



**LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE
DELL'IMPATTO DELL'ATTIVITÀ DI ELISKI
E IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE
DI GALLIFORMI ALPINI**

A cura di:

Regione Piemonte – Settore Biodiversità e aree naturali (Serena Forno', Elisa Malenotti)

Centro di riferimento per la gestione di specie faunistiche tutelate *Tipica fauna alpina* (Enti di gestione delle aree protette dell'Ossola, delle Alpi Cozie e del Monviso: Radames Bionda, Luca Maurino, Domenico Rosselli, Marco Rastelli)

INDICE

1. INTRODUZIONE

2. LA VALUTAZIONE D'INCIDENZA DELL'ATTIVITÀ DI ELISKI

2.1 ANALISI DEGLI IMPATTI DELL'ATTIVITÀ DI ELISKI

2.1.A Il periodo di attività

2.1.B La scelta delle piazzole

2.1.C Il disturbo acustico dell'elicottero durante il sorvolo e l'atterraggio sulle piazzole

2.1.D La traiettoria di discesa degli sciatori: la dispersione sui versanti

2.1.E La sovrapposizione degli itinerari scialpinistici con quelli dell'eliski

2.1.F Impatti cumulativi con l'attività venatoria ed il cambiamento climatico

2.1.G Esempi di prescrizioni per le determinazioni utili alla verifica a posteriori ed alla vigilanza in itinere sull'attività di eliski

3. IL MONITORAGGIO DEI GALLIFORMI ALPINI NELLE AREE DI ELISKI

3.1 INTRODUZIONE

3.2 METODICHE DI MONITORAGGIO PER IL *TREND* DI POPOLAZIONE

3.2.A Fagiano di monte

3.2.B Pernice bianca

3.2.C Bioacustica

3.3 METODOLOGIE PER IL MONITORAGGIO DELLA SOVRAPPOSIZIONE SPAZIALE TRA AREE DI SVERNAMENTO E AREE DI DISCESA DEGLI SCIATORI

3.4 I MODELLI DI IDONEITÀ AMBIENTALE

3.5 COTURNICE E FRANCOLINO DI MONTE

4. BIBLIOGRAFIA, SITOGRAFIA e APPROFONDIMENTI

1. INTRODUZIONE

Con l'entrata in vigore in data 1 giugno 2017 dell'art. 28 bis della l.r. 2/2009 “*Norme in materia di sicurezza nella pratica degli sport montani invernali ed estivi e disciplina dell'attività di volo in zone di montagna*”, così come modificata dalla l.r. 7 febbraio 2017, n.1 e successivamente dalla l.r. 31 ottobre 2017, n.16, è stata introdotta, nel panorama normativo piemontese, la **regolamentazione dell'attività di volo in zone di montagna**, che sancisce, per tutte le zone site ad altitudine superiore ad 800 m sul livello del mare, **il divieto di atterraggio e il decollo con aeromobili a motore, nonché il sorvolo a quote inferiori a 500 m**. Tale divieto è motivato dalla dislocazione sull'arco alpino piemontese di molte aree naturali protette e siti della rete Natura 2000, intervallati da residue porzioni territoriali che costituiscono, di fatto, corridoi ecologici necessari per la mobilità delle specie faunistiche, prime fra tutte quelle dell'avifauna alpina.

Il comma 2 del medesimo articolo 28 bis stabilisce che a tale divieto sono “*ammesse deroghe rilasciate dall'unione montana competente per territorio o dal comune, qualora l'unione montana non sia costituita*”. Tali deroghe, qualora interessino aree naturali protette di cui all'articolo 10 della l.r. 19/2009 e aree della rete Natura 2000, devono essere rilasciate nel rispetto delle misure di tutela e conservazione della biodiversità e delle procedure della **Valutazione d'Incidenza** di cui all'articolo 43 della l.r. 19/2009 effettuate da parte della struttura regionale competente in materia di biodiversità e aree naturali o dell'Ente di Gestione delegato.

Tra le varie discipline **ludiche, ricreative e sportive** che prevedono l'utilizzo di aeromobili e che quindi sono interessate dall'applicazione del nuovo art. 28 bis, vi è l'attività di **eliski** la quale, negli ultimi anni, ha registrato un incremento, sia in termini di numero di persone coinvolte sia in relazione alle aree alpine interessate, determinando quindi **un'estensione del territorio regionale fruito da tale pratica anche in zone precedentemente non raggiungibili**.

La Regione Piemonte, deputata alla tutela degli habitat naturali e delle specie selvatiche (ai sensi delle Direttive “Habitat” 92/43/CEE e “Uccelli” 2009/147/CE recepite con il DPR 357/97) attraverso l'individuazione e la gestione dei siti facenti parte della rete Natura 2000, ha adottato appositi provvedimenti di Valutazione d'Incidenza che, negli ambiti di applicazione dell'art. 28 bis della l.r. 2/2009, sono finalizzati a garantire la **tutela degli habitat e delle specie d'interesse comunitario**, ricercando altresì la **compatibilità ecologica dell'attività di volo in zone di montagna**.

Secondo la normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente, la Valutazione d'Incidenza consente l'analisi dei **potenziali impatti ambientali** e degli **effetti significativi** che un'attività, un intervento, un progetto o un piano possono produrre, singolarmente o congiuntamente ad altri, sugli obiettivi specifici di conservazione del sito o che possano generare pregiudizio alla loro integrità, e costituisce lo strumento per garantire il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio. Essa rappresenta, quindi, uno **strumento di analisi** che esamina gli effetti di attività, interventi, progetti o piani che, seppur localizzati, possono creare anche **indirettamente** un effetto **cumulativo** in quanto vengono collocati in un contesto ecologico dinamico.

Un aspetto fondamentale della Valutazione d'Incidenza è rappresentato dalle definizioni dei criteri da rispettare affinché l'analisi ambientale sia funzionale agli obiettivi di conservazione e tutela ambientale. Innanzitutto il **principio di precauzione** il cui scopo è quindi quello di garantire un alto livello di protezione dell'ambiente e deve essere applicato ogni qualvolta non sia possibile escludere con ragionevole certezza scientifica il verificarsi di interferenze significative generate da un piano/programma/progetto/intervento/attività sui siti della rete Natura 2000.

Importante anche considerare, oltre all'incidenza diretta, la così detta **interferenza funzionale**, cioè un **effetto indiretto** di un piano, progetto, intervento o attività esterno o interno all'area SIC/ZSC o ZPS, determinato ad esempio dal peggioramento misurabile del livello di qualità delle componenti abiotiche strutturali del sito, dal consumo/sottrazione di risorse destinate al sito, da interferenze con aree esterne che rivestono una funzione ecologica per le specie tutelate (ad es. siti di riproduzione, alimentazione, ecc.) o da interruzione delle aree di collegamento ecologico funzionale (rete e corridoi ecologici). L'articolo 6, paragrafo 3, della Direttiva 92/43/CEE tratta questo aspetto considerando gli effetti congiunti di altri piani o progetti già completati, approvati ma non completati oppure non ancora proposti ma previsti, in quanto una serie di singoli impatti, benchè ridotti, può, nell'insieme, produrre una **interferenza significativa** con **impatti cumulativi** sul sito o sui siti Natura 2000.

Per quanto riguarda la fattispecie dell'eliski, i procedimenti di Valutazione d'Incidenza sono istruttorie tecnico-amministrative volte ad analizzare gli impatti di questa attività sulle specie e sugli habitat eventualmente presenti nell'area interessata e possono quindi contenere specifiche prescrizioni a cui il soggetto proponente deve attenersi, prescrizioni finalizzate a ridurre o mitigare tali impatti.

Tra le prescrizioni incluse nei provvedimenti di Valutazione d'Incidenza, qualora la stima degli effetti di tali fonti di impatto sia valutata non significativa dallo studio e confermata come tale dal valutatore,

dovrà sempre essere contemplato l'obbligo allo svolgimento di un **Piano di monitoraggio**. Tale Piano, previsto anche dall'art. 6 comma e) dell'art. 28 bis della legge 2/2009, sarà a carico del gestore del servizio di eliski e dovrà “*valutare eventuali conseguenze negative derivanti dalla pratica dell'eliski sulla dinamica delle popolazioni della fauna alpina presente nei territori interessati*”. Secondo il medesimo articolo le risultanze del Piano di monitoraggio “*devono essere comunicate alle strutture regionali competenti in materia di conservazione e gestione della fauna selvatica, turismo, biodiversità e aree naturali*” anche al fine di accertare la coerenza delle previsioni di incidenza individuate nella Valutazione d'Incidenza e, se del caso, attuare misure correttive.

L'obiettivo di tali Linee Guida è quindi quello di fornire un supporto tecnico per le analisi ambientali che i Soggetti coinvolti nella procedura di Valutazione d'Incidenza, siano essi proponenti o valutatori, devono necessariamente svolgere ai sensi della normativa vigente. Tali indicazioni tecniche in merito all'impatto dell'attività di eliski sulla fauna alpina e alle metodologie di monitoraggio faunistico, attingono sia dalla letteratura scientifica a disposizione, sia dalle esperienze condotte da Enti con competenza gestionale negli ultimi anni. In particolare vengono trattate con maggiore dettaglio, soprattutto nella sezione relativa al Monitoraggio (Capitolo 3), le specie di galliformi alpini, ovvero fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), pernice bianca (*Lagopus muta*), coturnice (*Alectoris graeca*) e francolino di monte (*Tetrastes bonasia*).

Tale scelta è motivata dal fatto che i loro areali di distribuzione invernali si sovrappongono totalmente o parzialmente ai territori utilizzati per gli sport invernali in genere di cui ormai l'eliski fa parte a tutti gli effetti; tuttavia il presente documento può anche rappresentare un base per sviluppare successivamente ulteriori analisi e indirizzi circa le modalità di monitoraggio relativamente ad altre specie, passibili di impatto derivante dall'attività di eliski, come rapaci diurni e notturni oppure ungulati alpini.

