lynx lynx*), aquila reale, gufo reale, astore, sparviere, Corvidi. Negli ultimi decenni le popolazioni di alcune specie opportuniste e generaliste come la volpe, il cinghiale e il corvo imperiale sono aumentate in modo esponenziale tanto da costituire una reale minaccia, soprattutto per le piccole popolazioni e ricerche condotte in diverse parti d'Europa hanno evidenziato come i predatori generalisti possano ridurre in modo sensibile il successo riproduttivo del gallo cedrone (BAINES *et al.*, 2016).

Se la predazione degli adulti rimane comunque piuttosto occasionale, quella dei nidi e dei piccoli è sistematica e può avere un'influenza assai negativa sulla dinamica di popolazione. La presenza di insediamenti urbani nel fondovalle e all'interno dei comprensori sciistici favorisce alte densità di queste specie a causa dell'elevata disponibilità alimentare che l'uomo, con le sue attività e il suo modo di vivere, assicura oggi (Figura 12). Un'elevata disponibilità alimentare attualmente è garantita comunque anche in bosco, nelle zone dove vive il gallo cedrone, a causa delle elevate densità di Ungulati presenti.

In Scandinavia, dove la densità delle volpi è crollata per un certo periodo di tempo a causa di un'epidemia di rogna, sia il gallo cedrone sia la martora, entrambi oggetto della sua predazione, sono aumentati in modo significativo, suggerendo che la volpe è il predatore di maggior importanza per il gallo cedrone (KORT-

LAND, 2006). Di contro, i rapaci, come l'astore, l'aquila reale e il gufo reale, sono predatori occasionali e quindi non si ritiene che possano avere un impatto importante sulle popolazioni di questo tetraonide. In Scozia è stato dimostrato che un prelievo massiccio di volpi e Corvidi, insieme alla rimozione delle cause di mortalità di origine antropica, è stato seguito da un importante aumento della popolazione, che nel giro di pochi anni è praticamente raddoppiata, passando da 1000 a circa 2000 esemplari (CALEDONIAN PARTNERSHIP, 2007). Come

Figura 12

Scorretta gestione del compost in ambiente d'alta quota, con accesso da parte della fauna (foto Archivio Ente Parco).



evidenziato nella Parte dedicata alla ricerca, nel corso del progetto condotto nel Parco praticamente il 70% dei nidi è andato perso e la maggior parte di questi è stato predato da volpe, Mustelidi (Figura 13) o Corvidi. Per quanto riguarda la predazione degli adulti, essa è da attribuire quasi esclusivamente alla volpe e in misura minore all'aquila reale e all'astore. Un aspetto interessante è il ritorno del lupo (*Canis lupus*) sulle Alpi. Essendo la volpe una sua specie preda (BOSCAGLI, 1985), potrebbe abbassarne le densità riducendo l'impatto sul tetraonide. Tuttavia l'effetto di predatori apicali come il lupo e la lince sui mesopredatori non è ancora chiaro (WIKENROS *et al.*, 2017).

Qualsiasi pratica di contenimento delle specie responsabili della predazione del gallo cedrone sembra di difficile realizzazione in ambiente alpino italiano. Oltre ai non trascurabili problemi di accettazione di tale attività da parte dell'opinione pubblica, anche l'esecuzione materiale di questo genere di interventi sembra molto complicata da effettuare, sia per l'ambiente e la stagione in cui dovrebbero svolgersi, sia per la necessità di procedere agli interventi di contenimento per più anni. Tuttavia, sarebbe importante condurre almeno alcuni tentativi con finalità sperimentali, in aree ben definite, per poter verificare il loro effetto. In ogni caso la messa a punto di qualsiasi misura prevista per la riduzione dei predatori dovrebbe avvenire in condizioni controllate e soprattutto essere collegata a monitoraggi pre e post intervento in grado di verificarne il successo.

Fattori meteorologici

Il clima e i fenomeni meteorologici estremi possono avere un impatto importante sulla dinamica di popolazione degli Uccelli, soprattutto in determinate fasi della loro vita. Dal momento che i pulcini dei Galliformi, e tra questi anche il gallo cedrone, non sono in grado di regolare in modo autonomo la loro temperatura corporea nelle prime settimane di vita, essi risultano molto dipendenti dalla temperatura esterna nella fase iniziale del loro sviluppo. Nel caso di estati con condizioni meteorologiche avverse, caratterizzate da lunghi periodi di maltempo con pioggia e basse temperature, i piccoli di queste specie devono trascorrere molto tempo facendosi riscaldare dalla chioccia, ciò va a discapito della possibilità di nutrirsi adeguatamente. Inoltre anche l'entomofauna è meno attiva a basse temperature. Con queste condizioni



Figura 13

Mustelide intento a predare un nido di gallo cedrone con 10 uova (foto Andrea Felicetti).

molti pulli muoiono d'inedia (ZBINDEN, SALVIONI, 2004). Per valutare lo sviluppo delle capacità di termoregolazione dei pulli di gallo cedrone sono stati condotti alcuni esperimenti. È stato osservato che i pulcini appena schiusi, con temperature di 10-15°C, possono essere attivi solo per pochi minuti, dopodiché necessitano di essere riscaldati dalla femmina (HOGLUND, 1955; HISSA *et al.*, 1983). In Scandinavia è stata messa in evidenza l'importanza delle condizioni meteorologiche nello sviluppo delle popolazioni di gallo cedrone (MARCSTRÖM, 1960) e più recentemente in Norvegia per il successo riproduttivo (WEGGE, ROLSTAD, 2017).

Per garantire una elevata produzione di giovani e permettere che i pulli arrivino all'inizio dell'inverno in una buona condizione fisica, è necessario che il gallo cedrone, come del resto tutti i Galliformi che vivono in zone di montagna, possa individuare il periodo più adatto per la deposizione delle uova e l'inizio della cova. Da un lato, infatti, la schiusa dei pulcini deve avvenire il più presto possibile, in modo tale che il loro sviluppo, compresa la muta, sia completato prima dell'arrivo dell'inverno. Dall'altro, la produzione di uova di buona qualità è possibile solamente quando la femmina ha a disposizione un nutrimento ricco di proteine facilmente digeribili, che permettono di accumulare riserve in quantità sufficiente per il loro sviluppo. Per questo motivo, l'inizio della deposizione deve essere il più possibile sincrono con la crescita delle piante di interesse alimentare per le femmine (MOSS, 1986). Inoltre, nel periodo in cui avvengono le schiuse, le temperature devono essere sufficientemente elevate in modo da permettere ai pulli di utilizzare la diversificata offerta di Invertebrati, che costituisce la parte fondamentale della loro dieta nelle prime settimane di vita.

In montagna la distribuzione di ambienti vocati lungo il gradiente altitudinale è di grande importanza per gli organismi che hanno fasi di vita strettamente dipendenti dalla temperatura esterna, in quanto la temperatura dell'aria diminuisce all'aumentare dell'altitudine.

Un altro aspetto che contribuisce a rendere più critica la fase dello sviluppo neonatale nel gallo cedrone sono le sue dimensioni. Alla nascita un pulcino pesa circa 35-40 grammi, dopo circa 4 mesi, alla fine dell'estate, un maschio sfiora i 3 chilogrammi. Questo significa un aumento di peso di quasi 100 volte. Soltanto con condizioni ambientali e climatiche favorevoli è possibile il raggiungimento di questo obiettivo. Sono soprattutto i giovani maschi a risentire negativamente di condizioni meteorologiche sfavorevoli. A causa infatti del peso finale maggiore che devono raggiungere rispetto alle femmine, il loro metabolismo è molto più accelerato e, nel caso in cui non riescano ad alimentarsi adeguatamente, muoiono molto più facilmente.

Oggi, a causa della chiusura del bosco alle quote più basse, stiamo assistendo ad un innalzamento sempre maggiore delle aree frequentate dal gallo cedrone. Ciò si ripercuote negativamente non solo sulla superficie utilizzabile dalla specie, che si riduce, ma determina anche una spinta verso aree meno favorevoli all'allevamento dei pulli dal punto di vista climatico. In questo con-

testo, non sorprende che il successo riproduttivo della specie accertato in questi anni nell'area del Parco sia stato caratterizzato da valori mediamente bassi.

Disturbo causato dalle attività antropiche

Le attività turistiche possono ripercuotersi negativamente sulle popolazioni di gallo cedrone. Il loro impatto dipende fortemente dalla tipologia dell'attività *outdoor* praticata e dalle caratteristiche dell'ambiente. Infrastrutture turistiche come sentieri, strade, piste e impianti di risalita, possono causare una frammentazione degli habitat e possono condurre ad una loro degradazione. Inoltre la costruzione di nuove infrastrutture determina normalmente un aumento della frequentazione turistica.

A partire dagli anni '60 del secolo scorso, sulle Alpi, si è assistito ad un incessante sviluppo del turismo di massa e delle infrastrutture ad esso collegate, in particolar modo per la pratica dello sci alpino. Le Alpi rappresentano attualmente la più grande area naturale a fini turistici del mondo, con circa 150 milioni di visitatori all'anno. Le attività del tempo libero sono via via aumentate e a quelle tradizionali, come escursionismo, alpinismo, sci alpino e sci di fondo, se ne sono aggiunte molte altre quali scialpinismo, *free-ride*, escursionismo con racchette da neve, *mountain-biking*, parapendio, sport d'acqua come *rafting*, *canyoning* e *canoeing*, arrampicata sportiva, sassismo, corse d'orientamento e *jogging* (Figura 14). Questa presenza massiccia e continuativa dell'uomo negli ambienti naturali influenza sempre più le condizioni di vita della fauna riducendone drasticamente gli ambienti a disposizione. I tetraonidi, specie particolarmente esigenti nei confronti dell'ambiente e sensibili ai disturbi antropici, possono risentire pesantemente della presenza di attività turistiche invadenti, evidenziando riduzioni numeriche o l'abbandono delle aree più disturbate.

Anche grazie allo sviluppo di nuove discipline, nel corso degli ultimi decenni le attività turistiche sono penetrate sempre più profondamente negli



Figura 14

In alto: lo sci fuoripista risulta uno dei principali fattori di disturbo nel periodo invernale (foto Maurizio Salvadori).

Figura 15

In basso: nuova frontiera delle attività *outdoor* o semplice moda passeggera? La *fat-bike* è una nuova disciplina che permette di muoversi sulla neve grazie al fatto che le biciclette montano ruote molte più larghe di quelle tradizionali riducendone lo sprofondamento (foto Luca Rotelli).



Figura 16

Gruppo di *mountain-biker* su una strada forestale. Questa attività, nel giro di pochi anni, è diventata tra le più praticate da chi frequenta la montagna durante l'estate (foto Luca Rotelli).

ecosistemi naturali, anche quelli più remoti (Figura 15). La maggior parte di queste discipline erano sconosciute o poco praticate fino a pochi anni fa e alcune di loro, essendo slegate da qualsiasi infrastruttura, possono essere praticate ovunque, come nel caso dello scialpinismo, del *free-ride*, dell'escursionismo con racchette da neve e dell'*orienteeering*. Altre invece, come la *mountain-bike*, legata alla rete viaria disponibile (strade forestali e sentieri), possono esercitare un disturbo notevole sugli ambienti naturali frequentati, a causa della velocità di spostamento che permette di visitare vaste aree in poco tempo e di trattenersi negli ambienti naturali più a lungo, grazie alla possibilità di scendere poi a valle più velocemente (Figura 16).

Tra le attività ricreative *outdoor* impattanti sul gallo cedrone vi è sicuramente la fotografia naturalistica sulle arene di canto. Con l'avvento della fotografia digitale si

è assistito ad una vera e propria esplosione di questa pratica con un elevatissimo numero di appassionati, in continua crescita. Questo comporta un impatto notevolissimo in un periodo delicato come quello degli amori.

Il disturbo può inoltre essere praticato anche da attività lavorative legate allo sfruttamento delle risorse naturali, come quelle forestali e l'allevamento, se non condotte nei tempi e nei modi corretti. Queste forme di disturbo possono impedire al gallo cedrone di frequentare habitat che sarebbero altrimenti adatti alla sua presenza, o può interferire con il normale ciclo biologico della specie. Per esempio, nell'area del Parco, tra le cause di fallimento della cova una parte è stata attribuita al disturbo di natura antropica, che ha spinto le femmine ad abbandonare il nido.

I cavi aerei quali causa di mortalità nei tetraonidi

Lo sviluppo dell'attività sciistica nel corso degli ultimi cinquant'anni ha avuto un importante impatto sugli ambienti e sul paesaggio delle aree di montagna di tutta Europa. Per alcune specie animali, come ad esempio i tetraonidi, le cui esigenze ambientali si sovrappongono quasi totalmente a quelle del turismo invernale, la regressione delle loro popolazioni, all'interno delle aree sciistiche, è un fatto acclarato da tempo.

Numerosi studi hanno evidenziato gli effetti negativi dello sviluppo del turismo invernale sulla fauna alpina e in particolare sui tetraonidi (MIQUET, 1990; MÉNONI, MAGNANI, 1998; MARTIN, 2001; WATSON, MOSS, 2004; ARLETTAZ *et al.*, 2007; PATTHEY *et al.*, 2008; THIEL *et al.*, 2008).

L'installazione delle infrastrutture necessarie alla pratica dello sci alpino – ma non solo – comporta, tra le altre cose, anche la messa in opera di nu-

merosi cavi aerei, come quelli degli impianti di risalita, quelli di sostegno delle reti che delimitano le piste da sci e quelli delle linee elettriche, che possono costituire una causa di mortalità importante per alcune specie d'Uccelli che utilizzano lo stesso spazio aereo per i loro spostamenti. Sebbene anche le specie di piccole dimensioni, come i Turdidi (merlo dal collare (*Turdus torquatus*), cesena (*Turdus pilaris*), tordela) possano impattare contro i cavi, sono soprattutto gli Uccelli di maggiori dimensioni, dal volo teso e rapido, ad essere più colpiti. Infatti la vulnerabilità di una specie a questo genere di mortalità aumenta con l'aumentare della sua taglia (MIQUET, 1989). Si tratta generalmente di rapaci come l'aquila reale, il gipeto, l'astore, lo sparviere e soprattutto di tetraonidi, come il fagiano di monte, il gallo cedrone e la pernice bianca, a causa della perfetta sovrapposizione degli ambienti frequentati da queste specie con le aree utilizzate per la pratica dello sci alpino. Alcuni autori hanno documentato in modo puntuale l'impatto negativo di queste strutture, evidenziando come all'interno delle aree sciistiche le popolazioni di tetraonidi siano caratterizzate da densità più basse che altrove; questo è stato osservato in Scozia (WATSON, 1979; WATSON, 1982), nelle Alpi svizzere (MEILE, 1981), in quelle francesi (MIQUET, 1986a; MIQUET, 1986b; MIQUET, 1989) e nei Pirenei francesi (NOVOA *et al.*, 1990; MÉNONI, MAGNANI, 1998).

Per quanto riguarda gallo cedrone e fagiano di monte, si ritiene che la costruzione di una stazione sciistica sia responsabile di almeno 5 importanti impatti negative sulle loro popolazioni:

- i disturbi provocati dalla pratica dello sci nel periodo di svernamento. Tali disturbi obbligano queste specie a spostarsi in zone inaccessibili agli sciatori, dove però la "qualità ecologica" impone uno svernamento in cattive condizioni a causa della scarsa quantità e qualità di nutrimento e delle scarse possibilità di scavare buchi nella neve per limitare le perdite energetiche;
- la frammentazione dell'habitat in seguito alla costruzione delle piste da sci e degli impianti di risalita, con conseguente possibile isolamento delle popolazioni;
- la destrutturazione dell'attività di parata a causa dell'utilizzazione dei principali luoghi di canto e delle zone limitrofe da parte delle stazioni di arrivo degli impianti. A seguito della loro posizione dominante al limite superiore del bosco, i luoghi delle principali arene di canto sono stati molto spesso occupati dalle stazioni di arrivo di *ski-lift*, seggiovie e funivie. Le parate nuziali e la fecondazione delle femmine non possono più realizzarsi in modo naturale;
- la distruzione d'una parte dell'habitat di nidificazione e di allevamento delle nidiate in seguito alla scomparsa dello strato erbaceo e arbustivo causato dalla realizzazione delle piste da sci e più in generale della infrastrutturazione del territorio. Questa sottrazione di habitat comporta una diminuzione del numero e della dimensione delle nidiate e, parallelamen-

te, una diminuzione del numero di giovani presenti alla fine dell'estate (ridotto successo riproduttivo);

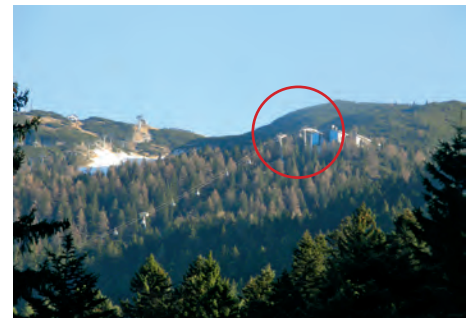
- la mortalità da impatto contro i cavi degli impianti di risalita, occupando lo stesso spazio aereo utilizzato da queste specie, accentuata anche dal fatto che all'interno dei comprensori sciistici i tetraonidi sono soggetti più facilmente a spostamenti, in quanto spesso disturbati.

I tetraonidi sono tra gli Uccelli maggiormente minacciati dalla presenza di cavi aerei nei loro ambienti. La mortalità dovuta all'impatto contro i cavi dipende anche dalle caratteristiche intrinseche di una specie. A questo proposito le modalità del volo sono da considerarsi il fattore più importante. Le specie che hanno ali tozze, di piccole dimensioni, ma larghe, rispetto alla loro massa, come appunto tutte le specie di tetraonidi, sono caratterizzate da una bassa manovrabilità del volo e quindi hanno una ridotta capacità di evitare le barriere che si presentano in modo inaspettato. Inoltre, a causa del peso del corpo relativamente elevato rispetto alla capacità portante delle ali, i tetraonidi possono raggiungere velocità notevoli con l'aumentare del tragitto in volo (fino a 90 km/h nel fagiano di monte).

Due sono le caratteristiche che accentuano la potenziale pericolosità di un cavo: la sua visibilità e la sua collocazione nell'ambiente. I cavi di piccole dimensioni, come quelli degli *ski-lift* e di alcune linee elettriche, sono in linea di principio più pericolosi rispetto a quelli delle seggiovie e delle cabinovie, provviste di cavi di maggior diametro, anche se comunque neppure queste ultime sono esenti dal provocare collisioni.

Tuttavia, la caratteristica più importante nel determinare la pericolosità di un cavo, rendendolo più o meno visibile, dipende soprattutto dalla sua ubicazione nell'ambiente rispetto agli elementi topografici e alla struttura della vegetazione presenti nelle sue immediate vicinanze, oltretutto ovviamente rispetto alla presenza di habitat più o meno importanti per la biologia della specie (aree di riproduzione, allevamento delle nidiate, svernamento, ecc.). Per esempio, un cavo è meno visibile sullo sfondo degli alberi o di un versante, che non quando si staglia contro il cielo. Quando esso è situato tra i 5 e i 20 metri di altezza, o nella metà superiore degli alberi circostanti, ha forti probabilità di attraversare lo spazio aereo frequentato dai tetraonidi. Come le piste, i cavi degli impianti contribuiscono inoltre alla frammentazione dello spazio vitale di queste specie e all'isolamento delle popolazioni. Un altro fattore responsabile nell'accentuare il carattere di pericolosità di un cavo è il maltempo: in giornate di scarsa visibilità a causa di nebbia, pioggia o neve, le probabilità di collisione aumentano decisamente.

