



**FEASR - Fondo europeo agricolo per lo  
sviluppo rurale**

*l'Europa investe nelle zone rurali*

## **Programma di sviluppo rurale 2014-2020**

*Misura 7 – Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali*

*Operazione 7.1.2 “Stesura e aggiornamento dei Piani naturalistici” D.G.R. 29-  
2396 del 9/11/2015 e 245 del 30/05/2017*

*Piano di gestione della Zona Speciale di Conservazione e Zona di Protezione  
Speciale IT1140016 – Alpi Veglia e Devero – Monte Giove*

Costo complessivo 125.000,00 €

di cui quota FEASR 53.900,00 €



[www.regione.piemonte.it/svilupporurale](http://www.regione.piemonte.it/svilupporurale)

**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.**



**A cura di:**

**Radames Bionda, Debora Barolin, Luca Martignoni, Marco Rughetti, Iolanda Russo, Guido Teppa, Roberto Viganò.**

## 1. Introduzione

Lo sviluppo di attività ricreative considerate “a basso impatto” ha conosciuto negli ultimi decenni un incremento estremamente importante, sia in termini di tipologie che di numero di praticanti (Cremer-Shulte *et al.* 2017, Manning & Anderson 2012). Un numero sempre maggiore di ricerche sviluppate negli ultimi anni ha messo in luce effetti negativi causati dal disturbo provocato da tali attività su numerose specie di mammiferi e uccelli alpini (Larson *et al.* 2016, Sato *et al.* 2013), quali cervo *Cervus elaphus* (Coppes *et al.* 2017, Scholten *et al.* 2018), camoscio *Rupicapra r. rupicapra* (Schnidrig-Petrig R. & Ingold P. 2001), stambecco *Capra ibex* (Szemkus *et al.* 1998), lepre alpina *Lepus timidus* (Rehnus *et al.* 2014), gallo cedrone *Tetrao urogallus* (Thiel *et al.*, 2011, Coppes *et al.* 2017b), pernice bianca *Lagopus muta* (Novoa *et al.* 2014) e fagiano di monte *Lyrurus tetrrix* (Arlettaz *et al.* 2007, Formenti *et al.* 2015, Immitzer *et al.* 2014).

Rendere compatibili le attività turistico-ricreative con la conservazione della biodiversità, o quanto meno ridurre al minimo gli impatti negativi di queste attività, costituisce una formidabile sfida per chi si occupa di gestione di aree protette e conservazione della fauna (Cremer-Shulte *et al.* 2017).

Grazie alla presenza di una strada che ne consente l'accesso durante tutto l'anno, l'alpe Devero è il settore della ZSC/ZPS IT1140016 Alpi Veglia e Devero – Monte Giove sottoposto alla maggiore pressione turistica. Una indagine condotta durante l'inverno 2018-19 (Piazza 2019) ha stimato per l'area dell'alpe Devero circa 80.000 presenze, equamente distribuite nei mesi da dicembre a marzo. Il confronto con un'indagine condotta con metodologia comparabile nell'inverno 2005-06 (Piazza 2006) indica un raddoppio delle presenze in poco più di un decennio. Sebbene molti turisti si concentrino nelle località più accessibili dotate di strutture ricettive, una frazione importante frequenta i numerosi itinerari di scialpinismo ed escursionismo con racchette da neve, o si dedica allo sci fuoripista nel settore del Monte Cazzola. In molti casi, le aree frequentate dai turisti coincidono con aree molto vocate per alcune delle specie che svernano nel sito.

L'impatto delle attività ricreative invernali sul fagiano di monte è stato studiato in modo abbastanza approfondito (Arlettaz *et al.* 2007, Arlettaz *et al.* 2015) e l'Office National de la Chasse ha predisposto un protocollo per monitorare il grado di sovrapposizione tra le aree utilizzate dal fagiano di monte e da turisti in inverno, quale strumento per l'individuazione di aree particolarmente sensibili per la conservazione di questa specie (Lauer *et al.* 2014).