I contenuti delle presenti Linee Guida hanno necessariamente carattere generale, non solo perché ogni realtà alpina presenta caratteristiche naturali specifiche che richiedono al gestore dell'attività di eliski una differente organizzazione dell'attività stessa, ma anche perché le conoscenze scientifiche sui galliformi alpini sono in continuo aggiornamento, sia al punto di vista dell'ecologia sia della biologia/fisiologia, soprattutto in risposta al fenomeno del cambiamento climatico. E' compito quindi dei Soggetti proponenti l'attività e degli Enti gestori dei siti della rete Natura 2000 interessati, in qualità di valutatori, modularne l'effettiva applicazione concreta sulla base della realtà locale in cui si opera.

Infine, poiché anche la normativa vigente, sia quella relativa alla tutela della biodiversità sia quella in materia di sport invernale, può andare incontro a modifiche e revisioni nel breve e nel medio periodo, le presenti Linee Guida potranno essere soggette ad aggiornamenti nel tempo, mantenendo comunque una loro intrinseca validità rispetto agli aspetti scientifico-metodologici direttamente connessi alla procedura di Valutazione d'Incidenza in ossequio alla disposizioni dell'Unione Europea.

2. LA VALUTAZIONE D'INCIDENZA DELL'ATTIVITÀ DI ELISKI: PROCEDURA, ANALISI DEGLI IMPATTI E PROPOSTE DI PRESCRIZIONI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.

La pratica dell'eliski prevede il **trasporto tramite elicottero di gruppi di persone**, generalmente 4 più una accompagnatore esperto (guida alpina/maestro di sci specificatamente formato), sulle cime montuose in corrispondenza delle quali vengono individuate delle **piazzole di atterraggio**; da queste gli sciatori, secondo le **traiettorie di discesa**, consentite dal tracciato, scendono o a valle o verso altre **piazzole di recupero** dalle quali saranno nuovamente elitrasportati o alla prima piazzola di partenza o a nuova piazzola di atterraggio. L'attività viene svolta nel periodo invernale generalmente da dicembre fino ad aprile nelle località ed alle quote che lo consentono. La natura dell'attività richiede pertanto fasce altitudinali comprese all'interno degli orizzonti montani e alpini.

Tali zone, data la conformazione regionale, risultano ampiamente rappresentate sul territorio piemontese e soprattutto risultano essere per buona parte ricomprese all'interno di aree naturali protette e/o dei siti della rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS), che si pongono l'obiettivo di conservare le specie di uccelli selvatici ed i loro habitat naturali, oltre che numerose specie d'interesse comunitario caratteristiche degli ambienti di alta montagna.

Pertanto, poiché numerosi studi bibliografici (Crupi et al. 2020, Boyd et al.2020, Côté et al. 2013) indicano che l'attività di eliski è passibile di arrecare disturbo alla fauna eventualmente presente nel territorio sia in fase di sorvolo che in fase di atterraggio e discesa degli sciatori, ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE Habitat, recepito dall'art. 5 del DPR 357/97 e dall'art. 43 della l.r. 19/2009, l'attività di eliski deve essere sottoposta alla procedura di Valutazione d'Incidenza. Al già citato art. 28 bis commi 2,3 e 4 della l.r. 2/2009 è infatti prevista la presentazione *in primis* di un'apposita istanza di Valutazione d'Incidenza relativa alla localizzazione delle piazzole di decollo, atterraggio e recupero, definito anche *Piano piazzole*, la cui autorizzazione può avere durata pluriennale. Alla prima istanza, in caso di positivo esito del procedimento, dovrà seguire un'ulteriore istanza, relativa alla specifica attività annuale che si intende svolgere sulle piazzole dedicate all'eliski (art. 28bis l.r. 2/2009 comma 5). Essa avrà ad oggetto il così detto *Piano dell'attività* e dovrà contenere il numero di voli, numero di giornate, numero di persone trasportate giornalmente, rotte di volo, traiettorie di discesa, aree omogenee individuate per l'espletamento dell'attività).

L'**attività di eliski si articola in diverse fasi**, ognuna delle quali con un impatto di portata differente sulle componenti ambientali interessate. Tali impatti potenziali devono quindi essere analizzati sia singolarmente che nel loro insieme.

Le procedure sopra descritte devono concludersi con un atto amministrativo (determinazione dirigenziale) che esprima un così detto “giudizio d’incidenza”, che potrà essere negativo, con le conseguenti motivazioni che rendono impraticabile l’attività, oppure positivo, con o senza prescrizioni per lo svolgimento dell’attività.

La Valutazione d’Incidenza, sia del Piano piazzole sia del Piano dell’attività, dovrà focalizzarsi fondamentalmente sull’incidenza dell’eliski sulle specie tutelate dalle Direttive Uccelli e Habitat eventualmente presenti. Relativamente agli habitat, l’impatto è generalmente sempre stato ritenuto nullo vista la copertura nevosa ed il periodo di svolgimento dell’attività. Pertanto l’incidenza ambientale è stata sempre stimata valutando la presenza di tali habitat e l’idoneità degli stessi alla presenza dell’avifauna ad essi associata (ad esempio pareti rocciose= presenza di gracchio corallino, nidi di aquila; praterie alpine, pietraie rodoreti= presenza di pernice bianca e fagiano di monte ecc...).

Vengono di seguito illustrati gli aspetti maggiormente rilevanti da analizzare nel corso dell’istruttoria di Valutazione d’Incidenza e, per ciascuno di essi, vengono proposte possibili soluzioni mitigative che possono essere incluse nei provvedimenti autorizzativi sotto forma di prescrizioni.

2.1 ANALISI DEGLI IMPATTI DELL'ATTIVITÀ DI ELISKI

2.1.A Il periodo di attività

Condizione necessaria affinché possa essere svolta l’attività di eliski è ovviamente la presenza del manto nevoso. L’eliski è pertanto un’attività prettamente invernale-primaverile e la definizione precisa del periodo di svolgimento della pratica di eliski dipende dall’andamento del clima e dal perdurare delle condizioni favorevoli alla presenza del manto nevoso. Generalmente il periodo di attività può estendersi **dal mese di dicembre fino ad aprile** inoltrato e, nelle località ed alle quote che lo consentano, anche fino ai primi di maggio. Le specie alpine risultano quindi soggette a fonti di disturbo, sia diretto che indiretto, per tutto il periodo di svernamento, nel quale necessitano di limitare il più possibile il dispendio energetico al fine di aumentare la probabilità di sopravvivenza e di riproduzione. Si pensi ad esempio al disturbo diffuso e cumulativo arrecato da un’eventuale sovrapposizione del periodo di svolgimento dell’attività venatoria (ottobre/novembre) con l’attività di

eliski; motivo per il quale è non considerabile un'anticipazione dello svolgimento dell'attività di eliski nel periodo antecedente il mese di dicembre.

In particolare, il **sorvolo, l'atterraggio e la discesa**, se avvengono in aree particolarmente vocate, interferiscono con le esigenze ecologiche delle specie in questo periodo dell'anno e, possono determinare un aumento del dispendio energetico degli animali in fuga o la distruzione o l'abbandono dei rifugi scavati nella neve.

Pertanto, in base alle specie presenti sul territorio nel periodo invernale/primaverile, possono essere prescritte specifiche limitazioni temporali di utilizzo alle aree omogenee, individuate per l'esercizio della pratica dell'eliski, e alle piazzole in esse contenute, quali per esempio:

- non oltre il 31 gennaio se sono presenti siti di nidificazione dell'aquila reale;
- non oltre il 1 marzo se l'area è idonea alla presenza di galliformi alpini nel periodo tardo invernale e primaverile.

2.1.B La localizzazione delle aree di attività e delle piazzole di atterraggio e di recupero

La scelta delle piazzole di atterraggio e di recupero risulta fondamentale per un'attività il più possibile sostenibile all'interno e nei pressi dei siti della Rete Natura 2000. Infatti, volendo mitigare al massimo i possibili effetti di disturbo sulle specie eventualmente presenti nell'area, si rende necessario circoscrivere in specifici settori il disturbo giornaliero arrecato dall'attività di eliski.

In quest'ottica, l'individuazione di **aree omogenee** in cui svolgere in maniera selettiva i voli, nell'arco della giornata, della settimana e del mese, può essere una strategia utile per bilanciare le esigenze di organizzazione dei voli con quelle di tutela ambientale. Anche i corridoi di connessione, individuati tra un'area omogenea e l'altra, possono essere utili ai fini di monitorare l'eventuale disturbo e dirottare l'attività su altre aree omogenee meno sensibili in un dato momento del periodo di attività.

L'individuazione di aree omogenee e di corridoi di connessione ha una particolare rilevanza anche ai fini del monitoraggio delle specie, in quanto identificano una porzione territoriale nella quale si concentra il disturbo e quindi sulla quale organizzare un monitoraggio mirato, al fine di attuare eventuali misure correttive.

All'interno delle **aree omogenee** sono contenute le piazzole di atterraggio e recupero e le relative discese percorse dagli sciatori durante l'attività di eliski. Queste aree omogenee andrebbero utilizzate alternativamente l'una all'altra e non contemporaneamente nell'arco della giornata di attività in modo da non creare un disturbo diffuso, ma il più possibile puntuale e ridotto nel tempo, evitando altresì il sorvolo di più zone simultaneamente.

Secondo la normativa ENAC l'**atterraggio verso le piazzole ad uso occasionale**, come sono considerate quelle per l'attività di eliski, può avvenire a discrezione del pilota per ragioni di sicurezza **in un buffer di 200m dal punto prestabilito**.

Pertanto, nell'analisi funzionale all'autorizzazione delle piazzole di atterraggio, occorre tenere in considerazione questa unità di grandezza ed eventualmente operare delle limitazioni secondo una ratio spaziale qualora:

- a) esistano piazzole distanti l'una dall'altra meno di 200m;
- b) le piazzole siano in prossimità dei confini di un'area naturale protetta;
- c) le piazzole siano in prossimità di pareti rocciose con presenza accertata di nidi di uccelli coloniali, rapaci diurni o notturni (operare limitazioni per idoneità ambientale o presenza areale specie considerando il divieto di avvicinamento alle pareti delle misure di conservazione generali, (Titolo IV - Misure di Conservazione relative alle tipologie ambientali presenti all'interno di ZSC, SIC e ZPS, capo II - Ambienti aperti, art. 16 (Divieti) dal 1 dicembre al 31 luglio).