Il gallo cedrone spesso vola nella fascia di altezza in cui si trovano i cavi degli impianti di risalita, con la possibilità di urtarli. Questo può determinare un aumento anche importante della mortalità che, a causa del normalmente basso successo riproduttivo, difficilmente può venire reintegrata. In Scozia, per esempio, è stato calcolato che la popolazione di gallo cedrone non sareb-



be diminuita in modo così drammatico se non ci fosse stata la mortalità per impatto contro le recinzioni (BAINES, SUMMERS, 1997; BAINES, ANDREW, 2003; KORTLAND, 2006). Sui Pirenei francesi nel corso di circa 5 anni, i cavi degli impianti di risalita hanno causato la morte di 42 galli cedroni (NOVOA *et al.*, 1990), mentre altri 68 sono scomparsi nel periodo 1997-2009 (BUFFET, DUMONT DAYOT, 2013). In Austria, nel corso di un monitoraggio condotto per quantificare il fenomeno, sono stati accertati 51 casi di mortalità, così ripartiti tra le specie: 45% fagiano di monte, 24% pernice bianca, 23% gallo cedrone e 8% francolino di monte (NOPP-MAYR *et al.*, 2010).

Nel corso di pochi anni per l'intero Trentino sono stati documentati 15 casi di mortalità: 7 galli cedroni (Figure 17, 18 e 19), 7 fagiani di monte e una pernice bianca. Di questi 15 casi, ben 6 sono stati registrati nella sola stazione sciistica di San Martino di Castrozza, maggiormente monitorata, dimostrando, ancora una volta, che questa causa di mortalità non è così marginale, come spesso viene sostenuto da molti.

Possibili misure di conservazione

Tra le finalità principali della ricerca sul gallo cedrone promossa dal Parco vi era quella di elaborare linee guida (MOLLET *et al.*, 2008) in grado di essere d'aiuto a tutte quelle categorie che, a titolo diverso (servizi forestali, aree protette, aree sciistiche, fruitori diversi, come sciatori, escursionisti, *mountain-biker*, parapendio), sono impegnate nella gestione e nella fruizio-

Figura 17

In alto a sinistra: maschio di gallo cedrone morto per impatto contro i cavi nell'area sciistica di Tognola a San Martino di Castrozza (foto Luca Rotelli).

Figura 18

In alto a destra: femmina subadulta di gallo cedrone morta per impatto contro i cavi (foto Luca Rotelli).

Figura 19

In basso a destra: il tratto della cabinovia del Doss Pelà, sulla Paganella dove è avvenuto l'impatto (nel cerchio rosso) (foto Luca Rotelli).

ne degli ecosistemi forestali, in modo che le loro attività possano risultare compatibili con la conservazione delle popolazioni di gallo cedrone (ROTELLI, 2012).

Le misure di conservazione e le regole di comportamento di seguito proposte, qualora applicate, potrebbero garantire le esigenze di conservazione per il gallo cedrone a livello alpino italiano.

Raccomandazioni per le attività silvo-pastorali

Oggi giorno le attività forestali non hanno solamente la finalità di produrre legname, ma anche quella di soddisfare diversi altri bisogni della collettività. Il gallo cedrone, in quanto tipico abitatore del bosco, simbolizza al meglio il legame tra la necessità di protezione della natura e la possibilità del suo utilizzo, in quanto i boschi in cui vive possono essere utilizzati dall'uomo per la produzione di legname e non devono essere considerati delle riserve integrali inviolabili.

Nella maggior parte delle vallate alpine le attività forestali e quelle agricole, queste ultime legate soprattutto all'allevamento del bestiame, costituiscono uno dei fattori più importanti nel modellare gli habitat del gallo cedrone. Le attività forestali messe in atto per la sua conservazione dovrebbero sempre essere proposte su aree di ampiezza tale da consentire il mantenimento di una Popolazione Minima Vitale (PMV) (GRIMM, STORCH, 2000). Negli habitat dove è presente il gallo cedrone le attività forestali dovrebbero contribuire al miglioramento della qualità ambientale, nel caso di ambienti degradati, e alla sua conservazione, nel caso di situazioni già soddisfacenti. Esse andrebbero indirizzate primariamente al mantenimento o alla creazione di aree di allevamento delle nidiate, perché dal punto di vista ambientale rappresentano il fattore limitante principale. Tra le loro finalità, inoltre, dovrebbero esserci anche quella di favorire il collegamento di habitat contigui, al momento separati da porzioni di territorio in cui i soprassuoli non sono adatti alla presenza della specie.

Il gallo cedrone ha bisogno di habitat con una struttura altamente diversificata. Ciò può essere ottenuto attraverso la creazione di buche e aree aperte, la cui estensione non dovrebbe comunque mai eccedere gli 0,1-0,2 ettari (1000-2000 m²). Buche di dimensioni maggiori dovrebbero essere evitate o comunque determinate da condizioni particolari (danni da bostrico dell'abete rosso (*Ips typhographus*), schianti). Si ritiene inoltre importante che la rinnovazione naturale venga sempre favorita rispetto a quella d'impianto, mentre per quanto riguarda la composizione bisognerebbe sempre favorire quella più adatta alle condizioni stazionali. Nel caso siano presenti torbiere e zone umide dovrebbero essere sempre mantenute e se del caso ripristinate. In linea generale, con le attività forestali dovrebbe essere favorito un aumento dell'età del soprassuolo, mentre in

alcune aree del bosco è auspicabile consentire l'intero ciclo vitale degli alberi (SUCHANT, BRAUNISCH, 2004).

In aree dove il gallo cedrone è presente o in quelle potenzialmente adatte alla sua presenza, la gestione forestale finalizzata al mantenimento o al miglioramento dei suoi habitat dovrebbe essere assimilata nelle normali pratiche selvicolturali. Devono quindi essere individuati gli obiettivi che si intendono raggiungere relativamente a copertura, struttura e composizione del soprassuolo, in modo che possano essere integrati facilmente nella gestione forestale normalmente praticata.

Per esempio, sebbene il diradamento delle spessine possa essere favorevole al gallo cedrone, la creazione di buche o fessure nella fase di perticaia conduce a risultati altrettanto durevoli, permettendo al contempo di guadagnare dalla vendita del legname. Con le attività forestali a favore del gallo cedrone non solo è possibile creare habitat adatti alla sua presenza, ma anche modellare il paesaggio verso forme particolarmente apprezzate dai turisti che normalmente percepiscono i boschi adatti alla presenza del gallo cedrone come boschi estremamente piacevoli in quanto molto aperti. Va rimarcato tuttavia come i flussi turistici debbano essere rigidamente controllati con l'obbligo di rimanere sui sentieri segnati.

Le attività forestali, se condotte nei modi e nei tempi dovuti (Figura 20), contribuiscono quindi in maniera determinante alla conservazione degli habitat dove è presente il gallo cedrone, garantendo lo sviluppo di soprassuoli adatti alla sua presenza.

Come detto, l'obiettivo principale degli interventi selvicolturali a favore del gallo cedrone dovrebbe essere quello di dare maggior continuità possibile agli ambienti utilizzati per l'allevamento delle nidiate, la cui presenza è oggi limitata ad alcune porzioni di territorio, di solito di ridotte estensioni e quindi insufficienti ad ospitare i loro spostamenti, costituendo il più importante fattore limitante dal punto di vista ambientale.

Tali ambienti, in base alle esperienze fatte nel corso del progetto condotto nel Parco, con femmine radiocollariate accompagnate da nidiata, devono avere dimensioni minime di circa 80-100 ettari, che rappresentano la superficie di cui ha bisogno una nidiata nel corso dell'estate, e devono essere interconnessi.

Gli aspetti più importanti legati ad un corretto svolgimento delle attività forestali in relazione alla presenza del gallo cedrone possono essere riassunti nel modo seguente:



Figura 20

Nel pianificare le attività forestali è importante rispettare l'opportuna tempistica, tenendo conto del ciclo biologico delle specie che vivono in bosco. Il cerchio indica il luogo dove una femmina di gallo cedrone ha fatto il nido. Tutt'intorno si vedono le piante martellate. In diverse occasioni sono stati ritrovati nidi di gallo cedrone in prossimità di piante martellate. Se la martellata viene effettuata in primavera in aree di nidificazione, la probabilità che possa disturbare la nidificazione è elevata. Pertanto è consigliabile svolgere tale attività, così come il taglio e l'esbosco, fuori dal periodo riproduttivo (foto Luca Rotelli).

- azioni per la conservazione degli habitat forestali già adatti alla presenza del gallo cedrone. Gli interventi in questo caso dovranno essere finalizzati al mantenimento delle condizioni esistenti;
- azioni per il miglioramento degli habitat forestali ormai non più vocati alla sua presenza o utilizzabili da parte del gallo cedrone soltanto in età adulta, ma non per l'allevamento delle nidiate. Gli interventi in questo caso dovranno essere mirati alla ricostituzione di ambienti che allo stato attuale non permettono la presenza delle femmine durante il periodo dell'allevamento delle nidiate, in quanto i soprassuoli, risultando troppo densi, impediscono o limitano eccessivamente la crescita della vegetazione erbacea e arbustiva;
- pianificazione di tutti gli aspetti concernenti lo svolgimento delle varie fasi operative necessarie per l'esecuzione delle diverse attività forestali previste (martellata, taglio ed esbosco), avendo cura di rispettare i periodi più importanti nel ciclo biologico del gallo cedrone. Le nidiate schiudono tra la fine di maggio e la fine di giugno e i pulcini sono molto vulnerabili sino a 4 settimane d'età. Per questo motivo le attività forestali dovrebbero essere proibite sino almeno al 15 luglio, quando la maggior parte delle nidiate è ormai sufficientemente sviluppata. Nel caso ci fosse assoluta urgenza di condurre attività forestali, una limitazione fino al 30 giugno può essere un compromesso, sebbene alcune nidiate risultino ancora sensibili al disturbo.

L'obiettivo dei primi 2 punti sopra esposti deve essere quello di mantenere (punto 1) e creare (punto 2) soprassuoli caratterizzati da una copertura da luminosa a moderatamente densa, compresa tra il 40 e il 60%, localmente fino ad un massimo del 70%, e con un valore medio indicativo intorno al 50%, mentre la rinnovazione non dovrebbe essere presente su più del 10-20% della superficie, meglio se distribuita in piccoli nuclei non troppo densi. Si ritiene che queste condizioni, permettendo lo sviluppo di un sottobosco rigoglioso, siano particolarmente favorevoli alle esigenze del gallo cedrone, in particolar modo a quelle delle nidiate durante il periodo che va dalla schiusa alla fase di dispersione in autunno. Gli interventi previsti dovranno essere più incisivi nelle formazioni del piano montano, che tendono a creare strutture particolarmente omogenee a copertura colma, mentre saranno più misurati nei soprassuoli del piano altimontano e subalpino, dove la copertura è, per sua natura, inferiore. Inoltre si dovrà fare particolare attenzione alla scelta delle specie forestali da favorire, incoraggiando quelle che più si prestano alla conservazione dell'idoneità dell'ambiente per il gallo cedrone, nonché alla conformazione dei singoli soggetti, prevedendo il rilascio di un certo numero di vecchi esemplari ramosi e con fusti policormici. Si dovrà quindi aver cura nell'assecondare le specie forestali più longeve come il larice e il pino cembro e quelle maggiormente eliofile, come il larice, in grado di favorire lo sviluppo del sottobosco. Di contro si cercherà di prelevare in misura maggiore l'abete rosso e, alle quote inferio-

ri, il faggio, la cui presenza, quando eccessiva, può compromettere, sul medio e lungo periodo, la vocazionalità degli habitat frequentati dal gallo cedrone, in quanto questa latifolia inibisce fortemente lo sviluppo del sottobosco.

Se nell'ambito della selvicoltura naturalistica, utilizzata ormai in Trentino da alcuni decenni (P.A.T., 1991), i tipi di trattamento e le modalità di taglio in uso (a gruppi, buche e fessure) risultano essere generalmente idonei al raggiungimento di questi obiettivi, almeno per quanto riguarda il mantenimento degli habitat attualmente già vocati, alcuni aspetti legati alla loro pianificazione e alla fase di esecuzione dei lavori potrebbero essere migliorati. Tra le misure ritenute più importanti da adottare a favore del gallo cedrone in campo forestale si ricordano le seguenti:

- nelle aree di presenza del gallo cedrone, qualsiasi attività forestale dovrebbe essere evitata nel periodo compreso tra il 1° aprile e almeno il 30 giugno, anche se sarebbe opportuno non anticipare l'inizio dei lavori prima del 15 luglio per le motivazioni sopra specificate, al fine di evitare qualsiasi forma di disturbo alle arene di canto, alle zone di nidificazione e a quelle di allevamento delle nidiate fino a quando i pulli non abbiano raggiunto una sufficiente mobilità. Allo stesso modo, anche l'attività di raccolta della legna in questo periodo non dovrebbe essere consentita;
- interventi di taglio che interessino arene di canto attive dovrebbero essere permessi solo in presenza di situazioni gestionali particolari ed esclusivamente se supportati da conoscenze puntuali sul numero e sulla distribuzione dei maschi presenti, al fine di garantire la permanenza delle piante importanti per la specie durante il periodo riproduttivo (alberi di canto, di alimentazione e posatoi notturni). Questo almeno fintanto che la rinnovazione forestale non si sia definitivamente affermata, facendo perdere definitivamente l'idoneità del luogo come arena di canto. Fino al momento dell'insediamento definitivo della rinnovazione eventuali interventi forestali dovrebbero essere condotti con particolare cautela e dovrebbero avere come obiettivo quello di migliorare il soprassuolo per l'attività di parata dei maschi;
- effettuazione di interventi selvicolturali già nelle fasi giovanili, aprendo così precocemente e in modo duraturo il soprassuolo, predisponendolo per tempo ad una struttura diversificata per classi d'età;
- i cavi aerei utilizzati per l'esbosco (gru a cavo, fili a sbalzo) dovrebbero rimanere in posa per il tempo strettamente necessario all'esbosco del legname, avendo cura che questo avvenga nel corso della stessa stagione in cui è stato effettuato il taglio, evitando ad esempio che i cavi rimangano installati nel periodo che va dall'autunno alla primavera, a causa della loro pericolosità per i tetraonidi in volo;
- la ramaglia derivante dalle utilizzazioni forestali dovrebbe essere parzialmente accatastata, soprattutto nel caso di tagli molto incisivi che producono quantità importanti di residui di lavorazione, al fine di garantire un

Figura 21

Abbondante ramaglia lasciata a terra sulla superficie sottoposta al taglio. L'effetto benefico dell'intervento derivante dall'aumento dell'irradiazione solare al suolo, che permetterebbe un rigoglioso e rapido sviluppo del sottobosco, è attenuato in gran parte dall'accumulo del materiale di risulta (foto Luca Rotelli).



rapido sviluppo della vegetazione arbustiva ed erbacea, altrimenti eccessivamente rallentato (Figura 21). Per la messa in atto di questa misura si ritiene di fondamentale importanza prevedere un piano di incentivi e indennizzi come elemento di supporto per le ditte appaltatrici o, nei contesti idonei, dove non vi sono problemi di fertilità dei suoli, operare mediante l'esbosco delle piante ancora da sramare;

- nel caso della costruzione di nuove strade forestali la loro progettazione dovrebbe tenere in considerazione se il gallo cedrone è presente all'interno della zona interessata dal progetto. Esse non dovrebbero in alcun modo interessare le arene di canto, mantenendosi ad una distanza di almeno 300 metri, e non attraversare pianori e dossi, spesso scelti dai maschi di gallo cedrone come luoghi per le arene di canto. Inoltre non dovrebbero interessare le aree maggiormente vocate per la cova e l'allevamento dei pulli;
- la circolazione di autoveicoli di qualsiasi genere dovrebbe essere evitata su tutte le strade forestali, nei tratti che attraversano o lambiscono arene di canto, durante tutto il periodo primaverile, dal 1° aprile al 31 maggio, limitatamente alle ore importanti per l'attività del gallo cedrone (dall'alba e fino alle ore 11.00 e successivamente alle 18.00). Inoltre le strade non dovrebbero essere asfaltate al fine di non incentivarne l'utilizzo.

Perché la messa in pratica di queste misure sia realmente efficace risulta estremamente importante conoscere con precisione l'areale del gallo cedrone, restituendolo a livello cartografico. Questi dati dovrebbero essere prodotti possibilmente tenendo divise le diverse stagioni che corrispondono ai momenti più importanti del ciclo biologico della specie, ovvero distinguendo tra aree primaverili, utilizzate durante il periodo degli amori (arene di canto), aree di estivazione, idonee alla cova, all'allevamento delle nidiate e aree di svernamento. Queste conoscenze permetterebbero di individuare tempestivamente gli

ambiti in cui gli interventi dovrebbero essere condotti prioritariamente (MOLLET, MARTI, 2001). Tali informazioni comprensive anche dei periodi di rispetto dovrebbero essere inserite nei Piani di Gestione aziendale a livello di particella forestale.

Le più importanti raccomandazioni nell'ambito della pianificazione forestale a favore del gallo cedrone possono quindi essere così riassunte:

- diradare la copertura arborea tempestivamente e in modo duraturo con l'obiettivo di raggiungere un valore del 50-70% circa;
- mantenere a lungo i soprassuoli maturi;
- in media la provvigione non dovrebbe superare i 300-400 m³/ha;
- creare buche e fessure di dimensioni comprese tra i 1000 e i 2000 m², opportunamente spaziate tra loro;
- rilasciare un congruo numero di vecchi esemplari ramosi o con fusti policormici;
- lasciare quanto più a lungo possibile i vecchi alberi utilizzati come alberi di canto e come posatoi notturni;
- rilasciare un certo numero di alberi morti in piedi;
- procedere all'accatastamento o alla rimozione della ramaglia, soprattutto nel caso di tagli molto incisivi;
- favorire una struttura diversificata in cui siano rappresentati tutti gli stadi successionali;
- favorire le specie di interesse forestale meno diffuse, come abete bianco, faggio, pino cembro, pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) e quelle che, pur non avendo un'importanza dal punto di vista produttivo, la rivestono per l'alimentazione dei tetraonidi e di altre specie di Uccelli, come sorbo degli uccellatori, sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz), pioppo tremulo, betulle e acero di monte;
- favorire il più possibile una mescolanza di specie che sia adatta alle condizioni stazionali;
- non modificare le aree umide e i loro margini ed evitare i drenaggi;
- favorire la rinnovazione naturale rispetto a quella artificiale;
- evitare che la rinnovazione si insedi e si affermi su vaste superfici, ma cercare di garantire quella che assicura la stabilità a lungo termine del soprassuolo;
- garantire che ci sia il giusto equilibrio tra le densità di Ungulati e la necessità di rinnovazione del bosco;
- favorire la presenza del mirtillo nero e di altre Ericacee su ampie superfici attraverso il diradamento della copertura che permetta un adeguato soleggiamento del terreno;
- impedire che lo strato arbustivo ed erbaceo venga soffocato da una rinnovazione eccessivamente densa;
- favorire lo sviluppo dell'entomofauna attraverso l'adeguata irradiazione solare del terreno e la conseguente creazione di luoghi asciutti;
- all'interno delle aree dove è presente il gallo cedrone, vietare le attività forestali nel periodo precedentemente individuato;
- lasciare in posa i cavi aerei necessari per l'esbosco per il tempo strettamente necessario, in quanto pericolosi per il volo degli Uccelli;
- contenere al minimo possibile la costruzione di recinzioni, in quanto molto pericolose per il volo dei tetraonidi;
- limitare la realizzazione di nuove strade forestali e il traffico veicolare sulle stesse.