Obiettivo di questa indagine è l'individuazione puntuale delle aree frequentate dal fagiano di monte nei settori dell'alpe Devero maggiormente vocati per lo svernamento e interessati da attività ricreative quali sci fuori pista, sci alpinismo ed escursionismo con racchette da neve, quale strumento per l'individuazione di “aree di tranquillità” previste dall'art. 59, punto 2, lettere e ed f della D.G.R. n. 21-4635 del 6 febbraio 2017 (IT1140016 – Alpi Veglia e Devero – Monte Giove. Misure di conservazione sito-specifiche).

## 2. Area di studio

L'area oggetto di indagine, estesa 14,9 km<sup>2</sup>, si trova nella conca dell'alpe Devero ed è completamente inclusa entro i confini della ZSC/ZPS IT1140016 Alpi Veglia e Devero – Monte Giove (fig. 1). Il 37% della superficie ricade entro i confini del Parco Naturale dell'Alpe Devero, mentre il resto è compreso nell'Area contigua del Parco naturale dell'alpe Devero. Si sviluppa tra 1595 e 2642 m.s.l.m. ed è suddivisa in due settori posti all'interno della conca dell'alpe Devero e separati dal torrente omonimo. Il settore denominato m.te Cazzola in destra orografica ed il settore denominato Fontane-Valle in sinistra orografica.

Per quanto riguarda l'uso del suolo il 42% dell'area di studio è interessata dalla presenza di praterie, il 36% da lariceti (per lo più con sottobosco dominato da rodoreto-vaccinieto), mentre gli arbusteti subalpini ricoprono l'11% della superficie e rupi e detriti il 4%.

L'area del m. te Cazzola è interessata dalla presenza di tre impianti di risalita attivi solamente nei week end e durante le festività principali. La superficie interessata dalle piste da sci è inferiore all'1% dell'area di studio, ma gli impianti consentono agli sciatori di utilizzare un'ampia porzione di questo settore per lo sci fuoripista. Il monte Cazzola è inoltre una meta molto frequentata sia da sci-alpinisti che da escursionisti con racchette da neve. L'area Fontane-Valle è invece interessata dalla presenza di diversi itinerari di scialpinismo e un itinerario segnalato per escursionisti con racchette da neve. Grazie alla conformazione dell'area, caratterizzata da pendenze generalmente moderata, quest'ultima categoria di fruitori tende a disperdersi in modo piuttosto capillare.

### **3. Il fagiano di monte**

Il fagiano di monte è un galliforme distribuito in modo omogeneo nella regione boreale Euroasiatica, dalla Scandinavia alla Kamchatka. In Europa centro-meridionale è generalmente presente con popolazioni spesso frammentate e in molti casi minacciate (Popatov & Sale 2013, Storch 2009). In questa parte dell'areale la popolazione presente sull'arco alpino è sicuramente quella che gode del migliore stato di conservazione (BirdLife International, 2015).

È considerata dalla IUCN una specie "*a minor rischio di conservazione*", ma con tendenza "*in decremento*" (BirdLife International, 2016), mentre viene considerato una SPEC 3 (specie con areale non concentrato in Europa, dove presenta uno stato di conservazione non favorevole) da BirdLife International, 2004. La popolazione italiana è stimata in 20,000-24,000 maschi maturi (Brichetti P. & Fracasso G. 2004, BirdLife International, 2017) e costituisce circa il 34% della popolazione alpina. L'entità del declino mostrato dalle popolazioni italiane (0-19%, Peronace *et al.* 2012) non è considerato sufficiente per inserire la specie in un livello di minaccia superiore a quello definito dalla IUCN a livello europeo.

Da un punto di vista normativo il fagiano di monte è considerato una specie per la quale gli stati membri dell'Unione Europea devono individuare "Zone Speciali di Conservazione" ed è cacciabile negli Stati dove espressamente indicato (Allegati I e II della Direttiva Uccelli 2009/147/CE). È elencato nell'allegato 3 della Convenzione di Berna (specie protette). In Italia è considerato una specie cacciabile dal 1° ottobre al 30 novembre, secondo calendari venatori approvati annualmente dalle Regioni.