Le **piazzole di recupero**, solitamente poste a quote inferiori tra i 1600 ed i 1200 m, risultano essere le più problematiche da un punto di vista dell'impatto per l'eventuale presenza degli areali di svernamento dell'avifauna alpina. Inoltre essendo piazzole di recupero si presuppone esse vengano utilizzate più volte nell'arco dell'attività giornaliera e pertanto nell'analisi deve essere accertato che esse siano localizzate in aree non idonee alla presenza delle specie tutelate, specialmente di galliformi alpini.

Inoltre il numero di tali piazzole deve essere ridotto (es. massimo 3 per area omogenea) per **evitare la dispersione sui versanti** degli sciatori dalla piazzola di atterraggio verso quella di recupero oltre che per evitare il disturbo di cui sopra.

2.1.C Il disturbo acustico dell'elicottero durante il sorvolo e l'atterraggio sulle piazzole

Come già evidenziato in precedenza, il disturbo acustico derivante dal volo dell'elicottero costituisce una delle fonti di pressioni più rilevanti sulla fauna alpina (Andersen et al. 1990, Brambilla & Brivio 2018, Côté et al. 2013) che tuttavia costituisce anche un elemento imprescindibile per lo svolgimento dell'attività di eliski.

Nell'ambito della procedura di Valutazione d'Incidenza dell'attività di eliski, avente ad oggetto la regolamentazione del numero di voli e la loro frequenza, risulta pertanto fondamentale definire in modo preciso il termine "**volo**", ovvero se si intende il tragitto effettuato per raggiungere le piazzole (e

quindi il numero massimo di voli equivale al numero massimo di piazzole utilizzate) oppure se ad ogni volo corrisponde uno spostamento dell'elicottero, indipendentemente che questo sia finalizzato al raggiungimento delle piazzole, dei punti di raccolta o del punto di partenza.

Le traiettorie di spostamento tra le piazzole e il sorvolo è opportuno che non avvengano a quote inferiori ai 500 metri dal suolo. Inoltre le Misure di Conservazione per la tutela della rete Natura 2000 del Piemonte, approvate con D.G.R. n. 54-7409 del 7/04/2014 e modificate con le D.G.R. 22-368 del 29/9/2014, 17-2814 del 18/01/2016, 24-2976 del 29/2/2016 e 1-1903 del 4/9/2020, nonché le Misure di conservazione sito-specifiche vigenti vietano l'avvicinamento alle pareti rocciose su cui nidificano specie di uccelli coloniali, rapaci diurni o notturni dal 1 dicembre al 31 luglio. Pertanto, l'attività di atterraggio per la discesa o il recupero degli sciatori risulta incompatibile, per tutta la sua durata, nelle aree in cui siano stati individuati siti di nidificazione di tali specie di avifauna.

La prescrizione maggiormente funzionale a ridurre questo tipo di impatto è quella di effettuare un censimento ornitologico dell'area con individuazione preventiva di eventuali siti di nidificazione e restituzione cartografica al fine di escludere tali siti dalle traiettorie di sorvolo. Tali perimetrazioni cartografiche dovranno inoltre essere comunicate ai competenti uffici ENAC per l'istituzione del divieto, anche di natura temporanea, e la loro pubblicazione sul documento AIP (*Aeronautical Information Publication*).

Può essere importante anche fornire una **limitazione inerente l'orario di pratica** dell'attività di eliski, generalmente fissato tra le ore 09.00 e le ore 13.00; risulta infatti opportuno consentire l'attività solo fino alle ore 13.00 nel caso di presenza dell'aquila reale, la quale sfrutta le ore più calde della giornata per il sorvolo dell'area di occupazione.

Relativamente ai galliformi alpini, gli aspetti da considerare sono principalmente il disturbo provocato dal rumore e il disturbo causato dall'atterraggio per lo sbarco dei passeggeri, nei casi in cui questo avvenga in un'area idonea alla presenza di tali specie. In tali situazioni, la prescrizione più efficace è quella della **limitazione temporale all'utilizzo delle piazzole o dell'area omogenea**, ad esempio non oltre al 1 marzo se viene interessata un'area occupata nella prima parte della primavera dai galliformi (vedi paragrafo 2.1.A Periodo attività).

All'impatto legato al periodo di attività contribuisce anche **la frequenza** dei voli per eliski, sia quella giornaliera, ma anche quella settimanale e mensile, pertanto in alcuni casi, qualora l'attività sia stata consentita in aree idonee alla presenza di avifauna (sia rapaci sia galliformi), può risultare opportuno porre **limitazioni all'utilizzo delle piazzole in termini di numero di voli giornalieri o mensili** (es. massimo 5 voli/mese per piazzola; massimo 10 voli/giorno per area omogenea).

2.1.D La traiettoria di discesa degli sciatori: la dispersione sui versanti

Altro elemento fondamentale per la valutazione dell'Incidenza dell'attività di eliski è **la dispersione sui versanti degli sciatori durante la discesa**. Questo elemento, oltre ad essere di fondamentale importanza per la sicurezza degli sciatori a causa del **possibile distacco di valanghe**, in generale provoca un disturbo delle specie alpine durante il periodo invernale, inducendo all'abbandono dei siti di svernamento, comportando conseguentemente un dispendio energetico eccessivo e mettendo quindi a rischio la sopravvivenza dell'animale in un periodo già di per sè critico considerata la mancanza di risorse alimentari. Tale considerazione vale per tutte le specie di avifauna e mammiferi ed in particolare per i galliformi e ungulati alpini. Risulta quindi fondamentale individuare l'effettiva presenza di tali specie nelle aree potenzialmente utilizzate dagli sciatori al fine di limitarne il più possibile (o vietarne) il transito.

Al fine di mitigare questa tipologia di impatto occorre definire le traiettorie di discesa che gli sciatori saranno tenuti a seguire dalla piazzola di atterraggio a quella di recupero o di uscita verso il fondovalle. Queste traiettorie infatti, oltre a garantire la sicurezza degli sciatori, devono essere tracciate considerando le aree di svernamento significative delle specie di avifauna alpina in modo da evitare il disturbo alle specie ivi presenti.

In questo senso risultano fondamentali monitoraggi faunistici preventivi per definire, così come già avviene in territorio francese per il fagiano di monte le cosiddette **NO SKI AREAS**, ovvero aree dove il passaggio degli sciatori fuori pista viene vietato in quanto coincidenti con zone di svernamento di galliformi alpini (si veda il *Plan d'actions du Tétras-lyre 2009-2014*). Tali aree possono anche essere introdotte dall'Ente valutatore nei provvedimenti autorizzativi, sulla base delle risultanze dei monitoraggi svolti attraverso le metodologie descritte nel Capitolo 3 delle presenti Linee Guida.

Infine, sia in alta quota che durante l'attraversamento delle fasce boscate, la discesa fuori pista dovrà avvenire secondo corridoi di ampiezza limitata evitando al massimo la dispersione degli sciatori sui versanti.

2.1.E La sovrapposizione degli itinerari scialpinistici con quelli dell'eliski

La pratica dell'eliski oltre ad incrementare la frequentazione della montagna nelle zone già abitualmente utilizzate dall'attività scialpinistica classica, grazie all'impiego dell'elicottero, permette lo sbarco e la discesa anche in zone precedentemente non utilizzate perché di difficile accesso con i mezzi abituali. Si viene quindi a creare una duplice criticità: da una parte un aumento della frequentazione delle mete classiche con conseguente **amplificazione del carico antropico**, dall'altra, proprio perchè

l'eliski consente di raggiungere ulteriori mete oltre a quelle solite, viene a crearsi una **pressione diffusa** anche in aree precedentemente non interessate da disturbo antropico.

L'analisi dell'incidenza deve quindi considerare la valutazione dell'impatto cumulativo di entrambe le discipline.

In questi casi essendo l'eliski, per ragioni logistiche, un'attività organizzata, diversamente da quanto accade allo scialpinismo classico, là dove si riscontrasse una sovrapposizione delle due diverse attività in termini di frequentazione sui medesimi percorsi, è possibile valutare l'introduzione di alcune prescrizioni atte a limitare gli effetti cumulativi sull'area di utilizzo, come:

1. vietare l'eliski sui percorsi generalmente utilizzati dallo scialpinismo classico, anche solo in determinate giornate di picco turistico;
2. limitare il numero di sciatori eliski che possono accedere a tali percorsi (in genere massimo 25 per area omogenea);
3. limitare il numero di voli, e le conseguenti discese, nelle piazzole presenti in aree a forte frequentazione scialpinistica
4. limitare l'eliski alle giornate infrasettimanali e vietarlo nei festivi in cui c'è maggior afflusso di turismo da scialpinismo classico.

2.1 F Impatti cumulativi con il cambiamento climatico e l'attività venatoria

Oltre all'impatto, diretto e indiretto, provocato dallo svolgimento dell'attività di eliski, ed ampiamente trattato nei capitoli precedenti, assumono importanza fondamentale, in un'ottica di analisi cumulativa delle pressioni, anche l'esercizio dell'attività venatoria ed il cambiamento climatico. Se, per quanto riguarda la caccia, l'impatto sul numero di individui può essere mitigato operando una limitazione del prelievo venatorio secondo i dati dei censimenti primaverili ed estivi rappresentativi dello stato di salute delle popolazioni, per quanto riguarda invece l'impatto derivante dal cambiamento climatico, le mitigazioni possono solo essere ipotizzabili, ma non verificabili.

Esistono studi recenti, quale ad esempio *Protocollo Birdclim*, che hanno confermato che la specie **pernice bianca** si sta spingendo a quote sempre più alte a causa dei cambiamenti climatici che portano ad inverni "caldi". Tale cambiamento climatico inoltre indurrebbe anche ad un incremento dell'areale distributivo della pernice bianca in quelle zone dell'arco alpino che si trovano a 3000 metri slm. Infatti in quelle zone, la temperatura media estiva si alzerà permettendo alla pernice bianca di salire più alto in quota, sia per motivi fisiologici (temperatura non troppo basse) sia per maggiore idoneità della copertura del suolo (arretramento dell'innevamento e quindi maggiore risorsa trofica disponibile) (Pernollet et al. 2015, Bionda et al. 2017).