Figura 22

In alto: una zona pascolata dal bestiame bovino nel corso dell'estate: l'ambiente risulta essere totalmente inospitale per il gallo cedrone. Al di là del filo pastore la vegetazione ha invece potuto svilupparsi convenientemente (foto Luca Rotelli).

Figura 23

In basso: risultato del passaggio di un numeroso gregge di pecore in ambiente da gallo cedrone durante il mese di agosto. La vegetazione erbacea, qui costituita da megafornie, è stata completamente asportata (foto Luca Rotelli).

Un'altra attività legata all'utilizzo degli habitat in cui il gallo cedrone vive è l'allevamento del bestiame, che in passato ha contribuito fortemente a modellarli. In passato le zone frequentate dal gallo cedrone vedevano una compenetrazione di aree aperte (pascoli, prati e torbiere) e di bosco, solo in piccola parte di origine naturale, ampliate notevolmente dall'uomo per creare prati, pascoli e per procurarsi legname. Fino a quando le aree aperte sono state utilizzate in modo estensivo per il pascolo del bestiame, è stata garantita una vegetazione diversificata e ricca di Insetti, particolarmente favorevole al gallo cedrone in estate durante l'allevamento delle nidiate.

Sulle Alpi, a causa dei bassi ritorni economici, l'allevamento del bestiame è andato incontro ad un drastico declino: molti alpeggi sono stati abbandonati e oggi è diventata un'attività marginale in molte aree. Ciò ha determinato la colonizzazione dei pascoli, dapprima ad opera degli arbusti e successivamente ad opera della rinnovazione forestale con il succedersi di fasi prima favorevoli e quindi sfavorevoli, non solo per il gallo cedrone, ma anche per specie quali il fagiano di monte e il francolino di monte. I pascoli alpini dovrebbero essere mantenuti aperti e il loro uso estensivo dovrebbe essere incoraggiato. Gli alpeggi sono inoltre perfettamente inseriti nel paesaggio alpino e sono un elemento particolarmente apprezzato da chi frequenta la montagna con finalità turistiche.

Il crescente aumento della copertura del bosco può essere considerato come uno dei più importanti problemi nella conservazione del gallo cedrone. Con una moderata pressione di pascolamento, esercitata nei modi e nei tempi opportuni, gli habitat del gallo cedrone potrebbero essere migliorati. Tuttavia anche le modalità con cui l'allevamento viene condotto oggi si stanno progressivamente modificando a sfavore di questa specie e del suo habitat. L'allevamento viene praticato, infatti, sempre più spesso in modo intensivo, con greggi numerose o forzando la presenza degli animali domestici su determinate aree, grazie alla ripartizione del pascolo con elettropascolo. Quest'ultima pratica, se corretta dal punto di vista agrozootecnico, sembra avere, per come è spesso concretamente attuata, più aspetti negativi che positivi sulla qualità dell'habitat del gallo cedrone. Quando infatti viene effettuata solo negli ambienti migliori di pascolo, con l'unico scopo di massimizzare il brucamento, riduce troppo l'altezza dello strato erbaceo e arbustivo, rendendo quest'ultimo inadatto a fornire la copertura necessaria di cui il gallo cedrone ha bisogno (Figure 22 e 23). La delimitazione di aree di pasco-

lo dovrebbe comunque salvaguardare l'estensività del pascolamento, e interessare anche le aree meno produttive al fine di favorirne il mantenimento.

Raccomandazioni per le attività turistiche

Nel momento in cui vengono proposte misure di conservazione per la gestione delle attività turistiche e degli ambienti in cui queste vengono praticate, la loro messa in pratica non dipende soltanto dall'accettazione della componente turistica, ma anche da quella della popolazione locale. La pianificazione delle misure di conservazione dovrebbe avvenire insieme ai diversi portatori d'interesse presenti sul territorio. Da una parte le campagne informative dovrebbero essere indirizzate ai turisti sotto forma di *brochure*, visite guidate, centri visitatori, tabelle informative, conferenze (Figura 24) e dovrebbero avere lo scopo di spiegare le misure di conservazione anziché impedire semplicemente alcune attività. Dall'altra per la popolazione locale servirebbe sviluppare una specifica campagna informativa, improntata a spiegare la necessità di regolamentare il flusso turistico sul suo territorio.

Per aumentare il livello di consapevolezza e l'accettazione delle misure di salvaguardia proposte presso la popolazione locale, questa dovrebbe essere coinvolta nella loro pianificazione e realizzazione. Un altro aspetto importante sarebbe quello di coinvolgere nelle campagne informative sul tema le scolaresche, proponendo attività, anche pratiche, che coinvolgano i bambini a livello locale. Nei pressi di aree ad alto livello di antropizzazione dovuto alla presenza di importanti centri turistici, le zone importanti per la presenza dei tetraonidi possono essere al contempo anche particolarmente attrattive per la pratica delle attività turistiche. Questo può avere come conseguenza una competizione spaziale tra attività turistiche ed esigenze di conservazione della natura. Nel caso in cui questa sovrapposizione sia rilevante è indispensabile sviluppare un piano di zonizzazione, dove vengano definite con chiarezza le zone di rifugio per i tetraonidi e quelle dove le attività turistiche possono essere praticate. A questo proposito la creazione di un numero sufficiente di ampie zone indisturbate di rifugio è di grande importanza per la conservazione dei tetraonidi. All'interno di tali aree ogni tipo di disturbo dovuto alla pratica delle diverse attività umane dovrebbe essere evitato.

L'impatto delle attività turistiche sulla fauna è diverso a seconda delle stagioni e del periodo del giorno. Per questo motivo la regolamentazione dei



Figura 24
Giornata di studio sul gallo cedrone tenutasi a Mezzano (TN), il 5 ottobre 2011.



Figura 25

In alto a sinistra: bacheche informative presenti in Balderschwang (Germania), che offrono informazioni al turista che si accinge a frequentare gli ambienti naturali. Sono riportate indicazioni sui tragitti consentiti, sulle aree da evitare, sulla biologia degli animali e sul corretto comportamento da tenere (foto Luca Rotelli).

Figure 26 e 27

Modalità con cui vengono indicate le zone di rifugio in Canton Grigioni. In alto a destra la tabella che il turista trova sul territorio e che riporta i confini dell'area e gli aspetti normativi che la regolano. Subito sotto il particolare di una cartina con gli itinerari scialpinistici e le zone precluse a tale attività (foto Luca Rotelli).

flussi turistici non dovrebbe prendere in considerazione soltanto gli aspetti spaziali, ma anche quelli temporali. Nei periodi più sensibili dell'anno, come per esempio in inverno, durante il periodo degli accoppiamenti e quello dell'allevamento delle nidiate, l'accesso alle aree di rifugio dei tetraonidi dovrebbe essere regolamentato, permettendo ai visitatori di percorrerle rimanendo esclusivamente sui sentieri e sulle strade forestali. Le aree più sensibili, in particolari periodi dell'anno, potrebbero anche essere completamente precluse alla frequentazione turistica. È quanto accade ad esempio nel Canton Grigioni, la cui estensione è all'incirca la stessa del Trentino, dove sono state individuate 264 zone di rifugio per la fauna (*Wildruhezonen*), per una superficie complessiva di 458 km² (Figure 25, 26 e 27). Inoltre nelle aree più sensibili le attività turistiche dovrebbero essere limitate alle ore centrali della giornata, che sono quelle meno critiche per la fauna. Eventi di massa dovrebbero essere evitati nelle aree dove i tetraonidi sono presenti e soprattutto in quelle più sensibili, in particolare nel momento in cui le loro popolazioni siano già in difficoltà per altri motivi. Perché la gestione del flusso turistico sia efficace è necessario conoscere le preferenze e le necessità dei visitatori. Le aree destinate al turismo dovrebbero essere attrattive per i loro utilizzatori e provviste di infrastrutture appropriate, come ad esempio un'adeguata rete sentieristica e dei punti di osservazione.

L'attività turistica può ripercuotersi negativamente sulle popolazioni di tetraonidi, in quanto i disturbi di natura antropica, oltre ad avere un effet-

to diretto sulla fauna, possono condurre ad una degradazione dell'habitat, che in casi estremi può portare alla sua completa perdita. La costruzione di infrastrutture turistiche come sentieri, strade, impianti di risalita, oltre a determinare un aumento della frequentazione turistica, può infatti causare una frammentazione degli habitat. In generale le attività turistiche dovrebbero essere promosse in contesti dove sono già presenti infrastrutture, favorendo così un loro utilizzo multifunzionale. Quando le attività turistiche hanno luogo in ambienti sensibili per la presenza dei tetraonidi, dovrebbero essere strettamente regolamentate e orientate e le regole di comportamento aggiornate periodicamente sulla base dello sviluppo della richiesta turistica, in quanto le nuove tendenze delle attività *outdoor* possono condurre facilmente alla comparsa di nuovi disturbi.

Il monitoraggio del flusso turistico è indispensabile per capire dove si trovino le aree di conflitto. Come base di conoscenza per la gestione e la conservazione dei tetraonidi e dei loro habitat è indispensabile promuovere attività di monitoraggio durature nel tempo sul *trend* delle loro popolazioni, sul successo riproduttivo e sulla qualità dell'habitat, oltre che sullo sviluppo delle attività turistiche (monitoraggio della frequentazione turistica e dei diversi tipi di disturbo), per quantificarne l'impatto.

Per quanto riguarda il turismo invernale, al fine di promuovere un turismo sempre più consapevole e rispettoso dei delicati ambienti naturali di alta montagna, alle categorie degli scialpinisti e degli escursionisti con le racchette da neve, si consiglia:

- di mantenersi sulla viabilità esistente per limitare disturbi alla fauna e danni alla rinnovazione forestale;
- di osservare le indicazioni riguardanti la presenza di zone importanti per la fauna; di evitare la frequentazione alla mattina troppo presto e alla sera, momenti in cui gli animali sono particolarmente sensibili ai disturbi;
- di evitare i dossi dove la neve viene spazzata dal vento, in quanto costituiscono aree molto utilizzate dalla fauna per l'alimentazione;
- se vengono individuati degli animali, di osservarli a debita distanza evitando di dirigersi verso di loro in modo diretto, ma cercare di passare a una certa distanza, evitando di farli fuggire;
- pianificare la gita, quando possibile, lungo itinerari già esistenti e prepararla anche dal punto di vista del rispetto della natura.



Figura 28

Le guide escursionistiche e scialpinistiche potrebbero costituire degli importanti mezzi di divulgazione rispetto alla problematica relativa all'impatto di tali attività sulla fauna e fornire indicazioni sulle norme da seguire. Purtroppo poche affrontano l'argomento (foto Luca Rotelli).

Figura 29

La visualizzazione dei cavi degli impianti di risalita è una realtà da ormai vent'anni sulle Alpi e sui Pirenei francesi. Secondo studi compiuti per valutare l'efficacia delle misure adottate, i tratti equipaggiati con questi dispositivi hanno cessato di essere letali per gli Uccelli (foto Sandrine Berthillot).

Per quanto riguarda il turismo estivo, per gli escursionisti e i *mountain-biker*, che utilizzano prevalentemente la rete sentieristica e quella forestale, valgono molte delle indicazioni esposte sopra per gli altri utenti. Si consiglia in particolare di non abbandonare la viabilità esistente.

Per quanto riguarda le categorie di utenti che si muovono al di fuori della rete di sentieri e strade forestali, come ad esempio i cercatori di funghi e i partecipanti alle gare di *orienteeering*, le loro attività dovrebbero essere attentamente regolamentate, definendo le aree, i periodi e gli orari in cui esse possono essere praticate.

Inoltre una raccomandazione valida per tutte le categorie di frequentatori degli ambienti naturali è quella di tenere sempre il cane legato al guinzaglio, per evitare per esempio che i piccoli delle diverse specie di animali vengano abboccati, oppure che la fauna venga inseguita.

Una maggiore comprensione per l'accettazione di queste raccomandazioni da parte delle diverse categorie di utenti della montagna può essere raggiunta però solo con una campagna di informazione capillare, che cominci ancora prima di partire per le località scelte come luogo dell'escursione.

A questo proposito sono stati recensiti 39 manuali riguardanti itinerari di scialpinismo ed escursionismo con racchette da neve in Trentino-Alto Adige, pubblicati tra il 2007 e il 2014, per comprendere come sia stato trattato l'argomento del disturbo provocato da queste attività ricreative alla fauna (Figura 28). Soltanto in 3 casi (7,69%), 2 pubblicazioni del 2012 e una del 2013, tutte riguardanti l'Alto Adige, al tema è stato dedicato uno spazio ritenuto sufficiente (2 pagine) per inquadrarlo almeno a grandi linee. In altre 29 pubblicazioni (74,36%) l'argomento non è stato assolutamente affrontato, mentre in 7 (17,95%) la trattazione è risultata molto superficiale e di nessun aiuto per una comprensione della problematica. Emerge quindi una mancanza quasi totale di informazione nei confronti dei praticanti delle attività ricreative invernali rispetto all'impatto che il loro esercizio può avere sull'ambiente. Questo accade anche quando i manuali riguardano itinerari all'interno di aree protette, con le quali sarebbe invece opportuno concordare misure di comportamento per attenuare i conflitti dovuti alla pratica di queste attività, anche in considerazione del fatto che i territori in esse compresi sono spesso caratterizzati da un elevato grado di naturalità.

Raccomandazioni per le aree sciistiche

Gli aspetti più importanti legati ad uno sviluppo dei comprensori sciistici attento alle problematiche ambientali e ad una pratica consapevole delle diverse discipline sportive ivi praticate in relazione alla presenza dei tetraonidi, possono essere riassunti nel modo seguente:

- all'interno dei comprensori sciabili le aree di svernamento dovrebbero essere individuate e segnalate mediante opportuna pubblicità agli sciatore

ri fuoripista, in modo che rimangano indisturbate. Tale informazione dovrebbe avvenire sia in loco, per mezzo di tabelle che mostrino gli itinerari consigliati, sia attraverso incontri informativi e produzione di materiale divulgativo, in modo che lo sci fuoripista, almeno in queste aree d'importanza primaria, non venga praticato;

- prima che vengano costruite nuove infrastrutture (impianti di risalita, piste da sci, piste di *downhill*) sarebbe importante far precedere qualsiasi intervento da procedure di valutazione d'impatto ambientale e d'incidenza che tengano in debita considerazione le necessità di tutela dei tetraonidi, con il fine di proteggere le zone più sensibili per il loro ciclo vitale (arene di canto, aree di nidificazione e allevamento e aree di svernamento);

- la visualizzazione dei cavi aerei di strutture permanenti, come impianti di sci, teleferiche per il trasporto di materiale, linee elettriche e linee telefoniche, per mezzo di dispositivi di varia natura (Figura 29), con lo scopo di rendere più facilmente individuabili i cavi agli Uccelli durante il volo.

A questo proposito sono già disponibili esperienze fatte sulle Alpi e Pirenei francesi che potrebbero essere prese d'esempio e adottate, con le opportune modifiche, anche sugli impianti presenti sulle Alpi italiane, così come ditte specializzate nella produzione dei necessari dispositivi di visualizzazione.

Per le aree sciistiche e gli impianti di risalita esistenti appare opportuna la realizzazione di piani di valutazione e riduzione del rischio derivante dall'impatto dei cavi aerei, nei quali vengano individuate le aree di potenziale impatto, gli impianti più problematici e valutati gli interventi di mitigazione più idonei, sulla scorta di quanto realizzato ad esempio nella Val di Sesto, in Provincia di Bolzano (TOMASI *et al.*, 2015).

È evidente che l'unico modo per valutare la pericolosità dei cavi degli impianti di risalita in modo oggettivo sarebbe quello di poter effettuare un monitoraggio lungo le loro linee al fine di verificare i tronconi effettivamente pericolosi per il volo degli Uccelli. Questo permetterebbe inoltre di adottare delle misure di mitigazione mirate importanti per contenere i costi derivanti dalla installazione dei visualizzatori.

Parte V
Il Convegno internazionale
“Urogallus 2016”

Il 26 ottobre 2016 si è tenuto a Pieve, nel comune di Primiero San Martino di Castrozza (Trentino), il convegno internazionale “*Urogallus 2016*” dedicato alla ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone in Europa, co-organizzato dal Parco e dal Dipartimento di Ecologia e Gestione della Fauna Selvatica dell’Università di Freiburg. È stata questa l’occasione per fare il punto sui principali risultati emersi nell’ultimo decennio sia nell’ambito della ricerca che in quello della gestione in Europa centro-occidentale relativamente a questa specie carismatica, che – come del resto molte altre specie di tetraonidi in tutto il mondo (STORCH, 2000; STORCH, 2007) – nel corso degli ultimi decenni è andata incontro ad un evidente declino delle sue popolazioni sia sull’arco alpino sia in altri ecosistemi dell’Europa centro-settentrionale. Va sottolineato innanzitutto come nella fase di avvio della ricerca pluriennale (2009-2013) promossa dal Parco, i cui risultati sono illustrati estesamente nella Parte III del presente Quaderno, si erano già tenute 2 analoghe giornate di studio, sebbene di respiro meno ampio: la prima il 26 novembre 2010, a Tonadico, dal titolo “*Conoscere per meglio gestire. Il progetto gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino*” (con la partecipazione di Ilse Storch e Luca Rotelli) e la seconda quasi un anno dopo, il 5 ottobre 2011, a Mezzano, dal titolo – omologo a quello del convegno di Pieve – “*Conoscere per meglio gestire: ricerca, conservazione e gestione del gallo cedrone in Europa*” (con la partecipazione di Piergiovanni Partel, Luca Rotelli, Ilse Storch e Albin Zeitler), nel corso delle quali erano stati presentati i primi risultati della ricerca (per i quali cfr. anche PARTEL, 2011; ROTELLI, 2011). In quest’ultima occasione il Parco e l’APROFOD avevano inoltre ospitato l’annuale incontro (6-8 ottobre 2011) del gruppo di esperti centroeuropei di tetraonidi denominato “*Raufußhuhn-Expertentreffen*”, che prosegue dall’ormai lontano 1999.