Si tratta di una specie molto ben adattata al freddo ed alla presenza di un abbondante innevamento, che si dimostra molto selettiva nella scelta dell'habitat di svernamento. In questa fase del ciclo annuale predilige infatti quelle aree dove, su ridotte superfici, sono disponibili abbondanti risorse alimentari (nella nostra situazione ambientale costituite quasi esclusivamente da gemme di larice) e neve polverosa, indispensabile per scavare gli "igloo" necessari per difendersi dal freddo e dai predatori. In questo modo i fagiani di monte possono limitare al minimo i loro spostamenti, risparmiando energie necessarie per la loro sopravvivenza (Lauer *et al.* 2014).

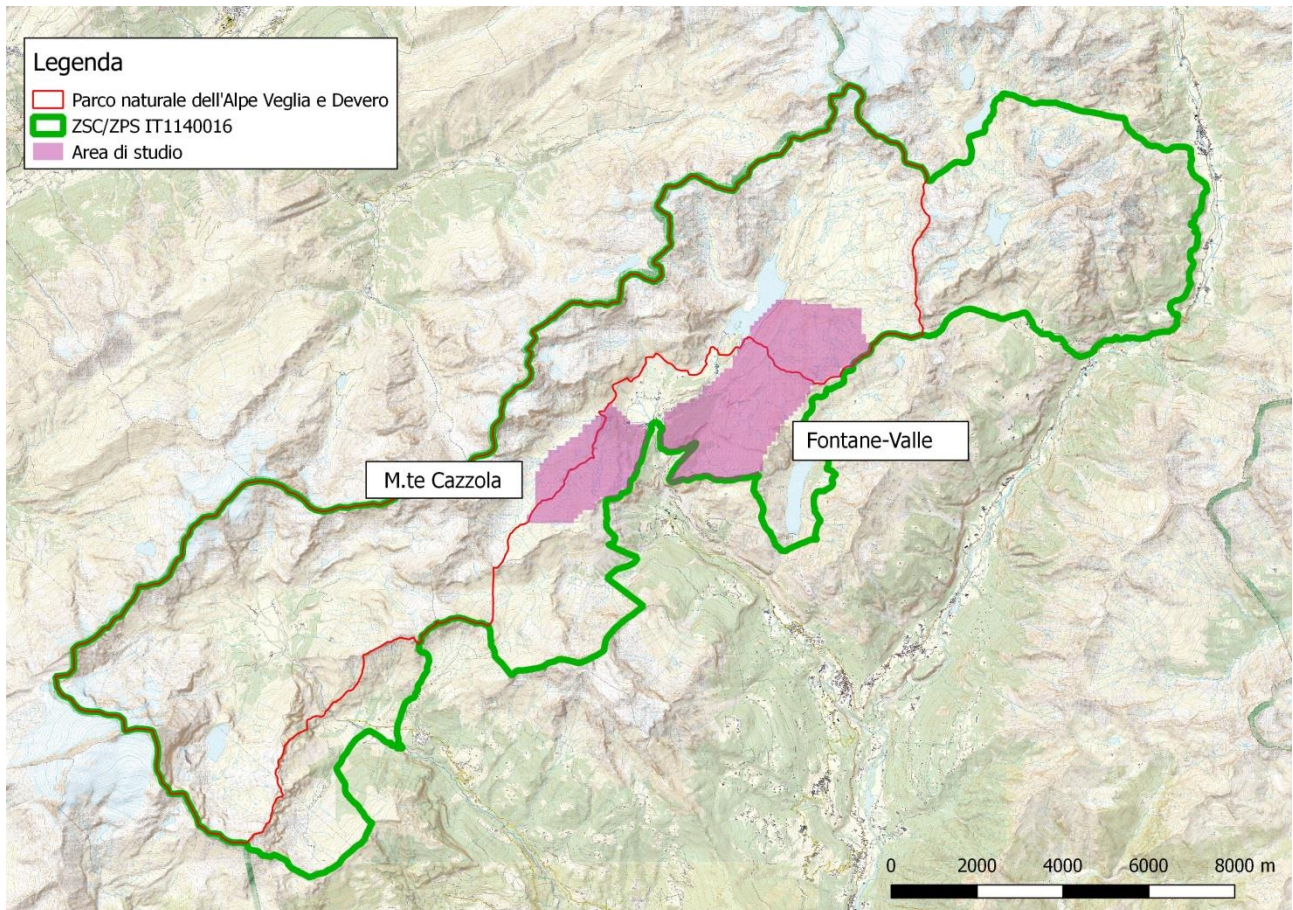


Fig. 1. Localizzazione dell'area oggetto di indagine nell'ambito della ZSC/ZPS IT1140016

Il disturbo causato dalle attività turistiche e ricreative in inverno, soprattutto quando avviene in concomitanza con periodi di freddo intenso, ha ripercussioni importanti sulla fisiologia di questa specie (Arlettaz *et al.* 2007, Arlettaz *et al.* 2015). Uno studio condotto negli inverni 2010-2011 e 2011-2012 nell'area interessata dalla presente indagine (Formenti *et al.* 2015) ha evidenziato condizioni di elevato stress fisiologico in individui di fagiano di monte (misurato attraverso la concentrazione del metabolita del corticosterone contenuto negli escrementi) in relazione sia all'entità del disturbo antropico che della quantità di copertura nevosa.