L'altitudine, infatti, risulta essere la variabile che più di tutte influenza la probabilità di presenza della pernice bianca; in particolare sembra avere un effetto positivo quando è compresa tra i 2400 e i 3500 metri. Pertanto si ritiene che il declino delle popolazioni e la scomparsa della pernice bianca dalle periferie del suo areale alpino sia dovuto alla scomparsa di habitat idoneo in conseguenza al cambiamento climatico (Franzoi 2011, Revermann et al. 2012, Brambilla et al. 2017).

Inoltre un'errata gestione venatoria della specie, anche dovuta ad una scarsa precisione e accuratezza nelle stime di densità sia in periodo primaverile sia in periodo post-riproduttivo, può aver influito in maniera ancor più drastica sulla dinamica, complicata e per molti aspetti tuttora sconosciuta, della popolazione alpina (Franzoi 2011). Diversi studi relativi alla pernice bianca indicano che i livelli di densità primaverili delle popolazioni italiane sono nettamente inferiori rispetto a quelli del resto dell'areale della specie. Uno studio effettuato sulle Alpi svizzere e austriache ha riportato densità primaverili ben più elevate, comprese tra 4,9-15,2 coppie/Km² (Zohmann e Wöss, 2008).

Il declino generalizzato della specie è dimostrato anche da numerosi dati relativi alle analisi del prelievo venatorio. Le cause del declino sono da attribuirsi a una cattiva gestione, caratterizzata, dagli anni '80, da un eccessivo prelievo venatorio rapportato alle conoscenze riguardo alle reali consistenze delle popolazioni allora presenti, favorito anche da una rete stradale e sentieristica più sviluppata ad alterazioni ambientali conseguenti all'uso turistico della montagna e al disturbo che questo comporta alla specie (Franzoi 2011, Bocca, 1990). Essendo una specie che non presenta fluttuazioni regolari (Cattadori e Hudson, 2000), ma che soffre ogni anno della variabilità meteorologica che influisce pesantemente sul successo riproduttivo (Novoa et al. 2008), il disturbo antropico legato alla caccia e al turismo di massa può destabilizzare velocemente le popolazioni dell'arco alpino, soprattutto le più isolate.

Infine, poiché la specie non è più stata oggetto di attività venatoria dal 2014, al 2020, nella valutazione delle pressioni sullo stato della popolazione dovrà necessariamente essere tenuto in considerazione che il prelievo risulta essere una pressione aggiuntiva rispetto a quella antropica dovuta alle attività sportive tra cui anche l'eliski. Si pensi inoltre al disturbo diffuso e cumulativo arrecato da un'eventuale sovrapposizione del periodo di svolgimento dell'attività venatoria (ottobre/novembre) con l'attività di eliski; motivo per il quale è non considerabile un'anticipazione dello svolgimento dell'attività di eliski nel periodo antecedente il mese di dicembre.

Considerata la natura venabile dei galliformi alpini, le Misure di Conservazione per la tutela della rete Natura 2000 del Piemonte, approvate con D.G.R. n. 54-7409 del 7/04/2014 e modificate con le D.G.R. 22-368 del 29/9/2014, 17-2814 del 18/01/2016, 24-2976 del 29/2/2016 e 1-1903 del 4/9/2020, prevedono specifici divieti ed obblighi:

- al Titolo II art. 3 (Divieti) lett. d) è previsto il divieto di “*abbattere esemplari appartenenti alla specie pernice bianca (Lagopus mutus), fatte salve le zone ove sia monitorato e verificato un favorevole stato di conservazione della specie (...). La verifica del favorevole stato di conservazione è effettuata dal soggetto gestore attraverso l’espressione di un assenso, fatto salvo l’eventuale espletamento della procedura di Valutazione d’Incidenza, su istanza di ogni istituto venatorio per il territorio interessato e per ogni stagione venatoria*”;
- al Titolo II art. 4 (Obblighi) lett. g) è previsto l’obbligo di “*effettuare, a cura dei comprensori alpini (CA), delle aziende faunistico venatorie (AFV) e delle aziende agriturismo venatorie (AATV), adeguati censimenti primaverili ed estivi delle specie gallo forcello (Tetrao tetrix) e coturnice (Alectoris graeca), individuando le aree campione specificatamente entro i confini dei siti Natura 2000, secondo le “Linee guida per il monitoraggio e la ricognizione faunistica della tipica fauna alpina in Regione Piemonte*”; le risultanze di tali monitoraggi, volti a verificare il mantenimento delle popolazioni in un favorevole stato di conservazione, vengono inviati in copia al soggetto gestore per le valutazioni di competenza”.

Inoltre alcune Misure di conservazione sito-specifiche, sulla base della distribuzione e dello status locale delle popolazioni, prevedono ulteriori forme di tutela per l’attività venatoria di tali specie.

2.1.G Esempi di prescrizioni per le determinazioni utili alla verifica a posteriori ed alla vigilanza in itinere sull’attività di eliski

A partire dal 2013, anno in cui sono state analizzate le prime Valutazioni d’Incidenza inerenti l’attività di eliski, vista l’ampiezza dei territori interessati dai sorvoli e dalle discese, sono state gradualmente inserite all’interno delle determinazioni di autorizzazione all’attività di eliski, alcune prescrizioni che consentissero agli organi di vigilanza di attuare una verifica in itinere relativa al rispetto di tempi e luoghi indicati dall’esercente l’attività.

In particolare, poiché per uno svolgimento sostenibile dell’attività, essa veniva consentita giornalmente solo su di un’area omogenea alla volta, con un numero ridotto di sciatori ed in orari specifici, due prescrizioni sono state ritenute fondamentali:

1. richiedere un preavviso di almeno 24 ore relativo alle modalità di espletamento, annullamento o spostamento dei voli previsti e delle aree omogenee utilizzate in modo che possa essere predisposta opportuna vigilanza. Tale preavviso dovrà essere inviato oltre che all’Ente di

Gestione anche al Comando dei Carabinieri forestali in modo che ci possa essere coordinamento;

- richiedere, a stagione ultimata, al proponente la trasmissione di una Relazione contenente la rendicontazione dell'attività, in termini di giornate di attività, numero di voli, traiettorie seguite e quant'altro inserito sotto forma di prescrizione, unitamente ai monitoraggi annuali sull'avifauna. I dati riassunti nella Relazione consentiranno una verifica della corretta attuazione delle prescrizioni ed un correttivo delle modalità di espletamento dell'attività in caso si evidenziassero, sulle specie monitorate, eventuali criticità dovute ad una o più fonti di pressioni o al cambiamento delle condizioni iniziali. Le risultanze dell'analisi della Relazione riassuntiva saranno pertanto finalizzate all'eventuale prosieguo dell'attività di eliski nelle successive stagioni invernali.

Tabella: fonti di pressione, impatti e possibili mitigazioni

| FONTE di PRESSIONE | TIPO DI IMPATTO | POSSIBILE MITIGAZIONE |
|--|--|--|
| Volo elicotteri - durata periodo di attività | Eccessivo disturbo diretto dell'elicottero sulle specie per tutto il periodo invernale | Modulazione del numero di voli giornalieri, settimanali e mensili in base alla durata complessiva dell'attività e alla sensibilità delle aree |
| Volo elicotteri - piazzole | Disturbo diretto dell'elicottero che atterra in prossimità di nidi di uccelli coloniali e rapaci diurni o notturni. | Censimento ornitologico dell'area e individuazione preventiva di eventuali siti di nidificazione al fine di escludere tali siti dall'identificazione delle piazzole |
| Volo elicotteri - traiettoria | Disturbo diretto dell'elicottero che vola in prossimità di nidi di uccelli coloniali e rapaci diurni o notturni. | Divieto di sorvolo al di sotto di 500 m di altezza (ai sensi delle MdC). Censimento ornitologico dell'area e individuazione preventiva di eventuali siti di nidificazione al fine di escludere tali siti dall'identificazione delle traiettorie di sorvolo. |
| Discesa sciatori (eliski e scialpinismo) | Abbandono dei siti di svernamento da parte di specie di avifauna a mammiferi | Definire tracce di discesa che, oltre a garantire la sicurezza degli sciatori, evitino aree di svernamento significative. Censimento faunistico preventivo per definire NO SKI AREAS |
| Attività venatoria | Ulteriore prelievo di individui appartenenti alle specie avifaunistiche tutelate anche in caso di riduzione del numero di individui. | Confrontare i censimenti dei CA delle aree interessate dall'attività di eliski con i dati rilevati nelle aree di svernamento attraverso i monitoraggi e considerare tali risultanze nelle apposite procedure di valutazione dei piani di prelievo, qualora previste. Divieto di anticipare l'attività di eliski durante il periodo venabile (Ottobre/Novembre). |
| Cambiamento climatico | Spostamento delle aree di svernamento o riduzione scomparsa degli habitat idonei alla presenza delle specie | Nei modelli di idoneità alla distribuzione delle specie considerare anche gli eventuali spostamenti altitudinali dovuti al cambiamento climatico ed alla tipologia di stagione di studio |

3. IL MONITORAGGIO DEI GALLIFORMI ALPINI NELLE AREE DI ELISKI

3.1 IL PIANO DI MONITORAGGIO

L'attività di eliski, essendo un'attività invernale/primaverile e che si svolge in un periodo in cui è presente il manto nevoso, potrebbe arrecare impatti sostanziali alla distribuzione e allo stato di conservazione di molte specie alpine, sebbene venga espletata in maniera puntuale e secondo aree omogenee predefinite. Le specie maggiormente interessate da questa tipologia di pressione antropica sono gli ungulati e l'avifauna alpina, con particolare riferimento a quelle specie che in periodo invernale occupano i versanti innevati al di sopra o al limite altitudinale della vegetazione arborea come quartieri di svernamento.

Al fine di monitorare lo stato di conservazione di tali specie e scongiurare impatti su di esse (in termini di abbandono dei nidi, di contrazione degli areali di presenza e di decremento delle popolazioni locali) viene richiesto ai soggetti proponenti di elaborare, ai sensi dell'art. 28 bis comma 6 lettera e) della l.r. 2/2009, un **Piano di monitoraggio a lungo termine**.

Tale Piano deve essere redatto da un professionista con un'adeguata competenza faunistica e deve contenere il dettaglio, in termini di metodologia, periodo e località di rilevamento, dei protocolli di monitoraggio che si intendono effettuare sul territorio per ciascuna specie.