Grazie alla presenza, tra i relatori, di ricercatori provenienti da Francia, Svizzera, Austria, Germania e Italia, si è potuto così delineare un quadro onnicomprensivo delle conoscenze, con particolare riferimento all’areale alpino della specie. Nel contempo il convegno ha rappresentato un primo momento di illustrazione dei risultati complessivi emersi dal progetto di ricerca sul gallo cedrone promosso dal Parco a partire, formalmente, dal 2008.

Dopo i saluti di Roberto Vinante e Giacobbe Zortea (rispettivamente Responsabile del Settore Centri visitatori e Promozione e allora Presidente) a nome dell’Ente Parco, i lavori sono stati aperti da Vittorio Ducoli, Direttore dello stesso dal 2011, il quale ha introdotto il convegno con la necessaria sottolineatura del forte impegno messo in campo dal Parco nel decennio 2007-2016 rispetto all’acquisizione di conoscenze sulla specie. Ducoli ha osservato come il logo del Parco raffiguri, in forma stilizzata, l’animale ritenuto all’epoca della sua ideazione (una ventina di anni fa) il simbolo del Parco stesso, considerato appunto il cervo: oggi, probabilmente, tale ani-

male simbolico sarebbe individuato nel gallo cedrone. Ducoli ha evidenziato inoltre l'importanza del territorio del Parco e delle aree ad esso confinanti riguardo la responsabilità nella conservazione della specie, considerata la consistenza della popolazione ivi presente. Ha ricordato ancora la fase di avvio della ricerca sul gallo cedrone, portata a compimento grazie anche all'interessamento e all'impegno del precedente Direttore Ettore Sartori, presente nella sala dei lavori. Gli approfondimenti eseguiti in questo decennio hanno riguardato aspetti concernenti la biologia, l'ecologia e l'etologia della specie, che hanno potuto orientare opportunamente la gestione del territorio grazie anche alla impostazione del nuovo Piano del Parco, recentemente approvato (ZANON, 2016). Le misure di conservazione specifiche di quest'ultimo si sono potute dunque basare sulle risultanze principali acquisite nel corso della ricerca, che ha portato in tutta evidenza la necessità di tutelare gli habitat del gallo cedrone. Il convegno quindi ha voluto rappresentare un momento di condivisione dei risultati acquisiti nel corso della ricerca – appena terminata – con tutti i tecnici che operano sul territorio. Inoltre, il programma dei lavori ha inteso condividere le stesse risultanze con quanto emerso dalle esperienze di ricerca in Europa centro-occidentale in particolare riguardo le esigenze di conservazione della specie. I risultati e le informazioni illustrati e diffusi nella giornata di lavori vedranno poi la luce, conclude Ducoli, in una sorta di volume di atti del convegno stesso, che saranno contenuti in uno dei Quaderni del Parco, dedicato, come monografia, appunto al gallo cedrone.

A seguire Ilse Storch, dell'Università di Freiburg e già *Co-Chair* dell'IUCN-SSC *Galliformes Specialist Group*, ha presentato al pubblico, come relazione introduttiva del convegno, la situazione e lo stato delle conoscenze sul gallo cedrone nell'Europa centrale. È stata sottolineata, in questo contesto, l'importanza attribuita al deterioramento dell'habitat – alle diverse scale spaziali – dai 99 esperti interrogati in un'indagine condotta dall'allora *Grouse Specialist Group* nel 2005 come principale causa del declino registrato dalla specie, in particolare, tra gli anni '50 e gli anni '70 dello scorso secolo, nonché come più pericolosa minaccia per il destino futuro della stessa. La frammentazione e la perdita dell'habitat e la predazione sono risultate nella stessa indagine i fattori critici al secondo e terzo posto di importanza, rispettivamente. Il gallo cedrone utilizza *home range* estesi: l'ordine di grandezza delle dimensioni medie annuali di questi ultimi è stato valutato in circa 500 ettari da studi condotti tra la fine degli anni '80 e la metà degli anni '90 dello scorso secolo in Norvegia (ROLSTAD, 1989), in Francia (MÉNONI, 1991) e in Germania (STORCH, 1995a). Gli studi condotti in Norvegia e Germania, appunto, hanno rilevato come la dimensione degli *home range* sia funzione della qualità dell'habitat; in particolare, essa risulta inferiore laddove la percentuale di foresta matura è maggiore, con l'importante considerazione collegata che individui il cui *home range* abbia dimensioni inferiori hanno tassi di sopravvivenza più elevati (Figura 1). Dunque, la cosiddetta *fragmentation*

hypothesis (“ipotesi della frammentazione”) prevede che in foreste scarsamente o per nulla frammentate il gallo cedrone abbia *home range* di dimensioni inferiori, più elevati tassi di sopravvivenza degli adulti e densità di popolazione più alte. È proprio da questa ipotesi che è nato, nel 2008, il progetto di ricerca sul gallo cedrone in Trentino orientale, finalizzato, in particolare, ad individuare quali fattori spieghino l’utilizzo dell’habitat e le dimensioni degli *home range* nei paesaggi del Parco, caratterizzati da foreste estese e non frammentate. I risultati del progetto assumono particolare rilevanza per una migliore comprensione delle relazioni del gallo cedrone con il proprio habitat, anche – e soprattutto – al fine di adottare misure gestionali efficaci in termini conservazionistici. Storch ha tenuto infine a rimarcare l’importante responsabilità del territorio della Regione Trentino-Alto Adige/Südtirol come roccaforte distributiva sia a scala nazionale italiana che per quanto riguarda l’intera popolazione alpina.

Emmanuel Ménoni, dell’*Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage* francese, ha poi illustrato lo *status*, gli sforzi di conservazione e le prospettive per il futuro del gallo cedrone in Francia, dove resistono oggi 4 popolazioni nei Vosgi, sul Giura, nelle Cévennes e sui Pirenei: quest’ultima è di gran lunga la più importante in termini sia distributivi che numerici. Ménoni, che ha esposto i risultati di una pluriennale attività di ricerca di squadra condotta con i colleghi dell’*Office National* Laurence Ellison, Marc Montadert, Claude Novoa, Yann Magnani e Ariane Bernard-Laurent, ha presentato una ricostruzione della tendenza demografica (e in termini di areale occupato) storica registrata dalla specie a partire dal XV-XVIII secolo: fino al XVIII secolo, appunto, la specie era ampiamente distribuita in tutti i Pirenei, nell’intero Massiccio Centrale (e non solo sulle Cévennes) e sulle Alpi Francesi, da dove, con una distribuzione continua, l’areale si estendeva a nord comprendendo il Giura e i Vosgi. Dopo soli 2 secoli – alla fine del XIX secolo quindi – l’areale si era fortemente ridotto e frammentato, e la popolazione del Massiccio Centrale era completamente estinta. La causa principale di una tale contrazione è da ricondurre alle modificazioni ambientali conseguenti alla crescente richiesta di combustibili da parte dell’industria dopo le guerre napoleoniche, alla crescita delle città e al relativo fabbisogno di legname da opera, all’enorme incremento di popolazione umana intervenuto nelle campagne, con corrispondenti esigenze non solo di legname da opera ma anche di combustibili e diffusi interventi di disboscamento (Figura 2).

Forte è dunque la responsabilità della popolazione pirenaica nella conservazione di questa specie a scala nazionale francese, e analogamente forte è la responsabilità della Francia nella conservazione della sottospecie *Tetrao urogallus aquitanicus*. Sia la popolazione dei Vosgi che quella del Giura francese

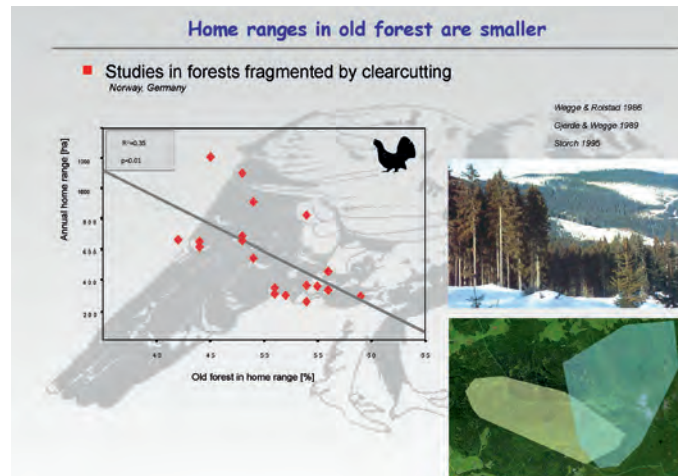


Figura 1
Sopra: il gallo cedrone utilizza *home range* piuttosto estesi: studi condotti in ambienti forestali frammentati per l’esecuzione di tagli a raso in Norvegia ed in Germania hanno rilevato come la dimensione degli *home range* sia inferiore laddove la percentuale di foresta matura è maggiore. È importante anche considerare, a questo riguardo, che individui il cui *home range* abbia dimensioni inferiori hanno tassi di sopravvivenza più elevati.

Figura 2
Nella pagina seguente in alto: immagine storica di Viedessos, comune nel dipartimento dell’Ariège, sui Pirenei francesi.



Figura 3

Tra i principali fondatori utilizzati nel progetto di reintroduzione del gallo cedrone sulle Cévennes francesi vi furono 10-12 soggetti provenienti dal Centro del Casteller dell'Associazione Cacciatori Trentini, acquistati negli anni 1976-77: questi, con altri riproduttori procurati dalle Alpi austriache, dalla Foresta bavarese e dai Pirenei spagnoli (cui si aggiunsero altri 4 galli tedeschi di provenienza indefinita e altri 4 fondatori selvatici catturati sui Pirenei francesi), vennero quindi allevati in proprio, come parte integrante del progetto stesso, tra il 1976 e il 1978. I primi rilasci vennero eseguiti nel 1978 e la prima fase del progetto proseguì fino al 1994: vennero immessi complessivamente 597 galli (321 maschi e 276 femmine), tutti nati in cattività. Un rilascio di rinforzo è stato effettuato tra il 2002 e il 2004 con altri 43 individui (19 maschi e 24 femmine) di provenienza austriaca, sempre da allevamento (NAPPÉE, 2008; NAPPÉE *in litteris*) (foto Guy Gregoire).

hanno subito contrazioni importanti nel dopoguerra, provocate da mutamenti negativi nella gestione forestale avvenuti nel periodo 1950-1990 (sebbene nelle parti sommitali del Giura le pratiche forestali risultino in effetti ancora adeguate alla conservazione della specie). In entrambi i casi un'influenza negativa può essere stata altresì esercitata dalle crescenti densità di cinghiale e, nei Vosgi, anche del cervo. Sia nei Vosgi che sul Giura, peraltro, pare manifestarsi un *trend* positivo nei conteggi primaverili a partire dal 2002-2004: sul Giura il medesimo *trend* è riscontrabile anche nel successo riproduttivo annuo, passato da 0,28 giovani per femmina del periodo 1995-2002 a 0,45 giovani per femmina del periodo 2003-2011 (MONTADERT, 2013). Sui Pirenei, come fattori negativi per la conservazione della specie vanno ricordati la costruzione di una fitta rete di strade forestali (13000 km negli anni 1950-1990), quella di ben 35 stazioni sciistiche sorte nel medesimo periodo, un intenso sfruttamento forestale, alte densità raggiunte da cinghiale e cervo dopo il 1980 e una netta diminuzione delle attività di controllo di volpe e martora condotte dopo la stessa data. Vanno al contrario qui riconosciuti i grandi sforzi messi in campo per il miglioramento degli habitat subalpini a partire dagli anni '90 dello scorso secolo. Sul versante francese della Catena pirenaica sono noti 715 *leks*, 373 dei quali sono stati sottoposti a conteggio in un periodo recente. Inoltre, ogni anno viene determinato il successo riproduttivo grazie ad un impegnativo programma di censimenti su parcelle campione, che nel 2016 sono state ben 277 (per complessivi 9970 ha percorsi), determinando il contatto con 179 femmine di gallo cedrone. Nelle Alpi dell'Alta Savoia d'altro canto la specie si è estinta localmente dopo il 2000. Infine, sulle Cévennes un interessante progetto di reintroduzione è stato condotto negli anni '90 dello scorso secolo (Figura 3), e ha contribuito alla ricostituzione di una popolazione ancora soggetta a rischio di estinzione localizzata a causa, principalmente, delle scarse dimensioni numeriche (la diversità genetica di questa popolazione è, in effetti, la più bassa tra le 4 esaminate).

Sui Pirenei viene realizzato ancor oggi un modesto prelievo venatorio, esercitato sempre sulla base di piani di abbattimento: in ogni caso, meno del 25%

dell'habitat della specie è interessato da una qualche forma di prelievo. La conservazione del gallo cedrone in Francia si è giovata storicamente di alcuni studi pionieristici condotti a scala locale nel periodo 1977-1991 (in particolare nel Giura orientale e nei Pirenei occidentali), che hanno indagato temi quali la dinamica di popolazione, le preferenze di habitat e l'impatto delle attività umane sullo *status* locale della specie. In quegli anni è stato possibile realizzare una prima mappatura a scala fine dell'area e dell'habitat a scala più ampia. Dal 1998 merita ricordare il piano di attività messo in campo dall'*Observatoire des Galliformes de Montagne* (OGM), una struttura con più di 50 partneriati (tra cui associazioni venatorie e forestali, Parchi Nazionali, Riserve Naturali e Uffici nazionali di riferimento), che raccoglie e analizza in maniera unitaria i dati delle operazioni di monitoraggio delle 6 specie di Galliformi di montagna francesi in un unico *database*, sulla base di specifici protocolli di rilievo (Figura 4). Tra le numerose attività attuate dall'OGM, un cenno a parte merita l'inventario dei cavi aerei (seggiovie, teleferiche) che possono costituire un pericolo per queste specie – come peraltro in taluni casi anche le recinzioni a terra – e la loro progressiva messa in sicurezza attraverso idonei dispositivi di visualizzazione. Negli anni più recenti vanno altresì ricordati per quanto riguarda il loro ruolo nella taratura e nell'applicazione di idonee misure di conservazione alcuni progetti Interreg, in particolare *Gallipyr* (2008-2012, www.gallipyr.eu) e *Poctefa* (2014-2020, www.poctefa.eu).

Pierre Mollet, della Stazione Ornitologica Svizzera di Sempach, ha quindi illustrato lo *status* del gallo cedrone a livello della Confederazione elvetica, sulla base dei dati dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera 2013-2016 (Figura 5). Le popula-

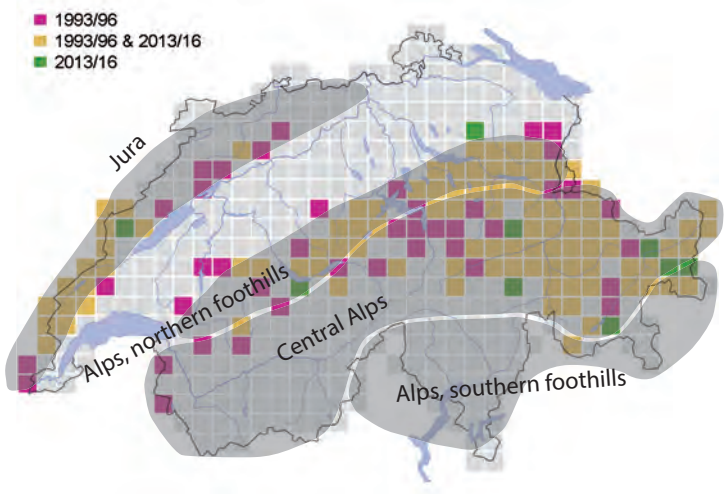
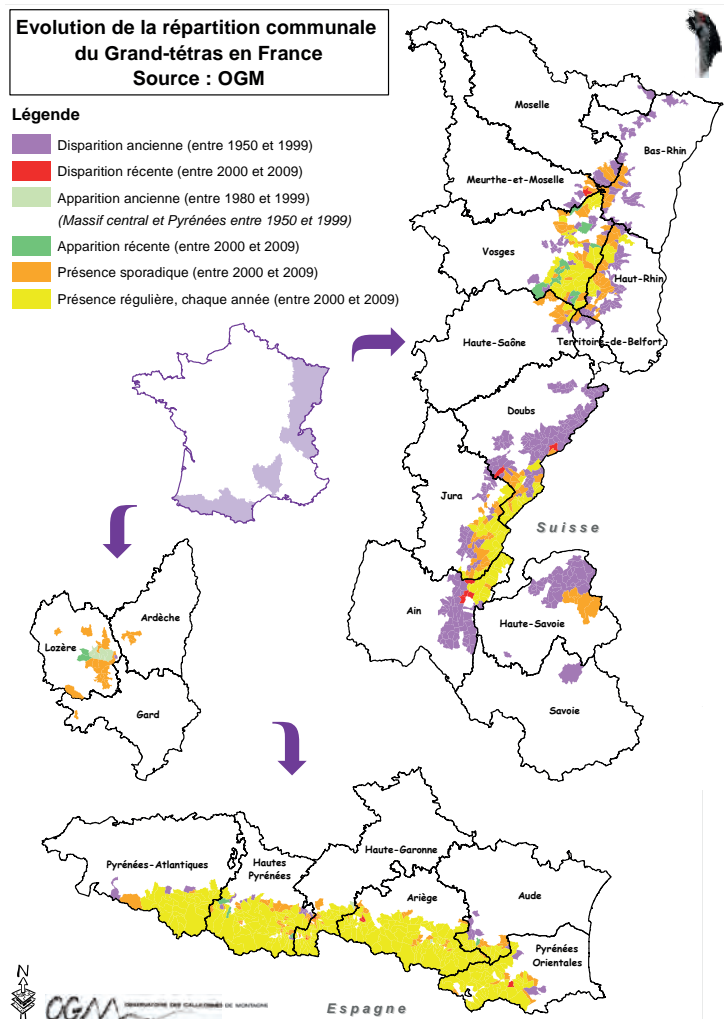


Figura 4

Evoluzione della distribuzione del gallo cedrone in Francia a scala comunale tra il 1950 ed il 2009 (fonte: OGM, Osservatorio dei Galliformi di Montagna).

zioni del Giura, delle Prealpi settentrionali, delle Alpi centrali e del versante meridionale delle Alpi presentano caratteristiche demografiche e di tendenza distributiva anche profondamente diverse. In particolare, il limite occidentale della distribuzione alpina del gallo cedrone si è qui ritirato nell'ultimo ventennio in modo significativo. Per quanto riguarda le caratteristiche degli habitat occupati dalla specie, nel Giura vi sono ancora vaste superfici forestali e la frammentazione degli habitat è complessivamente limitata: l'areale della specie è principalmente contenuto tra i 1200 e i 1450 metri di quota. Il clima è atlantico, le specie forestali principali sono costituite dall'abete rosso, dal faggio e dall'abete bianco. Il *trend* della popolazione di gallo cedrone registrato nell'ultimo ventennio è del tutto negativo. Nelle Prealpi settentrionali svizzere vi sono di contro superfici forestali limitate come estensione, gli estremi distributivi vanno dai 1300 ai 1600 metri di quota, il clima è atlantico-continentale. Le specie forestali principali sono l'abete rosso e il pino montano (*Pinus mugo* subsp. *uncinata* (Ramond ex D.C.) Domin). Il *trend* demografico dell'ultimo ventennio è leggermente negativo-stabile. Infine, nelle Alpi centrali, dove la specie si avvantaggia di vaste superfici forestali, solo moderatamente frammentate, la distribuzione interessa una fascia altitudinale ancora ampia (1300-2200 m slm). Il clima è continentale, le specie forestali più diffuse sono abete rosso, pino silvestre, larice e pino cembro, e il *trend* rilevato della popolazione di gallo cedrone è, nel corso degli ultimi venti anni, sostanzialmente stabile.