La dinamica di popolazione di fagiano di monte della ZSP/ZSC IT1140016 Alpi Veglia e Devero – Monte Giove è ben conosciuta per quanto riguarda i settori dell'alpe Veglia e dell'alpe Devero, dove dal 1997 viene monitorata dall'Ente di gestione delle Aree protette dell'Ossola mediante censimenti primaverili ed estivi che consentono di definire la tendenza della popolazione maschile e dei parametri riproduttivi.

La densità media della popolazione primaverile nell'area di studio è pari a 4,8 maschi/km<sup>2</sup>, mentre la densità media della popolazione censita in estate è pari a 9,7 fagiani di monte km<sup>2</sup>. L'area di studio ospita in media circa il 48% della popolazione censita in primavera nei settori alpe Veglia e Devero e l'80% della popolazione dell'alpe Devero.

## 4. Metodi

L'indagine è stata condotta adottando il protocollo proposto dall'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage O.N.C.F.S. (Lauer *et al.* 2014) e la raccolta dei dati in campo è avvenuta in due momenti diversi:

- 1) La definizione delle aree impattate dalle attività ricreative e turistiche è stata effettuata durante gli inverni 2016 e 2019. Durante il primo inverno è stata rilevata la situazione dell'area del m.te Cazzola, mentre nel 2019 è stata rilevata Fontane-Valle.
- 2) La definizione delle aree frequentate dal fagiano di monte in inverno è stata effettuata in primavera, durante i mesi di maggio e giugno in relazione alle condizioni di innevamento. Analogamente a quanto avvenuto per i rilievi delle aree impattate da attività ricreative e turistiche, nel corso del 2016 è stata sottoposta ad indagine l'area del m.te Cazzola e nel 2019 l'area Fontane-Valle.