La normativa vigente prevede che il Piano di monitoraggio sia parte integrante della convenzione stipulata tra il Comune, o l'Unione montana se delegata, e il soggetto che offre il servizio di eliski, indipendentemente che l'attività stessa si svolga dentro o fuori siti della Rete natura 2000 /SIC/ZSC e ZPS). Pertanto il monitoraggio in campo sulla fauna alpina deve essere effettuato in qualunque contesto alpino, in virtù degli indirizzi comunitari in materia di conservazione della biodiversità secondo i quali gli Stati membri sono responsabili dello stato di conservazione delle specie sia dentro che fuori la Rete Natura 2000. Va da sé che, nel caso in cui l'attività di eliski interessi direttamente i siti Natura 2000, il Piano sarà valutato dal Soggetto gestore competente nell'ambito della procedura di Valutazione d'Incidenza, sia essa relativa al Piano piazzole o all'attività annuale; in questi casi i protocolli di rilevamento facenti parte del Piano di monitoraggio potranno derivare dalle specifiche prescrizioni rilasciate dal Soggetto gestore nel proprio parere di competenza.

Una doverosa precisazione riguarda il corretto ruolo del monitoraggio previsto dagli indirizzi ministeriali in materia di Valutazione d'incidenza; le nuove Linee Guida per la Valutazione d'incidenza, adottate recentemente con Intesa del 28.11.2019 (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019), ai sensi ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, stabiliscono che *“il monitoraggio non deve essere utilizzato come*

strumento per la verifica degli effetti degli impatti significativi negativi già ritenuti probabili in sede di Valutazione di Incidenza". Pertanto i protocolli di monitoraggio contenuti nel Piano devono essere finalizzati a verificare che la "non incidenza significativa" dell'eliski, valutata nel corso dell'istruttoria, si mantenga tale nell'effettivo svolgimento dell'attività.

Inoltre preme sottolineare che ogni Piano di monitoraggio deve essere redatto in conformità con il contesto territoriale di riferimento; questo aspetto non vale solo per la questione della sicurezza degli operatori che si muovono in campo ma anche per altri aspetti che differiscono territorialmente. Ad esempio il Piano dovrebbe indagare le situazioni di impatto cumulativo tra l'eliski e le altre attività turistico-sportive invernali eventualmente presenti (quali lo sci alpinismo e l'escursionismo con racchette da neve).

Tra le specie sopra citate, quelle maggiormente sensibili al disturbo causato dagli sport invernali, sono i galliformi alpini, ovvero il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), la pernice bianca (*Lagopus muta*), la coturnice (*Alectoris graeca*) e il francolino di monte (*Tetrastes bonasia*), tutte tutelate dalla Direttiva 147/2009/CE "Uccelli". Infatti i loro areali di distribuzione invernali si sovrappongono, in molte aree alpine, totalmente o parzialmente ai territori utilizzati dall'attività sciistica, sia essa fuori pista o con impianti di risalita. Nel caso dell'eliski, sono soprattutto le piazzole di recupero degli sciatori e le porzioni più basse delle aree di discesa che possono intersecare i quartieri di svernamento dei galliformi alpini, in particolare quelli delle specie pernice bianca e fagiano di monte.

In questa sezione delle presenti Linee Guida, vengono quindi descritte alcune metodiche di rilevamento applicabili alle situazioni di sovrapposizione tra le aree di svernamento di galliformi alpini e le aree di discesa fuoripista utilizzate nell'attività dell'eliski. L'approfondimento maggiore riguarda le specie pernice bianca e fagiano di monte in quanto si ritiene che la sovrapposizione di areali con la coturnice e il francolino di monte, quest'ultima specie ancorché presente in una residua porzione di territorio piemontese, sia poco significativa.

Poiché non tutte le metodologie sono applicabili in ogni caso studio, le indicazioni di seguito descritte costituiscono una base di riferimento per impostare il monitoraggio più adatto alla situazione in esame, anche in virtù di nuove conoscenze tecnico-scientifiche che si acquisiscono nel tempo.

3.2 METODOLOGIE PER IL MONITORAGGIO DEL *TREND* DELLE POPOLAZIONI

I galliformi alpini sono specie caratterizzate da esigenze ecologiche ben precise e per questo motivo sono considerate tra le più vulnerabili alle pressioni antropiche presenti in contesti alpini. Ad esempio

le popolazioni di fagiano di monte sono soggette a molteplici minacce, che secondo Storch (2007) si possono riassumere in: degradazione dell'habitat, popolazioni poco numerose, predazione, disturbo, collisioni su cavi, prelievo e bracconaggio, cambiamenti climatici.

Dal punto di vista della dinamica di popolazione, i galliformi alpini sono soggetti a spiccate fluttuazioni temporali in termini di consistenza e di densità degli individui. Tra i principali fattori che possono influenzare tali dinamiche, i più documentati sono l'impatto delle modalità di gestione (o della non gestione) forestale e dei pascoli, delle modificazioni ambientali indotte dallo sfruttamento degli ambienti alpini a fini turistici, della predazione operata da predatori naturali nelle diverse fasi del ciclo biologico delle specie.

Le popolazioni di galliformi alpini normalmente presentano dinamiche temporali in cui sono evidenti fluttuazioni di abbondanza più o meno regolari, che sono spesso correlabili con le condizioni climatiche che si verificano nel periodo a ridosso della schiusa delle uova e (almeno nel caso della pernice bianca) prima della loro deposizione. Il clima, e in particolare i suoi effetti sul successo riproduttivo, è pertanto generalmente considerato il fattore principale nel determinare la dinamica di popolazione dei galliformi alpini (Canonne et al. 2021, Rotelli et al. 2021). Tale effetto predominante rende difficile evidenziare l'impatto di altri fattori, quali ad esempio l'attività venatoria o le attività sportive invernali. La diversità morfologica ed ambientale che caratterizza l'ambiente alpino può influenzare l'impatto del clima sul successo riproduttivo a livello locale e quindi determinare differenze nelle dinamiche di popolazioni anche relativamente vicine tra loro. Nel confrontare le dinamiche di popolazioni diverse va inoltre tenuto conto dell'errore di campionamento che, nonostante gli sforzi normalmente messi in atto per contenerlo entro limiti accettabili, normalmente caratterizza la raccolta di dati in campo.

Lo stato di conservazione delle popolazioni italiane di pernice bianca, fagiano di monte e coturnice è considerato "cattivo", mentre il francolino di monte è inserito nell'elenco di specie con stato di conservazione "inadeguato" (Gustin et al. 2016). Nella Lista Rossa degli uccelli italiani (Gustin et al. 2019) il fagiano di monte, la pernice bianca e la coturnice sono specie a rischio di estinzione, con *status* di specie "minacciata" (fagiano di monte) e "vulnerabile" (pernice bianca e coturnice). Il Francolino di monte è invece considerato una specie la quale non si dispone di dati sufficienti per una valutazione dello *status*.

Essendo i galliformi alpini specie venabili ai sensi della normativa vigente, esse sono soggette annualmente ai censimenti primaverili ed estivi in ottemperanza ai disposti della D.G.R. 94-3804 del 27 aprile 2012, che definisce le "Linee guida per il monitoraggio e la ricognizione faunistica della tipica fauna alpina in Regione Piemonte" per la definizione dei piani annuali di prelievo. Per questo

motivo, spesso negli Studi d'Incidenza sono riportati soltanto i risultati di tali censimenti effettuati dall'istituto venatorio competente nel territorio in cui si svolge l'eliski (Comprensori Alpini o Aziende faunistico-venatorie). Tuttavia le serie storiche derivanti da tali censimenti possono fornire un quadro della consistenza e del trend delle specie in riferimento ad un'area vasta (es. il Comprensorio Alpino), ma si ritiene che non siano sufficienti a rilevare un legame causa-effetto tra l'attività di eliski e la dinamica di popolazione, anche poiché generalmente non vi è corrispondenza tra le aree utilizzate per l'eliski e le aree campione individuate per i censimenti.

Inoltre i conteggi effettuati a fine estate con l'ausilio di cani da ferma sono generalmente utilizzati per calcolare alcuni parametri riproduttivi della popolazione e sono quindi poco informativi al fine di monitorare la tendenza delle popolazioni; infatti il valore di successo riproduttivo (SR) medio o alto, è funzionale al calcolo di un piano di prelievo sostenibile in un'ottica venatoria e non a definire uno stato di salute ottimale delle popolazioni considerate. Infine, è ipotizzabile che il campione di "dati" raccolto con questa metodologia nei contesti interessati dalle presenti Linee Guida possa essere in generale di dimensioni troppo ridotte per fornire indicazioni rappresentative, da un punto di vista statistico, dello stato di conservazione delle specie.

Con particolare riferimento alle aree interessate dall'attività di eliski, la tendenza delle popolazioni di fagiano di monte e pernice bianca può essere monitorata nel tempo mediante conteggi della componente maschile effettuati in primavera, nel periodo precedente la deposizione delle uova. In questo periodo dell'anno i maschi di entrambe le specie sono impegnati in attività di difesa del territorio e corteggiamento delle femmine con manifestazioni comportamentali (parate e canti) che possono essere osservati e/o ascoltati in modo relativamente semplice durante l'attività canora che ha luogo alle prime luci dell'alba. Applicando correttamente le metodologie di seguito descritte, ampiamente utilizzate nel monitoraggio delle popolazioni di entrambi i galliformi, si ottiene un indice di abbondanza relativo alla sola componente maschile (numero di maschi osservati/unità di superficie monitorata). Infatti, mentre l'attività di corteggiamento delle femmine e difesa del territorio impegna la quasi totalità dei maschi presenti in una popolazione con manifestazioni che li rendono facilmente osservabili, le femmine si comportano in modo più elusivo, facendosi osservare in modo molto irregolare.

L'organizzazione delle attività di conteggio deve essere effettuata da personale specializzato nella materia.

3.2.A Fagiano di monte

Conteggi primaverili da punti fissi

Il metodo è descritto in dettaglio da Leonard P. (1989), Zbinden (1985) e Bocca (1987) ed è stato adottato in numerosi contesti per il monitoraggio a lungo termine delle popolazioni di fagiano di monte (Chamberlain et al. 2012, Rotelli et al. 2021, Viterbi et al. 2015, Zbinden et al. 2003).