Importante è stato, nel corso del tempo, lo sforzo messo in campo relativamente al monitoraggio dell'areale della specie e alle sue variazioni, cercando in buona sostanza di raccogliere tutte le osservazioni effettuate coinvolgendo il massimo numero di osservatori possibile, dedicando un'attenzione particolare a forestali, cacciatori e guardiacaccia, inserendo i dati sulla piattaforma www.ornitho.ch, e istituendo un gruppo di lavoro sui tetraonidi forestali (www.vogelwarte.ch/ag-waldhuehner.html). Dove necessario, sono stati eseguiti conteggi diretti quanto più precisi possibile. La popolazione stimata complessivamente a livello confederale è passata dagli almeno 1100 maschi attivi sui *leks* primaverili degli anni 1968-1971 agli attuali 450-550 (MOLLET *et al.*, 2003). La genetica è stata di aiuto nell'individuare livelli di sottostima delle popolazioni anche importanti: molto interessante la comparazione tra i dati di consistenza ricavati tramite conteggi primaverili sui *leks* e quelli derivanti, per la medesima area, dall'applicazione delle tecniche di genetica non invasiva. Nella stessa area della Svizzera centrale dove nel 2001 erano stati – da ultimo – censiti al canto 42-50 galli cedroni maschi sono stati identificati nel 2009, sulla base di un campionamento genetico apposito che ha comportato 2 *surveys* sulle singole unità identificate condotte tra il 6 e l'8 aprile e tra il 13 e il 17 aprile 2009 (per un totale di 586 escrementi raccolti, di cui 69 non sono stati genotipizzati, 51 dei rimanenti appartenevano al fagiano di monte e 466 sono stati utilizzati dunque nelle analisi), 127 galli cedroni complessivamente, di cui 77 maschi, 46 femmine e 4 di sesso indeter-

Figura 5

Distribuzione del gallo cedrone in Svizzera negli anni 1993-1996 e 2013-2016 (Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera, Stazione Ornitologica Svizzera di Sempach). In verde sono evidenziate le celle con presenza del gallo cedrone rilevata nel 2013-2016 a fronte dell'assenza registrata negli anni 1993-1996 (nuova presenza), in giallo quelle con presenza accertata in entrambi i periodi indagati (nessun cambiamento) e in magenta quelle in cui la presenza rilevata nel 1993-1996 non è stata confermata nel periodo 2013-2016 (nuova assenza).

minato. Il numero di maschi presenti è stato quindi stimato, sulla base di un modello tradizionale (non-spaziale) CMR (*Capture-Mark-Recapture*), pari a 79,6 individui (95% CRI 77-83) (MOLLET *et al.*, 2015). Sebbene non si abbiano dati a disposizione riguardo alle tendenze demografiche tra il 2001 e il 2009, gli autori sono convinti che, in maniera simile a quanto emerso in altri studi (JAKOB *et al.*, 2010), i risultati acquisiti dimostrino come la conoscenza di esperti basata sui dati dei maschi attivi sui *leks* sottostimi spesso le dimensioni della popolazione.

Le principali azioni di conservazione messe in atto hanno riguardato la redazione di uno specifico Piano di Azione nazionale per la tutela del gallo cedrone (MOLLET *et al.*, 2008, liberamente scaricabile al sito dell'Ufficio federale per l'Ambiente https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/biodiversitaet/uv-umwelt-vollzug/aktionsplan_auerhuhnschweiz.pdf.download.pdf/plan_d_action_grandtetrassuisse.pdf), che prevede sinteticamente misure di miglioramento della qualità degli habitat, anche attraverso un'opportuna attività di formazione del personale forestale, e misure tese a mitigare l'impatto della pressione antropica sulla specie e sui suoi habitat, tra cui la creazione di "santuari" per la fauna, il non ulteriore sviluppo della rete di strade forestali, il non ulteriore sviluppo delle infrastrutture per il turismo, la riduzione degli eventi sportivi negli habitat sensibili (al proposito cfr. anche <http://www.zone-di-tranquillita.ch/>).

Gli scenari prospettati da Mollet per il futuro delle popolazioni dei 3 ambiti sopradelineati sono, in conclusione, piuttosto differenziati. Per il Giura la prospettiva è abbastanza pessimistica: vi è una dinamica forestale piuttosto veloce in direzione di una dominanza del faggio, il riscaldamento climatico non aiuta e la pressione antropica qui è piuttosto elevata.

Nelle Prealpi settentrionali lo scenario è moderatamente ottimistico, sebbene la frammentazione degli habitat sia una realtà e la pressione antropica sia elevata, vi è ancora disponibilità di un habitat di eccellente qualità su suoli poveri (con dinamica forestale quindi corrispondentemente lenta), il clima è troppo duro e i suoli sono troppo difficili per condurre alla dominanza del faggio. Nelle Alpi centrali, infine, la visione è ottimistica: vaste foreste non troppo frammentate, dinamica forestale lenta e scarsa pressione antropica fanno di questa regione la vera roccaforte della specie a scala confederale.

Hubert Zeiler si è soffermato con particolare riguardo sia sulla determinazione delle quote di prelievo del gallo cedrone nel sistema venatorio austriaco alla luce delle direttive comunitarie (in particolare la Direttiva Uccelli 2009/147/CE) sia sulle misure di gestione forestale attuate in Austria, e in particolare in Stiria, per supportare la specie. Zeiler ha illustrato in apertura la situazione del gallo cedrone rilevata in Austria, dove la specie risulta essere ancora cacciata (Figura 6). Il gallo cedrone è presente in 2 nuclei: una popolazione ormai residuale, considerata biologicamente estinta, nel Massiccio Boemo, mentre nell'areale alpino la popolazione è localmente abbondante, secondo i dati dei censimenti primaverili che sono forniti dalle associazio-

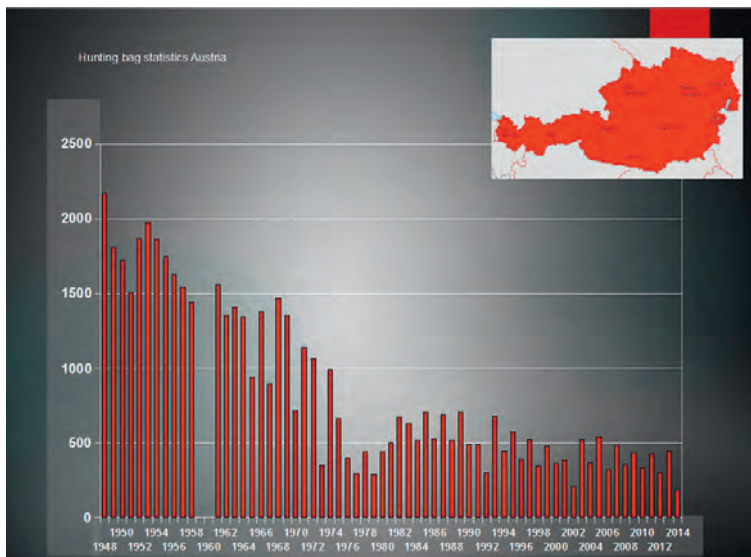


Figura 6

Il conte Silva-Tarouca con i 24 galli cedroni maschi abbattuti in una singola mattina di caccia al canto nella riserva stiriana di Liesing, maggio 1914 (da ZEILER, 2001).

Figura 7

Serie storica degli abbattimenti di gallo cedrone complessivamente realizzati in Austria dal 1948 al 2014.



ni venatorie dei singoli *Länder*. Ora, un primo problema evidenziato da Zeiler è proprio costituito dal fatto che l’Austria comprende 9 differenti *Länder* federati, con diverse normative venatorie e differenti sistemi di monitoraggio e di responsabilità in termini di gestione faunistico-venatoria. Va tenuto in considerazione come i dati di base riferiti allo *status* della specie vengano forniti nella generalità dei casi dalla componente venatoria: in sostanza per la fornitura dei dati non vi è una metodologia standardizzata che garantisca una effettiva confrontabilità e in alcuni casi vi sono anche margini di dubbio relativamente all’affi-

dabilità del dato di base stesso. Dalle statistiche così raccolte sembra esservi stato tra il 1966 e il 2016 un leggero incremento dei maschi rilevati sui *leks*, che sono quantificabili al 2016 in oltre 12000 in tutta l’Austria, con una concentrazione prevalente nei 4 *Länder* del Tirolo (2740 maschi rilevati nel 2015), Carinzia (2734 maschi nel 2016), Salisburghese (2356 nel 2016) e Stiria (3882 nel 2016). Il dato relativo ai capi prelevati mostra invece un netto *trend* in diminuzione a partire dagli anni ’50 dello scorso secolo (Figura 7) e va riconosciuto come in molte aree vengano oggi prelevati meno maschi di quelli che sarebbe possibile cacciare in base ai metodi di determinazione delle quote di prelievo sostenibile adottate. In Stiria, ad esempio, nel 2016 sono stati prelevati 109 galli cedroni rispetto ad una quota possibile pari a 244 capi, sui 3882 maschi censiti al canto.

Zeiler ha poi proseguito la sua presentazione spostando l’attenzione della stessa sulle misure di gestione degli habitat, ritenute fondamentali per la conservazione delle popolazioni di gallo cedrone, come detto ancora relativamente ben distribuite. In un’arena di canto stiriana, nella quale sono stati eseguiti una serie di particolari e corrette azioni di gestione selvicolturale, si è riscontrato un forte incremento nel numero dei maschi al canto, passato dai 7 presenti nel 2004 ai 28 del 2016. Un’altra evidenza interessante di cui si è dato conto è quella relativa all’indagine di quanti e quali maschi

si siano riprodotti in una specifica arena di canto soggetta ad un monitoraggio particolarmente intensivo. Quello che si è riscontrato, in questo caso, è che in un'arena con numerosi maschi (11) in realtà 1 solo di questi (che potremmo definire il maschio alfa) si è riprodotto con tutte le 9 femmine che frequentavano l'arena stessa e si è potuto documentare anche che questo maschio era quello che frequentava per più tempo, rispetto agli altri, l'arena. A livello gestionale questo dato risulta di una certa rilevanza, poichè la caccia esercitata in periodo primaverile porterebbe con un'alta probabilità a prelevare proprio il maschio alfa, essendo quello più presente nell'arena, che per contro – essendo il maschio che ha il monopolio degli accoppiamenti – sarebbe certo quello da salvaguardare.

Zeiler ha dunque concluso evidenziando gli elementi di forza e quelli di criticità della situazione complessiva del gallo cedrone in Austria: tra i primi, la considerazione che, comunque, vi sono dei dati di base acquisiti sul campo disponibili, derivanti da controlli relativamente frequenti effettuati sui *leks*, e che vi è un diffuso interesse – che persiste – nella gestione degli habitat e nella definizione delle migliori misure applicative finalizzate a garantire un futuro alla specie. D'altro canto, la qualità dei suddetti dati di base è, in effetti, spesso disomogenea e in alcuni casi scarsa; troppa enfasi è data ai numeri assoluti e alle statistiche, senza un'attenta considerazione del contesto di riferimento in cui questi dati devono necessariamente essere posti al fine di un corretto inquadramento dello *status* della specie; infine, il prelievo venatorio prosegue anche laddove le popolazioni mostrano segni di sofferenza ed evidenziano segnali preoccupanti in termini demografici. In termini più generali, come era solito sottolineare Perry Olson, già Direttore del *Wildlife Department* del Colorado, Zeiler fa sua, con particolare riferimento alla conservazione del gallo cedrone, l'affermazione di questi che “...la gestione della fauna selvatica è fatta per il 10% da elementi biologici e per il 90% dalla gestione di rapporti umani...”.

Joy Coppes e Rudi Suchant, dell'Istituto di Ricerca Forestale del Baden-Württemberg, hanno poi illustrato la situazione del gallo cedrone in Germania, dove la specie è andata incontro ad estinzioni localizzate nel corso del secolo scorso in diversi settori del suo originario areale. Numerosi sono stati i progetti di reintroduzione portati a termine, con esiti diversificati (SIANO, KLAUS, 2013). Ad oggi, in ogni caso, le residue popolazioni presenti sono 6: quelle della Foresta bavarese-boema, dei Fichtelgebirge, delle Alpi bavaresi – la più importante –, della Foresta della Turingia, della Niederlausitz e della Foresta Nera.

La Foresta bavarese-boema, al confine con la Repubblica Ceca, è caratterizzata da quote che variano dagli 800 ai 1400 metri di quota, mentre le specie forestali principali sono costituite da abete rosso, abete bianco e faggio. Sul versante tedesco della foresta è presente il Parco Nazionale bavarese, dove tra il 1983 e il 2000 le estese formazioni forestali sono state soggette ad una intensa azione di disturbo provocato da schianti da ven-

to e da infestazioni di bostrico dell'abete rosso. Nel 1974, all'interno del Parco Nazionale vennero censiti 63 individui, ridottisi 11 anni dopo – nel 1985 – a soli 16 esemplari. Dal 1985 sono stati portati a termine 2 diversi progetti di reintroduzione, il cui successo è peraltro ancora non completamente chiaro (SIANO, KLAUS, 2013). Attualmente, nell'intera Foresta boema (tra Germania e Repubblica Ceca dunque) sono stimati presenti 450-480 individui di gallo cedrone (RÖSSNER *et al.*, 2014).

Sui Fichtelgebirge, dove il gallo cedrone risulta in diminuzione e non è in atto un monitoraggio pianificato, il *range* montuoso di residua distribuzione della specie arriva ai 1051 metri della quota maggiore: le specie forestali principali sono le stesse della Foresta bavarese-boema, ossia abete rosso, abete bianco e faggio. La popolazione, ridotta probabilmente a consistenze valutabili sui 40-50 esemplari complessivi distribuiti su circa 5000 ettari di habitat adatto, versa in uno stato di conservazione assolutamente precario, in lento ulteriore decremento numerico, nonostante gli interventi di miglioramento degli habitat e della loro gestione condotti a termine negli ultimi anni.

La popolazione delle Alpi bavaresi, come accennato, è numericamente la più importante, con 1300-2700 individui stimati presenti.

Nella Foresta della Turingia tra gli anni '50 e gli anni '70 dello scorso secolo si è registrato un declino estremamente accentuato, che ha portato nel 1970 a stimare una popolazione residua di circa 300 Uccelli, ridottisi, nel 1990, a circa 30: in questo stesso anno si è dato inizio ad un primo progetto di reintroduzione che ha utilizzato Uccelli allevati in cattività e che è fallito (UNGER, KLAUS, 2013; UNGER, KLAUS, 2014). Tra il 1999 e il 2003 un secondo progetto di reintroduzione ha invece utilizzato 145 galli cedroni catturati in Russia e rilasciati nella Foresta, che hanno evidenziato discreti tassi di sopravvivenza ma scarsa *performance* riproduttiva. Nel 2012, infine, si è dato inizio ad un nuovo progetto, che ha previsto la creazione di un centro di riproduzione locale (metodo "*Born to be free*"), un controllo dei predatori intensivo, la gestione degli habitat, dei piani specifici per traslocare Uccelli selvatici. Il successo di questo progetto non è in ogni caso ancora pienamente valutabile.

Nella Niederlausitz l'habitat è caratterizzato dalle basse quote (intorno ai 150 m slm) e dalla presenza di querce (gen. *Quercus*) e pini (gen. *Pinus*), questi ultimi attualmente più diffusi. Intorno al 2005 si è qui registrata l'estinzione localizzata del gallo cedrone. Le cause principali che hanno portato a quest'ultima sono state le modificazioni nelle modalità gestionali delle foreste, le attività estrattive, l'utilizzo militare di vaste aree del territorio (con la conseguente frammentazione), altre tipologie di disturbo antropico e alte densità dei predatori. Qui, dopo un primo progetto pilota che ha utilizzato Uccelli di cattura provenienti dalla Svezia (2012-2013: rilascio complessivo di 54 femmine e 6 maschi), è in corso di attuazione un programma di reintroduzione più vasto, che nel 2015-2016 ha visto l'im-

missione di 76 femmine e 5 maschi. Dal 2013 sono state registrate le prime riproduzioni, e nel 2016 sono stati osservati direttamente pulli.

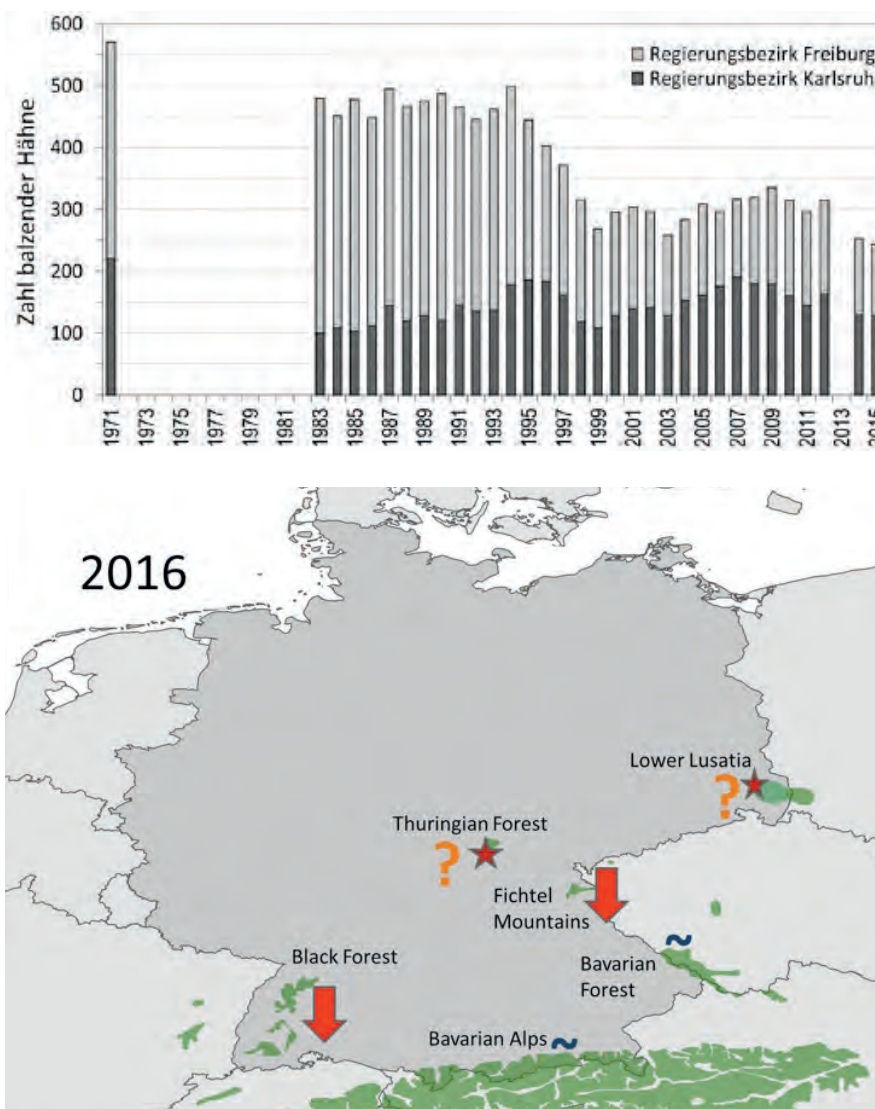
Nella Foresta Nera il gallo cedrone è ancora distribuito principalmente alle quote maggiori (fino ai 1500 m slm), e la specie ha sofferto di un forte calo demografico a decorrere dagli anni '30 dello scorso secolo. Il monitoraggio è condotto tradizionalmente grazie alla collaborazione dei cacciatori sui *leks* primaverili, attività che dal 1983 avviene su base annuale standardizzata (Figura 8) e le stime di presenza sono passate dai circa 3800 maschi del 1900 ai 550 del 1971. Dal 1993, ogni 5 anni, viene altresì realizzato un monitoraggio dell'areale, basato sulle segnalazioni di presenza della specie effettuate da esperti locali (cacciatori, forestali, ornitologi). Tra il 1993 e il 2013 l'areale si è ridotto del 25% (COPPEs *et al.*, 2016).