### 4.1. Individuazione delle aree interessate da attività turistiche e ricreative

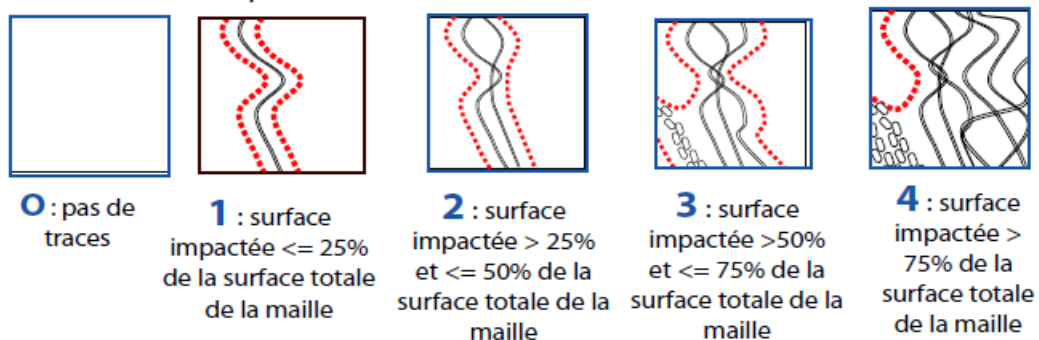
Per cartografare le aree interessate da attività turistiche e ricreative nel settore della ZSC/ZPS IT1140016 sottoposta ad indagine si è proceduto innanzi tutto sovrapponendo all'area indagata una griglia con maglie di 100 metri di lato che ha costituito la base di lavoro per i rilievi in campo. Gli operatori sono stati dotati di una cartografia di lavoro avente come base un'ortofoto dell'area da rilevare alla quale è stata sovrapposta la griglia con evidenziato il numero di codice delle maglie. Sono inoltre stati forniti di GPS (modelli GARMIN 60Csx e GARMIN 64Csx) in cui sono stati riportati i centroidi delle celle. I rilievi in campo sono stati effettuati percorrendo le maglie lungo le curve di livello oppure osservandole da punti panoramici (a seconda della visibilità dell'area). Nelle aree boscate si è optato per la prima modalità di indagine. La seconda modalità di rilievo è stata invece adottata nei settori aperti e semiaperti posti alle quote superiori dell'area di studio, utilizzando come riferimenti in campo elementi topografici o vegetali osservabili nelle ortofoto utilizzate nella cartografia di campo.

La metodologia utilizzata prevede che i rilievi vengono effettuati almeno una settimana dopo una nevicata importante e comunque tra la fine della nevicata e l'inizio dei rilievi deve essere incluso un fine settimana.

La cartografia che si ottiene è quindi la fotografia della situazione che si verifica in un arco temporale ristretto è pertanto rappresenta una situazione "di minima" che tuttavia viene considerata come rappresentativa del grado di pressione antropica a cui sono sottoposte le diverse aree durante tutto l'inverno.

Basandosi sulle tracce osservate sulla neve, per ogni maglia sono state raccolte due tipi di informazioni: la percentuale di superficie impattata ed il tipo di attività.

La percentuale di superficie impattata viene stimata per classi comprese da 0 a 4, attribuendo una fascia di 10 m per ogni lato di ognuna delle tracce lasciate sulla neve da esseri umani secondo lo schema sotto riportato (tratto da Lauer *et al.* 2014).



Le attività turistico-ricreative sono state codificate come proposto da Lauer *et al.* 2014.

Code	Définition	Code	Définition
SD	ski alpin sur piste damée	SH	ski alpin hors-piste par gravitation à partir de remontées mécaniques
FD	ski de fond ou ski nordique sur piste damée	FH	ski de fond ou ski nordique de randonnée
RD	raquettes sur itinéraire balisé	RH	randonnée en raquettes hors itinéraire balisé
EM	engins motorisés	SK	snow kite et speed riding
SR	ski alpin de randonnée	PS	promenade à pied sur sentier
PT	parcours de chiens de traîneau	AD	déclenchement provoqué d'avalanche

#### 4.2. Individuazione dell'areale di svernamento del fagiano di monte

La definizione delle aree utilizzate dal fagiano di monte per lo svernamento si basa sull'individuazione dei caratteristici depositi di escrementi (coppelle) lasciati in inverno dagli uccelli durante la sosta negli "igloo" (figg. 2 e 3).



Fig. 2. Escrementi invernali di fagiano di monte (foto R. Bionda).

Questi accumuli emergono in primavera con la progressiva fusione del manto nevoso (fig. 3) e sono facilmente osservabili e riconoscibili. La loro ricerca ha inizio quando la copertura della neve al suolo è inferiore al 75%.