L'obiettivo di questo tipo di conteggio è quello di ottenere un indice di abbondanza correlato con la dimensione della popolazione maschile durante l'attività di canto che si svolge alle prime luci dell'alba nel periodo aprile-maggio. In questo periodo l'attività canora dei maschi è abbastanza regolare (anche se può essere influenzata da diversi fattori di cui sarebbe necessario tenere conto). A differenza dei maschi, le femmine sono osservabili in modo irregolare e il loro conteggio non è quindi in grado di fornire stime di abbondanza attendibili e pertanto confrontabili nel tempo.

Il conteggio viene effettuato da punti di osservazione/ascolto individuati in modo da garantire una adeguata copertura dell'area da monitorare, in numero variabile in funzione dell'estensione della morfologia dell'area da monitorare. Tutti i punti di osservazione/ascolto vengono monitorati simultaneamente nell'arco della stessa mattina nel periodo che può variare in funzione della posizione geografica dell'area da monitorare, tra il 25 aprile ed il 20 maggio. In questo arco di tempo sarebbe opportuno prevedere almeno due conteggi, distanziati tra loro una settimana, in modo da massimizzare la possibilità di far coincidere l'attività con il periodo di massima frequentazione dei siti di canto. I conteggi non devono essere effettuati in caso di condizioni meteorologiche avverse (pioggia intensa, nevicata o nebbia) che ne possono ridurre la contattabilità.

L'attività canora inizia generalmente tra le 04.30 e le 05.15, in relazione alla data, alle condizioni climatiche ed alla fase lunare, e gli operatori devono trovarsi sul punto di osservazione/ascolto con sufficiente anticipo in modo da non inibire l'attività degli uccelli. Il conteggio dura per circa 90 minuti dall'inizio dell'attività canora. Gli osservatori devono riportare su una cartografia dell'area di studio in scala adeguata i punti in cui vengono osservati gli uccelli, specificandone il numero, sesso, inizio e fine di osservazione nella scheda di campo allegata. Queste informazioni sono fondamentali anche per poter poi confrontare le osservazioni dei diversi operatori coinvolti, al fine di evitare i doppi conteggi. L'attività di confronto delle schede dei rilevatori deve essere effettuata immediatamente dopo il termine dei conteggi.

3.2.B Pernice bianca

Conteggi primaverili da punti fissi

La metodologia è stata proposta da Léonard (1995) e Bossert (1997). Essa prevede il conteggio dei maschi durante l'attività canora che si svolge all'alba, nel periodo precedente la deposizione delle uova. Il periodo dell'anno utilizzato per il conteggio è pertanto compreso tra il 15 maggio ed il 15 giugno, in relazione alla copertura nevosa e all'accessibilità dell'area da monitorare. Nell'area da censire vengono individuati una serie di punti di osservazione e ascolto, spazati tra loro in modo da consentire una completa "copertura" visiva e acustica dell'area. L'attività canora dei maschi inizia in genere tra le 04.00 e le 04.30 ed ogni punto di osservazione/ascolto deve essere occupato con sufficiente anticipo in modo da non inibire l'attività canora dei maschi. Rispetto al fagiano di monte, l'attività territoriale della pernice bianca è più contenuta ed in genere si compone di brevi fasi di canto intervallati da periodi di silenzio che si concentrano durante un'ora a cavallo dell'alba. Tutti i contatti devono essere riportati su una apposita scheda, specificando il sesso degli uccelli contattati, se sono stati visti o solo sentiti, se erano soli oppure accoppiati e l'ora di emissione delle strofe. Inoltre, su una carta in scala idonea, viene riportata l'esatta localizzazione degli uccelli. E' pertanto fondamentale, al termine del censimento e fino a che ci si trova in loco, procedere alla immediata verifica delle osservazioni, al fine di ridurre al minimo la possibilità di doppi conteggi.

3.2.C Bioacustica

Il monitoraggio bioacustico passivo ha conosciuto negli ultimi anni un impulso importante. Esso consente di raccogliere informazioni sulla presenza di una determinata specie minimizzando l'impiego di personale in campo ed il disturbo. Questa metodologia è stata testata con successo anche su alcuni tetraonidi come gallo cedrone (Abrahams 2019) e pernice bianca (Marin-Cudraz et al. 2019). Essa consente, a fronte di una spesa iniziale per l'acquisto dei registratori, di ridurre l'impiego di personale in campo riducendo una parte degli errori che possono caratterizzare la metodologia tradizionale dei conteggi per punti fissi. Trattandosi di una specie territoriale in cui i maschi, a differenza del fagiano di monte, si distribuiscono in modo piuttosto regolare, il posizionamento di un adeguato numero di registratori operanti in remoto consente di ottenere un indice di abbondanza dato dal numero di registratori nei quali è stato registrato il canto territoriale sul totale dei registratori posizionati. Mantenendo costante nel tempo lo sforzo di campionamento questo indice può essere utilizzato per monitorare nel tempo l'andamento della popolazione. Si tratta tuttavia di una metodologia testata in un

numero molto limitato di casi che pertanto meriterebbe una fase di sperimentazione che porti ad un protocollo di applicazione che consenta di raccogliere dati sufficientemente robusti.

3.3 METODOLOGIE PER IL MONITORAGGIO DELLA SOVRAPPOSIZIONE SPAZIALE TRA AREE DI SVERNAMENTO E AREE DI DISCESA DEGLI SCIATORI

Oltre al monitoraggio del *trend* delle popolazioni, nelle aree alpine interessate dallo sci fuori pista e dall'eliski, risulta fondamentale monitorare l'effettiva sovrapposizione degli areali di svernamento dei galliformi alpini con le aree di discesa degli sciatori. Si ritiene infatti che questa tipologia di monitoraggio sia quella più efficace per stimare la pressione antropica derivante da quest'attività invernale su tali specie e quindi per definire le più adeguate misure mitigative e compensative nell'ambito delle specifiche procedure di Valutazione d'Incidenza.

Nell'ambito del lavoro *Diagnostic des habitats d'hivernage du tétras-lyre* di Lauer E., Magnani Y. e Montadert M. (2016) è stato standardizzato un protocollo operativo di rilevamento in campo finalizzato a definire tale sovrapposizione in riferimento alla specie fagiano di monte.

La metodologia suggerita dagli autori è stata implementata nell'ambito del *Plan Régional d'Actions en faveur du tétras-lyre et de ses habitats*, realizzato nel periodo 2009-2014 per la regione Rhône-Alpes. In ambito alpino piemontese, lo stesso protocollo è stato applicato con successo nel comprensorio sciistico della Sestrieres s.p.a. - Monte Orsiera (Maurino 2018), nel Parco Naturale delle Alpi Marittime (Sartirana 2019) e nella ZSC/ZPS IT1140016 Alpi Veglia e Devero – Monte Giove (Bionda *et al.* 2019).

In questa sede si propone di utilizzare tale metodologia per cartografare, e quindi monitorare nel tempo, il grado di sovrapposizione tra gli areali invernali e le attività di sci fuori pista, collegate all'eliski, per le specie **fagiano di monte** e **pernice bianca**. Si ritiene infatti che, seppur applicata prevalentemente sul fagiano di monte, sia opportuno proporre la sperimentazione del protocollo francese anche sulla pernice bianca che, svernando nella fascia altimetrica compresa tra il limite della vegetazione forestale e circa 2800 m di quota, viene ad essere interessata dalla pratica dell'eliski nelle prime fasi di discesa degli sciatori. Va da sé che per tale specie devono essere considerati i fattori di sicurezza degli operatori in campo, lavorando a quote più alte rispetto al fagiano di monte e in contesti di terreno accidentato.

Il metodo proposto da Lauer *et al.* (2016) prevede, in sintesi, che sull'area da indagare venga sovrapposta una griglia virtuale con maglie di 100 m di lato. Ogni cella, che avrà un centroide con coordinate definite, deve essere indagata secondo le modalità specificate in due momenti diversi:

1. durante il periodo di frequentazione turistica invernale per stabilire il grado di frequentazione antropica;
2. in primavera, quando la fusione del manto nevoso permette di definire l'area frequentata dal fagiano di monte e dalla pernice bianca.

Ogni cella sarà percorsa verso il suo centroide, secondo le modalità previste dal protocollo operativo, da un operatore dotato di GPS (con le coordinate dei centroidi delle maglie) ed una carta (meglio ortofotocarta) riportante il grigliato.

Ad ogni cella viene assegnato un codice compreso tra 0 e 4 indicante la percentuale di superficie interessata dalla presenza di tracce di sciatori, escursionisti con racchette da neve o altro, considerando un buffer di 10 m per lato da ogni traccia rilevata, misura che corrisponde alla distanza media di fuga del fagiano di monte misurata con l'ausilio di radio-collari nel Cantone Vallese (Schranz, 2009).

Il rilevamento dell'impatto antropico dovrà essere svolto nel corso della stagione invernale, indicativamente tra dicembre e marzo avendo cura di effettuare il rilevamento nei giorni immediatamente successivi a una sessione significativa di discese di eliski, in modo tale da descrivere in modo realistico la frequentazione turistica dell'area. In alcuni contesti caratterizzati da una buona visibilità dell'area da indagare, questi rilievi possono essere effettuati anche da punti di vantaggio.

L'uso dell'area frequentata dal fagiano di monte e dalla pernice bianca sarà rilevato in primavera, quando la fusione del manto nevoso è ad uno stadio tale da far emergere almeno 1/3 della superficie del terreno. In questo caso l'operatore, sempre dotato di GPS, visita ogni segmento della maglia virtuale, rilevando il numero di escrementi e di "coppelle" (o di altri segni di presenza), visibili sulla superficie della neve o sul terreno. Le "coppelle" sono i tipici cumuli di escrementi (*pellet*) depositi dai fagiani di monte negli "igloo" scavati nella neve nel corso dell'inverno, che si accumulano nel manto nevoso coperti di volta in volta dalle nuove nevicate, ed "emergono" in primavera in seguito alla fusione del manto nevoso. La loro presenza indica pertanto i luoghi frequentati dagli uccelli nel corso di tutto l'inverno.

Per ogni maglia della griglia di celle di 100 m di lato si ha quindi un dato relativo sia alla frequentazione antropica (dato dalla percentuale di superficie interessata dalla presenza di tracce lasciate da sciatori, escursionisti con racchette da neve o altro) che alla presenza di fagiani di monte che hanno trascorso l'inverno nell'area.