Le principali cause di declino della specie a scala nazionale sono state individuate nelle modifiche della gestione forestale, che hanno spesso condotto ad un degrado degli habitat elettivi, alle alte densità dei predatori, alle attività ricreative sempre più diffuse negli habitat del gallo cedrone e alle conseguenze del cambiamento climatico in atto. Nel 2008 è stato quindi redatto un Piano di Azione nazionale per la specie, che prevede grande attenzione sull'adeguamento delle misure di gestione forestale. Le piccole popolazioni residuali sono particolarmente sensibili ai fattori che rischiano di influenzarne negativamente la demografia, tra i quali il deterioramento progressivo degli habitat, le alte densità dei mesocarnivori predatori, il disturbo antropogenico e il cambiamento climatico, come sopraccennato. Notevoli sono stati e sono tuttora gli sforzi di conservazione, sebbene le previsioni riguardo agli sviluppi futuri siano ancora piuttosto difficili da mettere a fuoco (Figura 9).

Michael Berchtold dell'Università di Freiburg, ha quindi illustrato gli interessanti risultati emersi dalla ricerca condotta nel Parco relativamente ad un aspetto particolare, ovvero se il gallo

Figura 8

Sotto: numero dei maschi di gallo cedrone rilevati sui *leks* nella Foresta Nera. Il primo conteggio è stato eseguito nel 1971, e dal 1983 i conteggi vengono svolti annualmente (ad eccezione del 2013 in cui ciò non è stato possibile a causa di avverse condizioni meteorologiche). I conteggi sono organizzati dalle associazioni venatorie *Auerwildhegegemeinschaft* e *Auerwildhegeringe "Freudenstadt"* e *"Calw"* (da COPPEs *et al.*, 2016).



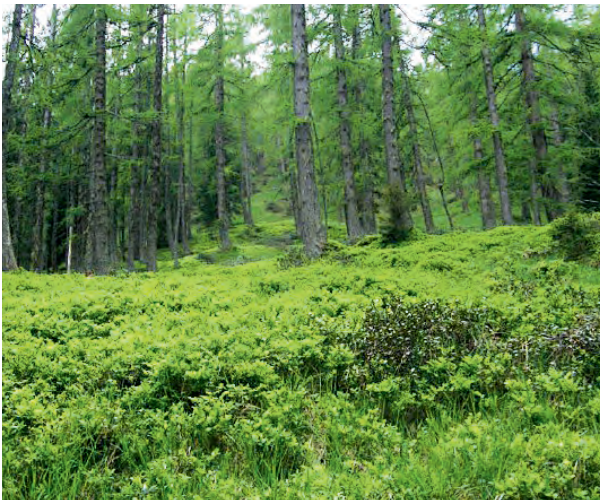


Figura 9

Nella pagina precedente in basso: le 6 popolazioni di gallo cedrone oggi ancora presenti in Germania; areale (in verde), *trend* e interventi di reintroduzione in corso (stella rossa).

Figura 10

In alto: tipico ambiente del settore silicatico dell'area di studio (foto Michael Berchtold).

Figura 11

In basso: tipico ambiente del settore dolomitico dell'area di studio (foto Michael Berchtold).

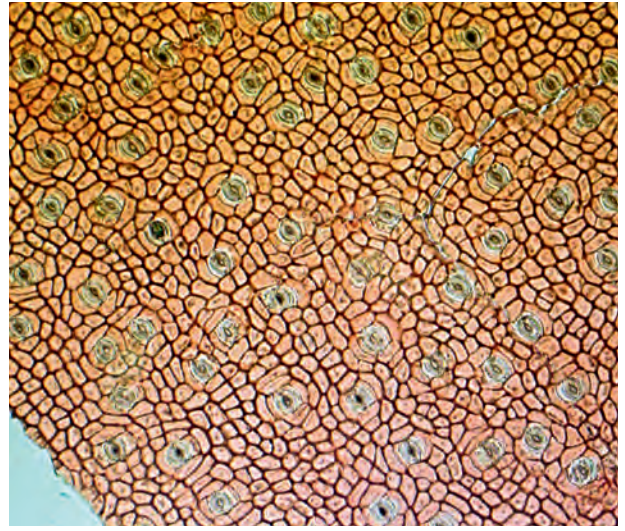
cedrone utilizzati nel corso dell'anno una strategia opportunistica o selettiva nella scelta del proprio nutrimento. L'analisi ha previsto la raccolta e il successivo esame micro-istologico di 431 campioni di escrementi e di circa 150 specie erbacee, arbustive e arboree di potenziale interesse alimentare per il gallo cedrone, e ha avuto altresì riguardo di saggiare l'effetto dei 2 settori, silicatico (specie forestali nel piano montano: abete rosso con presenza di abete bianco e faggio; nel piano subalpino: larice e abete rosso; vegetazione del sottobosco caratterizzata da Ericacee, felci, muschi; rappresenta circa l'83% della superficie dell'area di studio, Figura 10) e dolomitico (specie forestali nel piano montano: abete rosso con presenza di larice; nel piano subalpino: larice e abete rosso; vegetazione del sottobosco caratterizzata prevalentemente da erbe e fiori; rappresenta circa il 17% della superficie, Figura 11) dell'area di studio, corrispondente al territorio del Parco e aree contermini, per complessivi 28000 ettari circa di estensione. I campioni sono stati assoggettati ad una specifica preparazione chimica basata sul metodo di Zettel (1974), che prevede il riconoscimento e la quantificazione delle varie specie di significato alimentare confrontando il catalogo di piante raccolte nell'area di studio con dei frammenti di epidermide di queste stesse piante presenti nei campioni di escrementi (Figura 12). Il metodo ha fatto riferimento dunque all'analisi micro-istologica dei campioni: per ogni campione di escremento sono stati analizzati 50 frammenti di epidermide (Figura 13).

Gli obiettivi dell'indagine sono stati indirizzati a rispondere alle seguenti 3 domande principali:

1. ci sono delle differenze nella scelta del nutrimento tra il settore dolomitico e quello silicatico?
2. Ci sono delle differenze nella scelta del nutrimento tra maschi e femmine?
3. Esiste una relazione tra il nutrimento scelto dai galli cedroni e la disponibilità delle diverse specie vegetali presenti nell'ambiente?

Per l'analisi dei dati, dunque, sono state create 4 categorie: femmine dolomitiche, femmine silicatiche, maschi dolomitici e maschi silicatici (Tabella 1).

Tra i risultati principali relativi alle macro-analisi (cioè del materiale non di origine vegetale) è emerso come i gastroliti vengono ingeriti per aiutare la



digestione del materiale vegetale più duro o filamentoso, e come gli stessi vengono espulsi periodicamente. Negli escrementi degli adulti è stata inoltre trovata una piccola quantità di Insetti, prevalentemente in estate e in autunno. Il risultato delle micro-analisi (cioè del materiale vegetale) ha riscontrato che generalmente su scala annuale sono maggiormente utilizzate per l'alimentazione 4 specie vegetali: l'abete bianco (37,5%), il larice (20,6%), l'abete rosso (15,5%) e il mirtillo nero (7,5%). Da non trascurare la percentuale rimanente, del 19% circa, ben distribuita su altre 43 differenti specie, alcune delle quali hanno una discreta importanza stagionale, come il faggio o alcune specie Erbacee (carici (gen. *Carex*), paleo (gen. *Anthoxanthum*)).

Tra i risultati delle micro-analisi va sottolineato come nei campioni analizzati siano state trovate mediamente 2,7 specie vegetali per campione, con una diversità dell'alimentazione più elevata in estate e autunno rispetto a primavera e inverno, mentre non è stata rilevata alcuna differenza significativa al riguardo tra femmine e maschi.

È quindi stato eseguito un confronto dell'alimentazione stagionale nel settore dolomitico e in quello silicatico, tra femmine e maschi, per quanto riguarda la vegetazione arborea, quella arbustiva ed erbacea e quella arbustiva in senso stretto. In sintesi, nel settore dolomitico si è registrata per tutto l'anno una definita prevalenza di abete bianco, mentre in primavera ed estate è stata rilevata altresì la presenza di faggio. In estate vi è inoltre una maggior presenza di specie Erbacee. Nel settore silicatico la prevalenza annuale è stata registrata a carico dell'abete rosso, con presenza di larice in primavera ed estate e di pino cembro in primavera e autunno. In questo settore, in termini generali, si è potuta rilevare una maggior presenza di mirtillo nero, fiori, muschi e felci.

Il confronto principale della ricerca ha riguardato l'utilizzo stagionale e la disponibilità nell'habitat tra femmine e maschi nei 2 settori per i 4 compo-

Figura 12

In alto a sinistra: una delle fasi di raccolta di specie Erbacee, arbustive e arboree di potenziale interesse alimentare per il gallo cedrone nell'area di studio (foto Michael Berchtold).

Figura 13

In alto a destra: epidermide dello stelo di mirtillo nero (1100x ingrandimenti) (foto Michael Berchtold).

Campione [N]	Settore dolomitico			Settore silicatico			Totale
	Femmine	Maschi	Σ	Femmine	Maschi	Σ	
Primavera (3-5)	29	28	57	28	28	56	113
Estate (6-8)	29	30	59	27	28	55	114
Autunno (9-11)	21	27	48	21	26	47	95
Inverno (12-2)	27	30	57	25	27	52	109
Σ	106	115	221	101	109	210	431

Tabella 1

Numerosità dei campioni di escrementi di gallo cedrone raccolti e analizzati nei 2 settori dell'area di studio, distinti per sesso e stagione.

nenti di maggior interesse alimentare in ogni stagione: in generale non è stata trovata una correlazione lineare. L'abete bianco e l'abete rosso sono stati fortemente preferiti – il primo – e selezionato negativamente – il secondo – (in termini relativi alla loro disponibilità nell'ambiente) indipendentemente dal sesso e dalla stagione. Il larice invece è stato utilizzato in base alla disponibilità in primavera ed estate, ma durante l'autunno è stato preferito sia nel settore dolomitico come in quello silicatico. Il mirtillo nero è stato preferito nel settore dolomitico (in estate e autunno), e nel settore silicatico è stato utilizzato in base alla disponibilità. In più in alcune stagioni sono state documentate alcune differenze tra maschi e femmine: in estate è stato possibile rilevare una maggior presenza di larice nei maschi e di mirtillo nero nelle femmine. In autunno è stata registrata una maggior presenza di abete bianco nelle femmine.

In sintesi il confronto tra utilizzo e disponibilità nell'habitat ha fatto emergere come questa ha un'influenza sulla frequenza di utilizzo, e che quest'ultima dipende in parte anche dalla fenologia stagionale della vegetazione. Il sesso, inoltre, può avere un'influenza sui criteri responsabili nella selezione del nutrimento stagionale. Le specie essenziali nell'alimentazione del gallo cedrone vengono utilizzate in maniera preferenziale anche se presenti nell'ambiente dell'area di studio in quantità limitata (per esempio abete bianco o mirtillo nero). La strategia utilizzata nella scelta del nutrimento non è quindi né strettamente opportunistica né strettamente selettiva.

Le conclusioni tratte da Berchtold sono quindi state che le specie vegetali di maggior interesse per l'alimentazione annuale del gallo cedrone sono abete bianco, abete rosso, larice e mirtillo nero; che esistono comunque diverse specie arbustive ed erbacee che rivestono una discreta importanza nell'alimentazione della specie e che vengono consumate in ogni stagione dell'anno; ed, infine, che ai fini della salvaguardia degli ambienti nei quali è presente il gallo cedrone risulta pertanto fondamentale mantenere e favorire la diversità dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo.

Luca Rotelli ha poi illustrato, nella sua presentazione, i principali risultati emersi nel corso del progetto di ricerca sul gallo cedrone nel Parco: per i relativi contenuti si fa completo riferimento alla Parte III del Quaderno, dove gli stessi sono descritti con notevole grado di dettaglio.

Infine, Piergiovanni Partel ha delineato le misure di conservazione del gallo cedrone adottate nell'ultimo ventennio nel Parco. In questo arco temporale si è iniziata l'attività a favore della specie con particolare riferimento alle strategie elaborate nella prima pianificazione del Parco, attraverso l'istituzione della Riserva speciale faunistica del gallo cedrone "Lusia", di 680 ettari di estensione (Figura 14), che data al 25 dicembre 1996 e i cui obiettivi erano costituiti dal mantenimento, dalla creazione e dal modellamento di nicchie ecologiche favorevoli alla specie, dalla riduzione dei fattori di disturbo, dalla promozione di ricerche scientifiche mirate ad una maggiore conoscenza della specie e dei limiti di tolleranza nei confronti dei fattori di disturbo ed, infine, dall'analisi della capacità portante, ai fini del dimensionamento dell'equilibrio tra fauna e ambiente. Le norme previste a tutela della specie nella Riserva speciale faunistica prevedevano il divieto di rimboschimento di pascoli, radure e chiarie naturali e artificiali, il divieto di abbandonare le strade e i sentieri, il divieto di raccolta dei funghi, il divieto di modificare le arene di canto e tagliare le piante utilizzate come posatoi, il divieto di apertura di nuove strade, il divieto di esecuzione delle utilizzazioni forestali prima del 1° luglio e infine il divieto del pascolo ovino (BRUGNOLI, PARTEL, 2012).

Nel 2003 il Piano faunistico del Parco è stato revisionato: per recepire le sue previsioni è stato approvato, nel 2004, l'articolo 16bis del Regolamento di accessibilità che prevedeva, al fine di garantire la concreta tutela del gallo cedrone, il divieto di esercitare attività di utilizzazione forestale (taglio, allestimento ed esbosco) nel periodo ricompreso tra il 1° aprile e il 30 giugno di ciascun anno, nel territorio coincidente con le particelle forestali di cui all'apposito elenco – Allegato B – del Regolamento stesso.

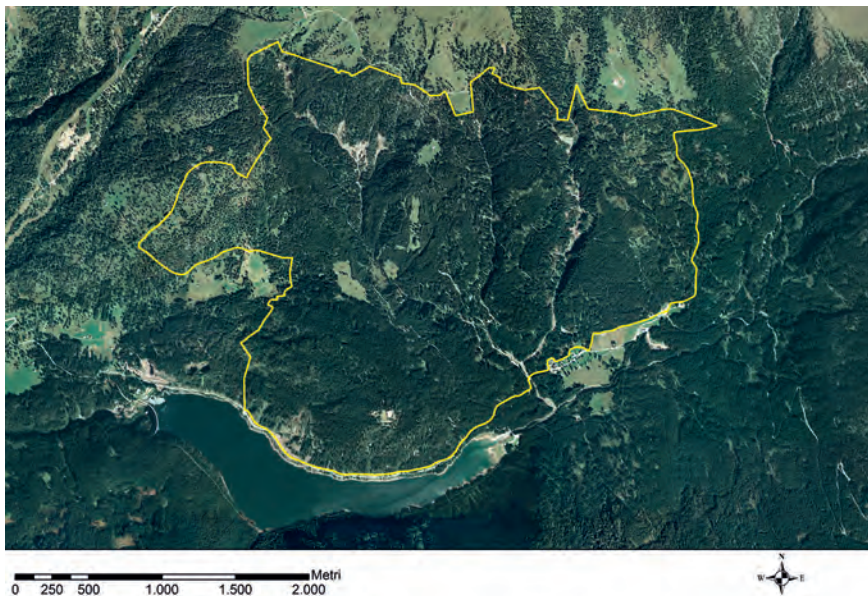


Figura 14

La Riserva speciale faunistica del gallo cedrone "Lusia" nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino; i confini sono indicati dalla linea continua gialla.

Dal 2008 poi l'Ente Parco ha avviato il progetto di ricerca scientifica sul gallo cedrone, attraverso l'affidamento di uno specifico incarico all'Università di Freiburg: tra gli scopi della ricerca vi erano l'individuazione delle problematiche di conservazione della specie e lo studio di efficaci misure di tutela.

Nel corso del 2016, infine, ha trovato conclusione l'iter di approvazione della revisione/variante del Piano di Parco (ZANON, 2016), nella quale è risultato possibile implementare una serie di misure individuate in base agli esiti del progetto di ricerca. Il 3 febbraio 2016 è entrata in vigore la revisione/variante del Piano di Parco. Il Piano stesso, essendo anche piano di gestione ai sensi della normativa relativa alla Rete Natura 2000, prevede misure di conservazione specifiche per le specie e gli habitat di interesse comunitario che le richiedono, tra le quali appunto il gallo cedrone. Per questa specie le misure di conservazione specifiche individuano una serie di azioni che fanno riferimento a 4 settori di intervento principali: ricerca e monitoraggio, contenimento dei fattori di disturbo, tutela delle arene di canto e dei siti di nidificazione e allevamento prole, controllo delle popolazioni di cervo. Per quanto riguarda le azioni di ricerca e monitoraggio (misure n. 78 e 104) la problematica rilevata è costituita dalla necessità di conoscere la consistenza e il *trend* della specie. La misura prevista è conseguentemente la realizzazione di censimenti primaverili sulle arene di canto ed estivi con l'ausilio dei cani da ferma per verificare il successo riproduttivo. Per quanto riguarda la mortalità da impatto dei Galliformi sui cavi degli impianti sciistici (accertata anche sul gallo cedrone), la misura prevista è la realizzazione di uno specifico studio che valuti l'effettivo impatto e individui i metodi di mitigazione più efficaci (cfr., ad esempio, TOMASI *et al.*, 2015). Nell'ambito del contenimento dei fattori di disturbo (misure n. 86, 87 e 88), l'eventuale costruzione di nuova viabilità forestale è subordinata alle necessità di conservazione del tetraonide, con divieto di realizzazione di nuove strade sulle arene di canto e aree limitrofe e nelle zone di cova e allevamento dei pulli. Ulteriori misure previste sono costituite dal divieto di praticare lo sci fuori pista fuori dalle aree sciabili e da apposite azioni di sensibilizzazione nei confronti degli sciatori; inoltre, nell'ambito della emissione dei pareri su progetti, è previsto l'inserimento di prescrizioni temporali sulle fasi di cantiere a tutela dei periodi più critici per la specie.

La tutela delle arene di canto e dei siti di nidificazione e allevamento prole è oggetto della misura n. 105: la problematica rilevata in questo caso è rappresentata dal disturbo antropico derivante dalle attività selvicolturali, e le misure previste sono costituite dal divieto di realizzazione di attività selvicolturali nel periodo 1° aprile - 30 giugno nelle particelle forestali individuate dal Piano (Figura 15), al fine di tutelare il successo riproduttivo della specie; inoltre, le arene di canto devono essere conservate in un assetto strutturale e di tessitura ottimali per le esigenze della specie. Eventuali interventi di carattere selvicolturale dovranno essere effettuati secondo modalità concordate con l'Ente Parco.

Per quel che concerne il controllo della popolazione di cervo (misura n. 2), la criticità rilevata deriva dalla considerazione che le elevate densità presenti nel Parco procurano ingenti danni alla vegetazione (rinnovazione forestale e mirtillo nero), con impatto sull'habitat del gallo cedrone. La misura prevista è rappresentata dalla riduzione della popolazione di cervo su valori consoni alla capacità portante del territorio e dal divieto di foraggiamento degli Ungulati. I parametri di verifica dell'efficacia della misura sono costituiti dalla realizzazione di censimenti primaverili del cervo con l'ausilio del faro e dal monitoraggio dei danni da Ungulati alla rinnovazione forestale e al mirtillo nero.

Allo stato attuale all'interno del Parco – ha concluso Partel – le strategie per la conservazione del gallo cedrone sono ad uno stadio avanzato, se confrontate ad altre realtà dell'arco alpino. Rimane, comunque, ancora molta strada da fare, in termini di sensibilizzazione degli operatori del settore forestale e turistico nei confronti di questa specie, per poter raggiungere un grado di salvaguardia tale da poter escludere il verificarsi di impatti antropici che possano influire negativamente sul tetraonide.

Nella mattinata del 27 ottobre è stata infine organizzata un'uscita su campo nelle località Crel e Pian del Termen, in destra orografica del torrente Cismon. Grazie all'accompagnamento di Luca Rotelli nelle vesti di guida davvero esperta, l'iniziativa ha permesso ai partecipanti – un buon numero di chi aveva assistito ai lavori del convegno vero e proprio del giorno precedente – di cogliere gli aspetti fondamentali in riferimento all'importanza dell'habitat per il gallo cedrone nell'area di studio del progetto di ricerca. Sono stati in particolare visitati ed esaminati alcuni ambienti utilizzati dalla specie sia per l'attività di canto che per la cova e l'allevamento dei pulli, ed illustrate le relative caratteristiche alle varie scale spaziali.

Questo momento terminale dell'evento convegnistico, che ha riscosso notevole interesse, è risultato importante soprattutto per la possibilità di contestualizzare alcuni argomenti trattati nel corso delle presentazioni del giorno precedente ed ha costituito altresì una significativa occasione di scambio di esperienze con riferimento alla gestione degli habitat del gallo cedrone.

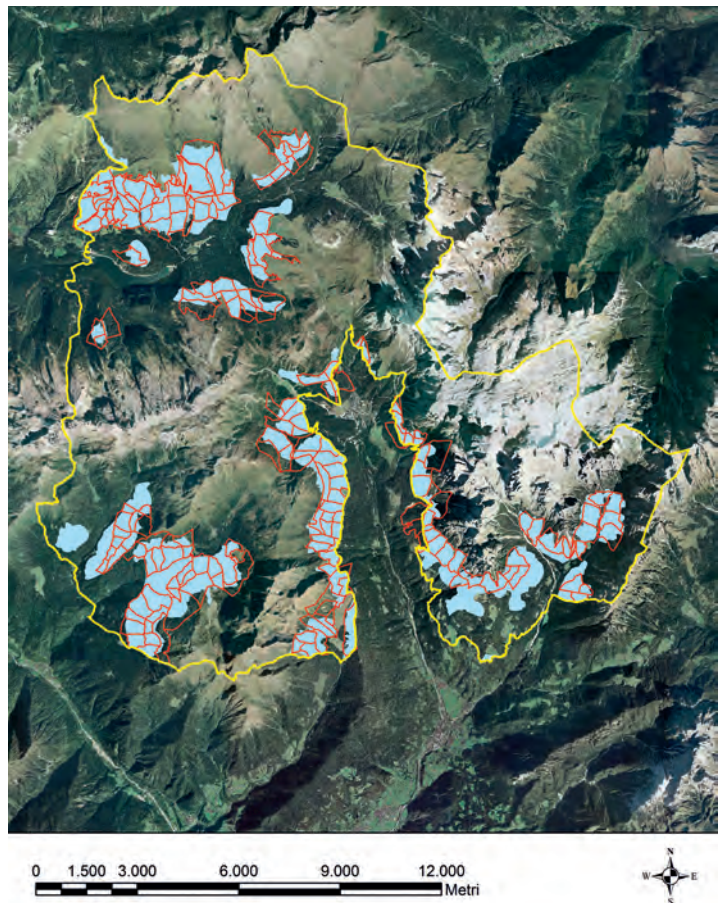


Figura 15

Particelle forestali individuate dal Piano di Parco nelle quali vige il divieto di effettuare utilizzazioni forestali dal 1° aprile al 30 giugno di ogni anno. Aree del gallo cedrone in azzurro, confini particellari in rosso, confini del Parco in giallo.

Bibliografia

- ABRAM S., 1987 - Gallo cedrone. Editrice Trentino, Salorno, 208 pp.
- ANGELI F., BRUGNOLI A., 1994 - Status della popolazione di gallo cedrone in provincia di Trento. *Dendronatura*, 15(1): 17-32.
- ANGELI F., PEDROTTI L., 2008 - Speciale "Selvicoltura e gallo cedrone". Estratto dai numeri 132 e 133 di *Sherwood Foreste ed alberi oggi*. Industria Grafica Valdarnese S.n.c, San Giovanni V.no (AR), 16 pp.
- ARLETTAZ R., PATTHEY P., BALTIC M., LEU T., SCHAUB M., PALME R., JENNI-EIERMANN S., 2007 - Spreading free-riding snow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences*, 274: 1219-1224.
- BAINES D., AEBISCHER N.J., MACLEOD A., 2016 - Increased mammalian predators and climate change predict declines in breeding success and density of Capercaillie *Tetrao urogallus*, an old stand specialist, in fragmented Scottish forests. *Biodiversity and Conservation*, 25(11): 2171-2186.
- BAINES D., ANDREW M., 2003 - Marking of deer fences to reduce frequency of collisions by woodland grouse. *Biological Conservation*, 110: 169-176.
- BAINES D., SUMMERS R.W., 1997 - Assessment of bird collisions with deer fences in Scottish forests. *Journal of Applied Ecology*, 34: 941-948.
- BERRETTI R., MOTTA R., 2005 - Ungulati selvatici e foresta. I danni alla rinnovazione forestale del Parco. Quaderni del Parco n. 5, Ente Parco Paneveggio Pale di San Martino, Tipolitografia TEMI, Trento, 126 pp.
- BOAG D.A., ROLSTAD J., 1991 - Aims and methods of managing forests for the conservation of tetraonids. *Ornis Scandinavica*, 22: 225-226.
- BOLLMANN K., WEIBEL P., GRAF R.F., 2005 - An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. *Forest Ecology and Management*, 215: 307-318.
- BOSCAGLI G., 1985 - Il lupo. Carlo Lorenzini Editore, Udine, 263 pp.
- BRUGNOLI A., BRUGNOLI R., 2006 - La foresta come habitat del gallo cedrone: ricerca applicata e nuove esperienze di gestione. *Forest@*, 3(2): 168-182, online URL: <http://www.sisef.it>.
- BRUGNOLI A., PARTEL P., 2012 - Il Gallo cedrone. Riserve forestali per la tutela della specie nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino, in Galliformi alpini e lepre bianca. EFFE e ERRE, Trento: 63-69.
- BUFFET N., DUMONT DAYOT E., 2013 - Bird collisions with overhead ski-cables: a reducible source of mortality. In: Rixen C., Rolando A. (eds). *The impact of skiing and related winter recreational activities on mountain environments*. Bentham Science Publishers: 123-136.
- CALEDONIAN PARTNERSHIP, 2007 - Layman report: Capercaillie-urgent conservation management for Scottish Capercaillie. Technical Report, 9 pp.
- CALOVI F., 1983 - Influenza di diversi interventi forestali sul popolamento di alcuni tetraonidi in Val di Cembra. Università di Firenze, tesi di laurea in Scienze forestali, anno accademico 1982-1983, 127 pp.

- CALOVI F., 1986 - Studio sulla biologia del gallo cedrone nella Foresta Demaniale di Paneveggio (Trento). *Dendronatura*, 7(2): 26-32.
- CALOVI F., 1987 - Indagine conoscitiva sulla consistenza e sulla biologia del gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) nella Foresta Demaniale di Paneveggio, Parco Naturale "Paneveggio - Pale di S.Martino" - Anno 1986. Relazione di data 10 luglio 1987, 55 pp. + documentazione fotografica.
- CALOVI F., 1992 - Biologia e consistenza del gallo cedrone nelle Foreste Demaniali del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di S. Martino. In: Ferrari C., Zoanetti R. (a cura di). Nuovi contributi di ricerca su aquila reale, gallo cedrone, coturnice alpina, marmotta alpina. Atti del Convegno di S. Michele all'Adige 9 novembre 1990, Provincia Autonoma di Trento: 69-82.
- CALOVI F., MATTEDI S., 1995 - Piano faunistico del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino: 117-128.
- CANUT J., DEL CAMPO J.C., GARCIA FERRÉ D., MARTINEZ R., MÉNONI E., NOVOA C., PALACIOS B., PALOMERO G., POLLO C.J., RODRIGUEZ M.A., DE LA CRUZ CARDIEL P.J., 1998 - Nota sobre la reproducció del Urogallo *Tetrao urogallus* en la Cordillera Cantàbrica y Pirineos en 1997. *Anuari d'Ornitologia de Catalunya*: 315-320.
- COPPEs, J., EHRLACHER J., MÜLLER G., ROTH K., SCHROTH K.E., BRAUNISCH V., SUCHANT R., 2016 - Rückgang von Bestand und Verbreitung des Auerhuhns *Tetrao urogallus* im Schwarzwald. *Der Ornithologische Beobachter*, 113: 235-248.
- COPPEs J., EHRLACHER J., THIEL D., SUCHANT R., BRAUNISCH V., 2017 - Outdoor recreation causes effective habitat reduction in Capercaillie *Tetrao urogallus*: a major threat for geographically restricted populations. *Journal of Avian Biology*, 48: 1583-1594.
- COUTURIER M., COUTURIER A., 1980 - Les coqs de bruyères: *Tetrao urogallus* L. *Lyrurus tetrrix tetrrix* L. Dubusc, Boulogne, I-II vol., 1529 pp.
- DE FRANCESCHI P.F., 1996 - I tetraonidi della Foresta di Tarvisio. Cierre Edizioni, Verona, 141 pp.
- DE FRANCESCHI P., BOTTAZZO M., 1988 - Caratteristiche vegetazionali delle arene di canto del gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) nel tarvisiano (Alpi Orientali, Friuli-Venezia Giulia). In: Spagnesi M., Toso S. (eds). Atti I Convegno Naz. Biol. Selvag., Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, Bologna, 14: 169-181.
- DE JUANA E., KIRVAN G.M., 2017 - Western Capercaillie (*Tetrao urogallus*). In: Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A., De Juana E. (eds). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/53328> on 24 September 2017).
- DURIEZ O., MÉNONI E., 2008 - Le Grand Tétrás *Tetrao urogallus* en France: biologie, écologie et systématique. *Ornithos*, 15(4): 233-243.

- DÜRR E., HUBOUX R., MÉNONI E., 1997 - Comportements anormaux chez le Grand Tétrás. Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse, 222: 10-25.
- FORMENTI N., VIGANÒ R., ROTELLI L., FERRARI N., CERUTTI M.C., LANFRANCHI P., 2012 - Effect of suboptimal environment and host age on helminth community of black grouse (*Tetrao tetrix*). European Journal of Wildlife Research, 59(3): 351-358.
- GJERDE I., WEGGE P., 1989 - Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. Ornis Scandinavica, 20(3): 219-225.
- GRIMM V., STORCH I., 2000 - Minimum viable population size of capercaillie *Tetrao urogallus*: results from a stochastic model. Wildlife Biology, 6: 219-225.
- HISSA R., SAARELA S., RINTAMÄKI H., LINDÉN H., HOHTOLA E., 1983 - Energetics and development of temperature regulation in Capercaillie *Tetrao urogallus*. Physiological Zoology, 56: 142-151.
- HOGLUND N.H., 1955 - Körpertemperatur, Aktivität und Verjüngung beim Auerwild. Viltrevy, 1: 1-87 (in svedese con riassunto in inglese e tedesco).
- HUBOUX R., MALLEJAC G., MATHIEU P., CORCELLE F., 2002 - Suivi télémétrique d'un coq de Grand Tétrás au comportement aberrant dans la haute chaîne du Jura français. Faune Sauvage, 257: 32-38.
- ISOMURSU M., HELLE P., RÄTTI O., 2017 - Intestinal parasites as potential factors in the dynamics of a fluctuating forest grouse community. Annales Zoologici Fennici, 54: 301-313.
- JACOB G., DEBRUNNER R., GUGERLI F., SCHMID B., BOLLMANN K., 2010 - Field surveys of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Swiss Alps underestimated local abundance of the species as revealed by genetic analyses of non-invasive samples. Conservation Genetics, 11: 33-44.
- KLAUS S., ANDREEV A.V., BERGMANN H.H., MÜLLER F., PORKERT J., WIESNER J., 1989 - Die Auerhühner. Die neue Brehm-Bücherei, Magdeburg, 288 pp.
- KORTLAND K., 2006 - Forest management for Capercaillie - illustrated guide for forest managers. Capercaillie BAP Group, 48 pp.
- LECLERCQ B., 2008 - Le Grand Tétrás *Tetrao urogallus* dans le Jura français: historique et statut actuel. Ornithos, 15(4): 256-265.
- LIESER M., 1996 - Zur Nahrungswahl des Auerhuhns *Tetrao urogallus* im Schwarzwald. Der Ornithologische Beobachter, 93: 47-58.
- LISCINSKY S.A., BAILEY W.J.J., 1955 - A modified shorebird trap for capturing woodcock and grouse. Journal of Wildlife Management, 19: 77-78.
- MARCSTRÖM V., 1960 - Studies on the physiological and ecological background to the reproduction of the capercaillie (*Tetrao urogallus* L.). Viltrevy, 2: 1-85.

- MARTIN K., 2001 - Wildlife communities in alpine and sub-alpine habitats. In: Johnson D.H., O'Neil T.A. (eds). Wildlife-habitat relationships in Oregon and Washington. Oregon State University Press, Corvallis: 285-310.
- MEILE P., 1981 - Skiing facilities in alpine habitat of black grouse and capercaillie. In: Lovel T. (ed). Proc. 2nd Intern. Grouse Symp.: 87-92.
- MÉNONI E., 1991 - Écologie et dynamique de population du Grand Tétrás dans les Pyrénées avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules. Quelques applications à sa conservation. Thèse Université Paul Sabatier, Toulouse, 441 pp.
- MÉNONI E., CLEMENTE M., CHASSERIAUD G., CAMOU L., BERDUCOU C., 2011 - Enseignements écologiques et éthologiques tirés du comportement anormal d'un grand tétras *Tetrao urogallus* en Vallée d'Aspe (Pyrénées-Atlantiques). *Alauda*, 3: 199-206.
- MÉNONI E., DURIEZ O., 2008 - Le Grand Tétrás *Tetrao urogallus* dans les Pyrénées: historique et statut actuel. *Ornithos*, 15(4): 272-281.
- MÉNONI E., MAGNANI Y., 1998 - Human disturbance of grouse in France. *Grouse News*, 15: 4-8.
- MÉNONI E., MAGNANI Y., MARIN S., COLLARD P., 2006 - Le grand tétras - *Tetrao urogallus*. Fiche CNERA Faune de Montagne: 1-13.
- MILONOFF M., 2005 - The origin of abnormal conduct in Capercaillie *Tetrao urogallus*. *Suomen Riista*, 51: 35-43.
- MILONOFF M., HISSA R., SILVERIN B., 1992 - The abnormal conduct of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Hormones and Behavior*, 26: 556-567.
- MIQUET A., 1986a - Contribution à l'étude des relations entre Tétrás lyre (*Tetrao tetrix* L.) et tourisme hivernal en Haute Tarentaise. *Acta Oecologica - Oecologia Applicata*, 7: 325-335.
- MIQUET A., 1986b - Premiers résultats d'une enquête sur la mortalité du Tétrás lyre par percussion dans les câbles. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse*, 99: 33-36.
- MIQUET A., 1989 - Faune sauvage et aménagement touristique de la montagne. Le cas du Tétrás lyre en Haute-Tarentaise. Thèse de doctorat. Laboratoire de Biologie-Ecologie, Université de Savoie, 225 pp.
- MIQUET A., 1990 - Mortality in Black Grouse *Tetrao tetrix* due to elevated cables. *Biological Conservation*, 54: 349-355.
- MOLLET P., 2001 - Beobachtungen von Auerhühnern (*Tetrao urogallus*) mit aussergewöhnlichem Verhalten in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1968 - 1998. *Der Ornithologische Beobachter*, 98: 53-66.
- MOLLET P., BADILATTI B., BOLLMANN K., GRAF R.F., HESS R., JENNY H., MULHAUSER B., PERRENOUD A., RUDMANN F., SACHOT S., STUDER J., 2003 - Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz

2001 und ihre Veränderungen im 19. und 20. Jahrhundert. Der Ornithologische Beobachter, 100: 67-86.

MOLLET P., KERY M., GARDNER B., PASINELLI G., ROYLE J., 2015 - Estimating population size for Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) with spatial capture-recapture models based on genotypes from one field sample. PLoS ONE 10(6): e0129020.

MOLLET P., MARTI C., 2001 - Auerhuhn und Waldbewirtschaftung. BUWAL, Bern, 21 pp.

MOLLET P., STADLER B., BOLLMANN K., 2008 - Aktionsplan Auerhuhn Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 0804. Bundesamt für Umwelt, Schweizerische Vogelwarte, Schweizer Vogelschutz SVS/Birdlife Schweiz, Bern, Sempach und Zürich, 104 pp.

MONTADERT M., 2013 - Statut actuel et variations d'abondance du Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans le Massif Jurassien français. Alauda, 81(1): 1-18.

MOSS R., 1986 - Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. Ibis, 126: 212-220.

MOTTA R., 2003 - Ungulate impact on Rowan (*Sorbus aucuparia* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst) height structure in mountain forest in the eastern Italian Alps. Forest Ecology and Management, 181: 139-150.