Questo tipo di informazione consente in primo luogo di individuare i settori dove le aree di svernamento dei fagiani di monte si sovrappongono ad aree utilizzate dall'uomo a scopo ricreativo, corrispondenti alle situazioni in cui i fenomeni di disturbo per la prima specie possono diventare importanti.

Secondariamente, la ripetizione della raccolta dati su più anni può fornire informazioni relative a eventuali variazioni temporali nell'uso dello spazio da parte di entrambe le specie monitorate (turisti e fagiani di monte).

L'Ente gestore fornirà i dati vettoriali delle maglie e le tabelle collegate che dovranno essere compilate in modo standardizzato e successivamente restituite anche in formato digitale. Se necessario potranno essere inviate anche le relazioni tecniche, il *vademecum* operativo originale e le pubblicazioni di riferimento inerenti la metodica da applicare.

3.3 I MODELLI DI IDONEITÀ AMBIENTALE

In considerazione del fatto che l'effettivo areale di presenza delle specie non è sempre definibile sulla base di avvistamenti diretti o il ritrovamento di segni di presenza, specialmente nel periodo invernale e per specie elusive come i galliformi alpini, un utile strumento di analisi territoriale è rappresentato dai modelli di idoneità ambientale. I modelli infatti possono definire in quali porzioni di territorio, data per certa la presenza della specie nell'area vasta, la specie è presente con maggiore probabilità in un determinato periodo dell'anno.

Pertanto, se sviluppati con accuratezza statistica e con una buona base dati, le carte di idoneità possono essere un valido supporto per definire le aree di maggiore e minore potenziale impatto dell'attività di eliski sulle specie di avifauna alpina e quindi per fornire adeguate prescrizioni, anche relative ai monitoraggi in campo.

Nella formulazione di modelli predittivi di idoneità ambientale devono essere inserite le principali variabili ambientali, quali:

- le **variabili topografiche** di altitudine, pendenza, esposizione, insolazione e *roughness* (ovvero la rugosità/asperità del terreno) ottenute dal Modello Digitale del Terreno (D.T.M.) della Regione Piemonte realizzato nel 2011 con risoluzione originaria di 5 m (eventualmente ricampionabile a 10 m);
- le **variabili di copertura del suolo**, che dovranno fare riferimento alle Carte degli Habitat dei siti Natura 2000 considerati, o da altre cartografie forestali disponibili;
- dati di **presenza locale** delle specie già disponibili presso gli Enti di gestione territorialmente competente oppure disponibili in bibliografia o ancora derivanti dai monitoraggi di campo condotti nell'ambito del Piano di monitoraggio descritto nel paragrafo 3.1.

Nell'ambito dei modelli predittivi, tali variabili vengono elaborate statisticamente evidenziando quelle che, secondo la bibliografia disponibile, influenzano positivamente la presenza delle specie considerate. Dalla letteratura recente si evince che il software open source più utilizzato per questo tipo di modellistica è *MaxEnt* (Phillips et al. 2006; Elith et al. 2011), in quanto consente di elaborare predizioni anche a partire da dati di sola presenza.

Al fine dell'analisi d'incidenza dell'attività di eliski, è opportuno che venga sviluppato un modello per ogni singola specie (si sconsigliano pertanto modelli aggregati) ed eventualmente anche con una suddivisione del periodo di attività di eliski in due parti, una più strettamente invernale (dicembre, gennaio, febbraio) e una più primaverile (marzo, aprile, maggio).

Uno dei modelli disponibili in bibliografia relativo alle specie di galliformi alpini sulle Alpi piemontesi è quello di sviluppato nell'ambito del progetto ALCOTRA Galliformi Alpini (Meriggi & Nelli, 2012 - "Aggiornamento dei modelli di vocazionalità per i Galliformi alpini"). Questo modello può costituire la base per effettuare un'analisi territoriale preliminare dell'idoneità dell'area interessata dall'eliski per i galliformi, a partire dalla quale si possono sviluppare modelli predittivi a scala più locale, ad esempio con dati vegetazionali di maggior dettaglio e con dati di presenza delle specie raccolti in campo.

Un'altra esperienza di modellistica su scala locale, dalla quale si può attingere per la metodologia di analisi applicata, è quella sviluppata nel Parco naturale Alpe Veglia e Devero nell'ambito del progetto *RESICETS* "Resilienza ambientale delle attività ricreative nelle aree protette dell'Ossola, attraverso la Carta Europea per il Turismo Sostenibile" (Bionda et al. 2019).

Poiché i modelli di idoneità ambientale forniscono un'indicazione sulla distribuzione potenziale delle specie, è fondamentale che il Piano di monitoraggio avifaunistico preveda adeguati protocolli di rilevamento in campo finalizzati a validare le predizioni dei modelli e quindi migliorarne la funzionalità nell'ambito delle procedure di Valutazione d'Incidenza.

3.4 COTURNICE e FRANCOLINO DI MONTE

In merito alle specie coturnice e francolino di monte l'attività di eliski parrebbe essere meno impattante in relazione alla ecologia ed alla distribuzione delle specie nel territorio utilizzato per la localizzazione delle piazzole e per le discese degli sciatori. Durante i monitoraggi effettuati nel corso degli anni dai proponenti nelle realtà piemontesi in cui è stata svolta l'attività di eliski in territori idonei alla presenza di coturnice e francolino, gli avvistamenti ed i segni di presenza sono infatti sempre stati molto scarsi o addirittura nulli.

Gli ambienti preferiti dalla coturnice sono quelli montani e subalpini, caratterizzati da pendii rocciosi ripidi, tra il limite delle zone boschive e quello delle praterie d'alta quota, con preferenza per aree soleggiate e a bassa umidità. Nidificante tra gli 800 e 2.200 m s.l.m. ed arriva a quote massime di 2.600-2.700 m sulle Alpi centrali e occidentali nel periodo estivo. In inverno, si può rinvenire, soprattutto nelle vallate interne, in versanti esposti a sud con innevamento scarso o assente (Brichetti e Fracasso, 2004).

L'areale del francolino di monte in Piemonte è attualmente limitato alle province del Verbano Cusio Ossola, Vercelli e Biella. L'habitat del francolino di monte, invece, comprende una fascia altimetrica corrispondente al piano montano che va dai 600 ai 1300 metri s.l.m., ma con condizioni molto favorevoli si spinge fino ai 1800-1900 metri. Generalmente predilige i boschi di latifoglie misti costituiti da abete rosso e abete bianco, faggio, ontano e betulla, caratterizzati dalla presenza di radure e zone con densa rinnovazione. Le sue esigenze vitali necessitano anche di radure erbose nelle quali recuperare risorse trofiche. In Italia la specie è presente sull'arco alpino tra i 700 e i 1500 metri d'altezza.

Certamente l'elusività di queste specie contribuisce al loro mancato rilevamento, ma i monitoraggi effettuati con la tecnica del playback hanno anche accertato una loro effettiva assenza (o frequentazione molto residuale) dalle aree alpine ad alta quota nel periodo invernale.

Pertanto, per le specie coturnice e francolino di monte si rilevano attualmente meno criticità nelle aree a quote più elevate dove si svolge lo scarico e la discesa degli sciatori durante l'attività di eliski, mentre gli areali delle specie potrebbero invece essere intercettati alle quote più basse durante il recupero o l'uscita degli sciatori dall'area.

Per queste specie quindi, piuttosto che un'analisi della sovrapposizione spaziale in periodo invernale, potrebbero risultare utili censimenti standardizzati con l'utilizzo di richiami acustici che stimolano il canto dei maschi territoriali, secondo le metodiche riportate in letteratura (Bernard - Laurent 1994), al fine di accertare l'eventuale presenza e la consistenza delle popolazioni.

BIBLIOGRAFIA

Abrahams, C. (2019) Comparison between lek counts and bioacoustic recording for monitoring Western Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.). *Journal of Ornithology*; 160(3): 685-697.

Andersen D.E., Rongstaf O.J., Mytton W.R. (1990) Home range changes of raptors exposed to increased human activity. *Wildlife Society Bulletin*; 18: 134-142.

Bernard-Laurent A., De Franceschi P. F. (1994) Statut, evolution et facteurs limitant les populations de perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*): synthese bibliographique. In: Plans Restauration Galliformes Europeens: Gelinotte, Grand Tetras, Tetras-Lyre, Perdrix Bartavelle. *Gibier Faune Sauvage-Game Wildl*; 11(1): 267-307.

Bionda R., Rubolini D., Rotelli L., Imperio S. (2017) Altitudinal shifts of Alpine grouse in the Veglia-Devero Natural Park, western Italian Alps. 6th Symposium for Research in Protected Areas. 2 to 3 November Salzburg.

Bionda R., Barolin D., Martignoni L., Rughetti M., Russo I., Teppa G., Viganò R. (2019) Indagine sulla distribuzione delle aree frequentate da turisti in inverno ed aree di svernamento di fagiano di monte *Lyrurus tetrrix* in un settore della ZSC/ZPS IT1140016 “Alpi Veglia e Devero e Monte Giove” ad elevata frequentazione antropica. *Relaz. Int.*, 15 pp.

Bocca M. (1987) Studio sulle popolazioni valdostane del Fagiano di monte *Tetrao tetrrix*. Regione Autonoma della Valle d’Aosta e Comitato regionale Caccia della Valle d’Aosta, Aosta.

Bocca M. (1990) La coturnice *Alectoris graeca* e la Pernice bianca *Lagopus mutus* in Valle d’Aosta. Regione Autonoma della Valle d’Aosta. Comitato Regionale della Caccia della Valle d’Aosta. Pp 76.

Bossert A. (1997) Bestandesaufnahmen am Alpenschneehuhns *Lagopus mutus helveticus* im Aletschgebiet, Wallis/Zentralalpen. *Monticola* 68: 150-154.

Boyd K. (2020) Impacts of human recreational land use on mountain goats (*Oreamnos americanus*), *The Wilderness Society*; 1-12.

Brambilla A., Brivio F. (2018) Assessing the effects of helicopter disturbance in a mountain ungulate on different time scales. *Mammalian Biology* ; 90: 30-37.