MOTTA R., BERRETTI R., VACCHIANO G., MELONI F., 2014 - Impatto della Fauna ungulata selvatica sulle foreste. Ungulati e gallo cedrone una convivenza possibile? Relazione dell'attività di ricerca condotta da DISAFA per conto dell'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 111 pp.

MOTTA R., PUPPO C., 2001 - L'impatto degli ungulati selvatici sul sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.) nelle foreste di montagna dei parchi provinciali del Trentino. Dendronatura, 21(1): 43-57.

MUSTONI A., 2003 - Piano faunistico del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino. Volume 1. Proposte di conservazione e gestione della fauna caratteristica del Parco: 157-173.

NAPPÉE C., 2008 - Le Grand Tétras *Tetrao urogallus* dans les Cévennes: histoire d'une réintroduction difficile. Ornithos, 15(4): 282-293.

NOPP-MAYR U., ZOHMANN M., GRUNSCHACHNER-BERGER V., 2010 - Auswirkungen von Freileitungen und Liften auf Raufußhühner Österreichs. Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Departement für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Universität für Bodenkultur Wien. Bericht, 86 pp.

NOVOA C., HANSEN E., MÉNONI E., 1990 - La mortalité de trois espèces de galliformes par collision dans les câbles: résultats d'une enquête pyrénéenne. Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse, 151: 17-22.

OBBER F., CAPELLO K., MULATTI P., LORENZETTO M., VENDRAMI S., CITTERIO C., in stampa - Exploring the use of red fox (*Vulpes vulpes*) counts during deer censuses as a tool to evaluate the fox population trend in the framework of disease surveillance. *Hystrix*, the Italian Journal of Mammalogy. doi:10.4404/hystrix-00048-2018.

PARTEL P., 2011 - Censimenti primaverili, consistenza e distribuzione del gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino. *Dendronatura*, 32(2): 43-52.

PATTHEY P., WIRTHNER S., SIGNORELL N., ARLETTAZ R., 2008 - Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 45(6): 1704-1711.

PEDRINI P., CALDONAZZI M., ZANGHELLINI S., 2005 (a cura di) - Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in Provincia di Trento. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 80(2): 674 pp.

PERONACE V., CECERE J.G., GUSTIN M., RONDININI C., 2012 - Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36: 11-58.

PICOZZI N., MOSS R., CATT D.C., 1996 - Capercaillie habitat, diet and management in a Sitka spruce plantation in central Scotland. *Forestry*, 69 (4): 373-388.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - SERVIZIO FORESTE, CACCIA E PESCA. UFFICIO CACCIA E PESCA, 1991 - Selvicoltura e gallo cedrone. Individuazione ed applicazione di specifici criteri di tutela. Pubblicazione ad uso interno. Trento, 64 pp.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - SERVIZIO FORESTE, CACCIA E PESCA. UFFICIO CACCIA E PESCA, 1992 - Censimento tetraonidi 1991. Gallo cedrone e forcello. Trento, 140 pp.

ROLSTAD J., 1989 - Habitat and range use of capercaillie *Tetrao urogallus* L. in southcentral Scandinavian boreal forests, with special reference to the influence of modern forestry. Dr. agric. thesis, Department of Nature Conservation, Agricultural University of Norway, Ås, Norway, 12 pp. + XI Papers.

RÖSSNER S., BRANDL R., SEGELBACHER G., LORENC T., MÜLLER J., 2014 - Noninvasive genetic sampling allows estimation of capercaillie numbers and population structure in the Bohemian Forest. *European Journal of Wildlife Research*, 60(5): 789-801.

ROTELLI L., 2007 - Cause di declino dei galliformi in Italia: implicazioni gestionali e di conservazione. In: AA.VV., 2007 - Atti del convegno internazionale "I galliformi alpini. Esperienze europee di conservazione e gestione", Torino, 28 novembre 2006. Assessorato agricoltura, Tutela della fauna e della flora, Direzione territorio rurale. Osservatorio regionale sulla fauna selvatica. Regione Piemonte: 108-129.

ROTELLI L., 2011 - Il Gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino: un progetto di ricerca applicata alla

conservazione e gestione della specie sulle Alpi italiane. *Dendronatura*, 32(2): 25-42.

ROTELLI L., 2012 - Risultati della attività svolta nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel periodo marzo 2011 - febbraio 2012, con integrazioni fino al 31 marzo 2012. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 58 pp.

SHRADER-FRECHETTE K.S., MCCOY E.D., 1993 - *Methods in ecology. Strategies for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 328 pp.

SIANO R., KLAUS S., 2013 - Auerhuhn *Tetrao urogallus* - Wiederansiedlungs- und Bestandsstützungsprojekte in Deutschland nach 1950 - eine Übersicht. *Vogelwelt*, 134: 3-18.

SIRKIÄ S., LINDÉN L., HELLE P., NIKULA A., KNAPE J., LINDÉN H., 2010 - Are the declining trends in forest grouse populations due to changes in the forest age structure? A case study of Capercaillie in Finland. *Biological Conservation*, 143: 1540-1548.

SJÖBERG K., 1996 - Modern forestry and the capercaillie. In: De Graaf R.M., Miller R.I. (eds). *Conservation of faunal diversity in forested landscapes*. Chapman&Hall, London: 111-135.

STORCH I., 1989 - Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. *Ornis Scandinavica*, 20: 219-225.

STORCH I., 1993a - Habitat selection by Capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia*, 95: 257-265.

STORCH I. 1993b - Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography*, 16(4): 351-359.

STORCH I., 1994 - Habitat and survival of Capercaillie *Tetrao urogallus* nests and broods in the Bavarian Alps. *Biological Conservation*, 70: 237-243.

STORCH I., 1995a - Annual home ranges and spacing patterns of Capercaillie in Central Europe. *Journal of Wildlife Management*, 59(2): 392-400.

STORCH I., 1995b - The role of bilberry in central European Capercaillie habitats. In: Jenkins D. (ed). *Proc. Int. Symp. Grouse*, 6: 116-120.

STORCH I., 1997 - Male territoriality, female range use, and spatial organisation of capercaillie *Tetrao urogallus* leks. *Wildlife Biology*, 3: 149-161.

STORCH I., 2000 - Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004 Grouse. WPA/BirdLife/SSC Grouse Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and the World Pheasant Association, Reading, UK, 112 pp.

STORCH I., 2001 - Capercaillie. BWP Update. *The journal of birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford, 3(1): 1-24.

STORCH I., 2002 - On spatial resolution in habitat models: can small scale forest structure explain Capercaillie numbers? *Conservation Ecology*, 6(1): 6.

- STORCH I., 2007 - Grouse Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and the World Pheasant Association, Reading, UK, 114 pp.
- STORCH I., SCHWARZMÜLLER C., V.D.STEMMEN D., 1991 - The diet of Capercaillie in the Alps: a comparison of hens and cocks. Transactions of the International Union of Game Biologists, 20: 630-635.
- STUEN O. H., SPIDSØ T. K., 1988 - Invertebrate abundance in different forest habitats as animal food available to capercaillie *Tetrao urogallus* chicks. Scandinavian Journal of Forest Research, 3: 527-532.
- SUCHANT R., BRAUNISCH V., 2004 - Raufußhühner und Tourismus in Natura 2000 Gebieten. Leitlinien für eine Integration von Naturschutz und Naturnutzung. FVA, Freiburg, 32 pp.
- SUTER W., GRAF R.F., HESS R., 2002 - Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and avian biodiversity: testing the umbrella species concept. Conservation Biology, 16(3): 778-788.
- THIEL D., JENNI-EIERMANN S., BRAUNISCH V., PALME R., JENNI L., 2008 - Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. Journal of Applied Ecology, 45: 845-853.
- TOMASI M., CLEMENTI T., RIGHETTI D., 2015 - L'impatto dei cavi aerei degli impianti di risalita sui galliformi alpini in Val di Sesto. Piano di valutazione e riduzione del rischio. Dendronatura, 36(2): 30-50.
- TOSI G., BIANCHI G., BOTTAZZO M., BRESSAN U., CAPRETTI M., CARLINI E., CEREDA M., FAVARON M., GALLINARO N., PEDROTTI L., PREATONI D., SCHERINI G., TOSI W., WAUTERS L., (a cura di), 2005 - Il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) in Lombardia: biologia e conservazione. Parco nazionale dello Stelvio, Parco delle Orobie Valtellinesi, Comunità Montana Parco Alto Garda Bresciano, Sondrio, 128 pp.
- UNGER C., KLAUS S., 2013 - Translokation russischer Auerhühner (*Tetrao urogallus*) nach Thüringen. Vogelwelt, 134: 43-54.
- UNGER C., KLAUS S., 2014 - Das Auerhuhn in Thüringen - gestern und heute. Die Grünen Seiten, 2: 2-3.
- WATSON A., 1979 - Bird and mammal numbers in relation to human impact at ski-lifts on Scottish hills. Journal of Applied Ecology, 16: 753-764.
- WATSON A., 1982 - Effects of human impact on ptarmigan and red grouse near ski-lifts in Scotland. Nat. Envir. Research Council, Annual Report of the Institute of Terrestrial Ecology, 51 pp.
- WATSON A., MOSS R., 2004 - Impacts of ski-development on ptarmigan (*Lagopus mutus*) at Cairn Gorm, Scotland. Biological Conservation, 116: 267-275.
- WEGGE P., KASTDALEN L., 2008 - Habitat and diet of young broods: resource

partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. *Journal of Ornithology*, 149: 237-244.

WEGGE P., ROLSTAD J., 2017 - Climate change and bird reproduction: warmer springs benefit breeding success in boreal forest grouse. *Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences*, 284: 1528.

WHITE G.C., GARROTT R.A., 1990 - Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press, San Diego, California, 383 pp.

WIKENROS C., ARONSSON M., LIBERG O., JARNEMO A., HANSSON J., WALLGREN M., SAND H., BERGSTRÖM R., 2017 - Fear or food - abundance of red fox in relation to occurrence of lynx and wolf. *Scientific Reports*, 7: 9059.

ZANON B., 2016 - Revisione/variante del Piano del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. URL: <https://www.parcopan.org/it/ente/piano-del-parco-p293.html>.

ZBINDEN N., SALVIONI M., 2004 - Bedeutung der Temperatur in der frühen Aufzuchtzeit für den Fortpflanzungserfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* auf verschiedenen Höhenstufen im Tessin, Südschweiz. *Der Ornithologische Beobachter*, 101: 307-318.

ZEILER H., 2001 - Auerwild - Leben. Lebensraum. Jagd. Österreichischer Jagd- und Fischereiverlag. Wien, 236 pp.

ZETTEL J., 1974 - Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. *Der Ornithologische Beobachter*, 71: 186-246.

Ulteriori articoli e documenti prodotti nel contesto del progetto

PARTEL P., 2009 - Relazione sulla situazione del gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) nel Parco Naturale - Paneveggio Pale di San Martino. Relazione interna del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino, 16 pp.

PARTEL P., ROTELLI L., 2011 - Progetto gallo cedrone Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. Modalità di cattura di galli cedroni nell'ambito del Progetto "Differenze stagionali nella selezione dell'habitat e nell'uso dello spazio nel gallo cedrone (*Tetrao urogallus*)". Il Cacciatore Trentino, 84: 4-8.

PARTEL P., ROTELLI L., 2015 - Il progetto radiotelemetrico sul Gallo Cedrone (*Tetrao urogallus*) nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino. Atti del XVII Convegno Italiano di Ornitologia. Trento, 11-15 settembre 2013: 141-142.

ROTELLI L., 2009 - Relazione riguardante l'attività di cattura di galli cedroni ed il loro successivo monitoraggio nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nella primavera 2009. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 5 pp.

ROTELLI L., 2010 - Relazione riguardante l'attività di cattura di galli cedroni nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nella primavera 2010. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 2 pp.

ROTELLI L., 2011a - Relazione riguardante l'attività di cattura di galli cedroni nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nella primavera 2011. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 2 pp.

ROTELLI L., 2011b - Risultati della attività svolta nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel periodo marzo 2010 - febbraio 2011. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 70 pp.

ROTELLI L., 2012a - Relazione riguardante l'attività condotta nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel 2012. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 4 pp.

ROTELLI L., 2012b - Relazione sull'attività di cattura di galli cedroni nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nella primavera 2012. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 2 pp.

ROTELLI L., 2013 - Risultati della attività svolta nell'ambito del Progetto sul Gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel corso del 2012. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 77 pp.

ROTELLI L., 2014 - Relazione sull'attività di monitoraggio di dodici esemplari radiocollarati di Gallo cedrone condotta nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel periodo settembre 2013 - aprile 2014. Relazione per l'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 4 pp.

ROTELLI L., 2015a - Relazione sulle attività condotte nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di

San Martino nel periodo maggio - ottobre 2014. Relazione per l'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 10 pp.

ROTELLI L., 2015b - Relazione sulle attività condotte nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel periodo maggio - agosto 2015. Relazione per l'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 10 pp.

ROTELLI L., 2017a - Linee guida per la conservazione e gestione del gallo cedrone sulle Alpi. Relazione per l'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 43 pp.

ROTELLI L., 2017b - Risultati del monitoraggio primaverile ed estivo del gallo cedrone nell'area del Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino. Relazione per l'Ente Parco Paneveggio - Pale di San Martino, 9 pp.

ROTELLI L., BERCHTOLD M., STORCH I., 2015 - Risultati dell'attività svolta nell'ambito del progetto sul Gallo cedrone nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino nel periodo 2009-2013. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 222 pp.

STORCH I., 2009 - Integrazione riguardante la descrizione dei metodi da utilizzare per la cattura di galli cedroni nell'area del Parco Paneveggio - Pale di San Martino. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 5 pp.

STORCH I., ROTELLI L., 2008 - Descrizione dei metodi da utilizzare per la cattura di galli cedroni. Albert Ludwigs Universität Freiburg, 5 pp.

*Finito di stampare
ad aprile 2018
da Publistampa Arti grafiche, Pergine Valsugana (TN)*

Michael Berchtold (1984) si è laureato nel 2010 in Biologia presso l'Università di Freiburg. Dal 2010 al 2013 ha partecipato come dottorando al progetto di radiotelemetria del gallo cedrone condotto dall'Università di Freiburg e dal Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. Dal 2016 lavora come libero professionista nell'ambito naturalistico e come Tecnico faunistico. Si è specializzato nello studio di Galliformi in ambiente alpino.

Alessandro Brugnoli (1965) si è laureato nel 1989 in Scienze forestali e nel 2000 in Scienze naturali presso l'Università di Firenze. Dal 2000 è direttore tecnico dell'Associazione Cacciatori Trentini, dopo un'esperienza (1991-2000) come funzionario del Servizio faunistico della Provincia Autonoma di Trento. Si occupa di gestione e conservazione della fauna selvatica nell'ambito provinciale trentino, con particolare riferimento ad Ungulati e Galliformi alpini.

Piergiovanni Partel (1971) si è diplomato Agrotecnico nel 1990, all'Istituto Professionale di Stato per l'Agricoltura di Feltre (BL). Dal 1992 lavora presso il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino, dove ha rivestito il ruolo di Guardiaparco sino al 2010. Attualmente è Responsabile del Settore Ricerca scientifica e Conservazione. Da sempre si occupa di ricerca, monitoraggio e progetti di conservazione ambientale, con particolare riferimento all'ambito faunistico.

Luca Rotelli (1963) si è laureato nel 1989 in Scienze forestali presso l'Università di Firenze. Biologo-faunista, ha studiato e lavorato presso le Università di Monaco di Baviera, Berna e Freiburg e per il Norwegian Institute for Nature Research. In Italia ha condotto progetti per aree protette e servizi faunistici. Si occupa di tematiche legate alla conservazione e gestione della fauna alpina e degli ambienti da essa frequentati, con particolare riferimento ai Galliformi alpini.

I Quaderni del Parco vogliono proporre all'attenzione del pubblico, il più vasto possibile, una serie di ricerche e lavori che contribuiscono ad arricchire la conoscenza del territorio e della realtà storica, ambientale ed economica del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino.

Il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino è costituito da ambienti tipicamente montani ma nell'ambito dei suoi quasi 20.000 ettari sono rappresentati luoghi magici tra i più vari: imponenti pareti di bianca dolomia, verticali dirupi di porfido scuro, curiose forme geologiche modellate da eventi di decine di milioni d'anni fa, valli impervie, forre scavate da impetuosi torrenti, aridi altipiani rocciosi e piccoli ghiacciai, dolci pascoli alpini e rotonde praterie fiorite, limpidi specchi d'acqua, testimoni di più imponenti e antichi ghiacciai, suggestive e secolari foreste che amplificano le voci della natura e dove non è favola l'incontro con la fauna del bosco. Ma, ancora, vi sono altre e tante forme modellate dall'uomo, segni sul territorio di una storia poco lontana ma sempre affascinante, sentieri da percorrere, luoghi su cui soffermarsi, piccoli musei da visitare. Questo parco è stato istituito nel 1967 e in oltre trent'anni di vita, lungo un continuo percorso di crescita, ha visto e continua a vedere un aumento dell'apprezzamento da parte del grande pubblico che viene a visitarlo. Ma i progetti si sommano ai progetti, le idee alle idee aggiungendo sempre qualcosa di nuovo per condurre il visitatore a osservare e conoscere la natura e, soprattutto, a rispettarla.

Della stessa collana:

La sezione di Primiero dell'Archivio Welsperg

Katia Occhi (2002)

Il Parco nelle riviste del Museo Tridentino di Scienze Naturali

Alberto Cosner (2003)

Licheni del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino

Juri Nascimbene e Giovanni Caniglia (2003)

K.u.K. Werk Dossaccio - Storia di un forte corazzato di montagna

Nicola Fontana (2004)

Ungulati selvatici e foresta

Roberta Berretti e Renzo Motta (2005)

W.A.B.L. Epigrafia popolare alpina

Quinto Antonelli (2006)

I Chiropteri del Parco

Paolo Paolucci e Miriell Martini (2006)

Le farfalle del Parco

Enrico Negrisolò e Filippo Calore (2008)

Guida alla Geologia del Parco

Francesco Bizzarini (2009)

Metodi di rivegetazione in ambiente alpino

Michele Scotton, Lisa Piccinin e Matteo Coraiola (2010)

Giacomo Castelrotto e la signoria dei

Welsperg in Valle di Primiero

Lidia Bertagnolli (2011)

Madonna delle Luce

Luigi Oliva e Andrea Sarno (2012)

Cambiamenti climatici: effetti sugli ambienti di alta montagna

Erwin Filippi Gilli (2017)

Il gallo cedrone è il Galliforme alpino di maggiori dimensioni; estremamente esigente in relazione ad alcuni requisiti che l'ambiente in cui vive deve avere, costituisce un indicatore biologico rilevante, con particolare riferimento ad alcuni habitat forestali alpini.

A partire dalla metà del XIX secolo la specie è andata incontro a una riduzione dell'areale e degli effettivi. Per questo da molti anni il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino conduce un intenso lavoro di monitoraggio e di ricerca su questa specie che, grazie alla pubblicazione del presente volume, ora viene restituito in modo completo al pubblico.

Il Quaderno viene proposto come uno strumento tecnico per chi si occupa della specie, ma anche quale supporto ai decisori delle politiche di conservazione del gallo cedrone.