Brambilla M., Caprio E., Assandri G., Scridel D., Bassi E., Bionda R., Celada C., Falco R., Bogliani G., Pedrini P., Rolando A., Chamberlain D. (2017) A spatially explicit definition of conservation priorities according to population resistance and resilience, species importance and level of threat in a changing climate. *Diversity and Distribution*: 1-12.

Brichetti P, Fracasso G. (2004) *Ornitologia Italiana. Vol. II – Tetraonidae-Scolopacidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Canonne C., Montadert M., Besnard A. (2021) Driver of black grouse trends in the French Alps: the prevailing contribution of climate. *Diversity and distribution*; 00:1-15.

Cattadori I.M. e Hudson P.J. (2000) Are grouse populations unstable at the southern end of their range? *Ecography*; 22:374-383 .

Chamberlain D.E., Bocca M., Migliore L., Caprio E., Rolando A. (2012) The dynamics of alternative male mating tactics in a population of Black Grouse *Tetrao tetrix* in the Italian Alps. *J. Ornithol*; 153: 999-1009.

Côté S., Hamel S. St. Luis A., Mainguy J. (2013) Do mountain goats habituate to helicopter disturbance? *Journ. Wildl. Mangement*; 77(6): 1244-1248.

Crupi A.P., Gregovich D.P., White K.S. (2020) Steep and deep: Terrain and climate factors explain brown bear (*Ursus arctos*) alpine den site selection to guide heli-skiing management. *PLOS ONE*; 15(9): e0238711. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238711>

Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y.E. and Yates, C.J. (2011) A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*; 17: 43-57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725>

Franzoi A. (2011) Tesi di Laurea presso Università di Pavia “Densità e selezione dell’habitat della Pernice bianca *Lagopus mutus* nelle Alpi occidentali”– 2010/2011 – Relatore dott. A. Meriggi, Correlatore dott. L. Nelli. <http://www.areeprotetteossola.it/conservazione-e-ricerca/pubblicazioni/tesi-e-dottorati/densita-e-selezione-dell-habitat-della-pernice-bianca-lagopus-mutus-nelle-alpi-occidentali>

Gustin M., Brambilla M., Celada C. (2016) Stato di conservazione e valore di riferimento favorevole per le specie di uccelli nidificanti in Italia. *Rivista Italiana di Ornitologia*; 86 (2): 3.

Gustin M., Nardelli R., Bricchetti P., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C (compilatori) (2019) Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Lauer E., Montadert M. & Magnani Y. (2016) Le diagnostic des habitats d’hivernage du tétras-lyre un nouvel outil à disposition des gestionnaires. *Faune sauvage*; 310: 37-43.

Léonard P. (1989) Méthode de dénombrement des Tétràs lyre mâles au chant et présentation des résultats. *Bull. Mens. Office National de la Chasse*; 139, Note technique n. 59.

Marin-Cudraz T., Muffat-Joly B., Novoa C., Aubry P., Desmet J.F., Mahamoud-Issa M., Nicolè F., H. Van Niekerk M., Mathevon N., Sèbe F. (2019) Acoustic monitoring of rock ptarmigan: A multi-year comparison with point-count protocol, *Ecological Indicators*; Vol 101, 2019, 710-719, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.01.071>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X19300895>)

Maurino L. (2018) Monitoraggio invernale dei galliformi alpini. Relazione finale redatta nell’ambito della convenzione stipulata con la Sestrieres s.p.a.. *Relaz. Int.*, 32 pp.

Meriggi A., Nelli L. (2012) Aggiornamento dei modelli di vocazionalità per i galliformi alpini. Progetto n. 88 *GALLIFORMI ALPINI I galliformi alpini sulle alpi occidentali come indicatori ambientali - Monitoraggio, conservazione e gestione delle specie*. Regione Piemonte 106 pp.

Novoa C., Besnard A., Brenot J.F., Ellison L.N. (2008) Effect of weather on the reproductive rate of Rock Ptarmigan *Lagopus muta* in the eastern Pyrenees. *Ibis*; 150:270-278.

Pernollet C.A., Korner-Nievergelt F., Jenni L. (2015) Regional changes in the elevational distribution of Alpine Rock Ptarmigan *Lagopus muta helvetica* in Switzerland. *Ibis*;157: 823-836

Phillips S. J., Anderson R.P., Schapire R.E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions, *Ecological Modelling*; Volume 190, Issues 3–4: Pages 231-259, ISSN 0304-3800 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>

Revermann R., Schmid H., Zbinden N., Spaar R., Schroder B. (2012) Habitat at the mountain tops: how long can rock ptarmigan (*Lagopus muta helvetica*) survive rapid climate change in the Swiss Alps? A multi-scale approach. *J. Ornithol*; 153: 891-905.

Rotelli L., Bionda R., Zbinden N., Schaub M. (2021) Chick survival and hunting are important drivers for the dynamics of two Alpine black grouse *Lyrurus tetrix* population. *Wildl. Biol.* In press.

Sartirana F. (2019) Uso dell'habitat in periodo invernale del Fagiano di Monte (*Lyrurus tetrix*) in due aree di svernamento delle Alpi Liguri e Marittime. Tesi di Master di I livello in Gestione e conservazione dell'Ambiente e della Fauna, 74 pp.

Scharnz R. (2009) Effects of recreation disturbance on foraging patterns and habituation potential of Alpine wildlife: a case study of blackk grouse, an endangered species of timberline ecosystem. Thèse Doct. Université de Berne. 61 pp.

Storch I., (2007) Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006–2010. Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association. 114p.

Viterbi R., Imperio S., Alpe D., Bosser-Peverelli V., Provenzale A. (2015) Climatic control and population dynamics of black grouse (*Tetrao tetrix*) in the Western italian Alps. *J. Wildl. Mangement.*; DOI:10.1002/jwmg.810.

Zbinden N., Salvioni M., Stanga P. (2003) La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale del Cantone Ticino, Bellinzona.

Zbinden, N. (1985) Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Balzgruppengrosse des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. *Der Ornithologische Beobachter*; 82: 107- 115.

Zohmann M. e Wöss M. (2008) Spring density and summer habitat use of alpine rock ptarmigan *Lagopus mutus helvetica* in the southeastern Alps. *Eur. J. Wildl. Res*; 54:379-383.

SITOGRAFIA

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/volo-zone-montagna>

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/norme-materia-sicurezza-nella-pratica-degli-sport-montani-invernali-estivi-disciplina-dellattivita-0>

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/compatibilita-ecologica-problematiche-connesse-allattivita-eliski>

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/rete-natura-2000/piani-gestione-misure-conservazione>

<https://www.areeprotetteossola.it/it/conservazione-e-ricerca/progetti-in-corso/resicets>

<https://www.observatoire-galliformes-montagne.com/plans-d-actions-et-programmes-europeens/plans-d-actions-du-tetras-lyre>

https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/Piano_Gestione_Coturnice.pdf

<http://fcs.domaines-skiables.fr/index.htm>

<https://www.domaines-skiables.fr/recherche/?csrfmiddlewaretoken=DQG5KESJegR70urrb7VqCn8efm5j3Acnt6nBqoqpc145HB1UmkWgvCzG6Lc7Kn5L&q=tetras+lyre>

<http://www.ecrins-parcnational.fr/actualite/des-zones-de-refuge-pour-les-tetras-lyre>

<https://www.placegrenet.fr/2018/01/05/tetras-lyre-chartreuse/168106>

<https://www.skirandonneenordique.com/actus-outdoor/vercors-zone-de-tranquillite-pour-le-tetras-lyre>

http://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/foerderung%20prioritaetsarten/auerhuhn/Mollet%20et%20al%202007%20Faktenblatt%20Raufusshuehner%20-%20Stoerungen_f.pdf

<http://www.vanoise-parcnational.fr/fr/dossiers/les-diagnostics-des-habitats-du-tetras-lyre>

<https://www.youtube.com/watch?v=55SI m1OQStI 32>

APPROFONDIMENTI

Arlettaz R., Pattey P., Baltic M., Leu T., Shaub M., Palme R. & Jenni-Eiermann S., 2007. Spreading free-ridingsnow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences* 274:121-1224.

Arlettaz R., Pattey P. & Braunish V., 2013. Impacts of outdoor winter recreation on alpine wildlife and mitigation approach: a case of study of the black grouse. Pp. 137-154 in: *The impacts of skiing and*

related winter recreational activities on mountain environment. (eds. C. Rixen and A. Rolando). Bentham eBooks.

Arlettaz R., Nusslé S., Baltic M., Vogel P., Palme R., Jenni-Eiermann S. & Genoud M., 2015. Disturbance of wildlife by outdoor winter recreation: allostatic stress response and altered activity-energy budgets. *Ecological Application* 25: 1197-1212.

Brownisch V., Pattey P. & Arlettaz R., 2011. Spatially explicit modelling of conflict zones between wildlife and snow sports: prioritizing areas for winter refuges. *Ecological Application* 25: 955-967.

Charrier J., Thioliere D., Xeridat P. & Cherbonnier J.P., 2014. Un outil pour éviter le dérangement du tétras-lyre par le ski de randonnée. *Faune sauvage* 302: 22-29.

Cremer-Schulte D., Rehnus M., Duparc A., Perrin-Malterre C. & Arneodo L., Wildlife disturbance and winter recreational activities in Alpine protected areas: Recommendations for successful management, *eco.mont* 2017, Vol. 9, 2, 66-74

Formenti N., Viganò R., Bionda R., Ferrari N., Trogu T., Lanfranchi P., Palme R. 2015. Increased hormonal stress reactions induced in an Alpine Black Grouse (*Tetrao tetrix*) population by winter sports. *J. Ornithol.* 156: 317-321.

Furrer R., Schaub M., Bossert A., Isler R., Jenny H., Jonas T., Marti C., Jenni L. 2016. Variable decline of Alpine Rock Ptarmigan (*Lagopus muta helvetica*) in Switzerland between regions and sites. *J. Ornithol.*

Imperio S., Bionda R., Viterbi R., Provenzale A. 2013. Climate change and human disturbance can lead to local extinction of Alpine rock ptarmigan: new insight from the western Italian Alps. *PloS ONE* 8:e815 98.

Pattey P., Wirthner S. Signorell N. & Arlettaz R., 2008. Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystem. *Journal of Applied Ecology* 45: 1704-1711.

Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunisch V., Palme R. and Jenni L., Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45, 845–853.