La stessa suddivisione in maglie di 100 m. di lato utilizzata per mappare le aree interessate dalle attività turistico-ricreative viene utilizzata per definire l'area frequentata dal fagiano di monte per lo svernamento. La ricerca delle coppelle non ha riguardato la totalità delle celle ma si è concentrata su 976 celle poste a quote comprese tra 1800 e 2200 m.s.l.m. Questa fascia altitudinale è stata individuata considerando il 95% delle quote di 999 osservazioni relative ad 86 fagiani di monte localizzati mediante telemetria nel ZSC/ZPS durante il periodo invernale (1° dicembre - 15 marzo) tra il 1998 ed il 2006 (Rotelli, 2009). Il subset di osservazioni relativo all'area di studio è stato poi sovrapposto all'areale ottenuto con la presente indagine al fine di individuare eventuali "buchi" nella copertura.

Muniti di cartografia di campo costituita da una ortofoto con sovrapposta la griglia e la numerazione delle maglie e di GPS con le coordinate dei centroidi, gli operatori si spostano da un centroide all'altro seguendo percorsi opportunistici che consentono di visitare le aree idonee alla sosta dei fagiani di monte. Oltre al numero di coppelle presenti in ogni cella vengono raccolti dati relativi alla struttura dell'habitat.

Al fine di includere nell'area cartografata le zone di alimentazione, che possono distare anche oltre un centinaio di metri dai siti in cui sono stati scavati gli igloo, l'area di svernamento viene individuata includendo le 8 celle adiacenti a quella dove è stata individuata almeno una coppella di escrementi.



Fig. 3. Alcune coppelle di escrementi (foto R. Viganò).



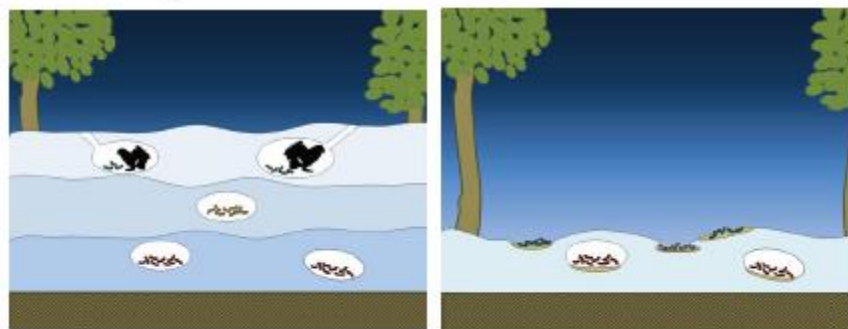


Fig. 4. Schema della modalità di accumulo delle "coppelle" di escrementi durante l'inverno (da Lauer *et al.* 2014)

## 5. Risultati

### 5.1 Aree interessate da attività turistiche e ricreative.

L'area del m.te Cazzola è stata rilevata da un operatore nel corso di una giornata di campo il 23 marzo 2016. Il settore Fontane-Valle è stato invece rilevato durante 3 giornate di campo tra il 28 ed il 31 marzo 2019, da 3 squadre di rilevatori composte da 1 o 2 operatori. In tutti i casi i rilievi sono stati effettuati dal personale tecnico e di vigilanza dell'Ente.

Delle 1490 celle di 100 m di lato ricadenti nell'area indagata, alcune non sono state rilevate perché di difficile accesso o perché prive di copertura nevosa al momento dell'indagine. Il numero totale di celle indagate è risultato quindi pari a 1451. In 1019 celle (70,2% del totale) sono state osservate tracce di attività antropiche ricreative. Si è trattato principalmente di tracce di sci alpinisti (76,5% delle celle), seguiti, in ordine di importanza, da sciatori fuoripista (nell'area del monte Cazzola interessata dalla presenza di impianti di risalita, 14,3%), escursionisti con racchette da neve al di fuori di percorsi segnalati (4,4%), escursionisti con racchette da neve su percorsi segnalati (3,2%) ed escursionisti a piedi (<1%). Nel 18,6% delle celle in cui sono state osservate tracce di sci alpinisti sono state osservate anche tracce di escursionisti con racchette da neve. Per quanto riguarda la percentuale di superficie impattata nelle singole celle, le diverse classi individuate sono rappresentate in modo abbastanza omogeneo: il 27,9 e 29,2% delle celle sono impattate rispettivamente meno del 25% (cat. 1) e tra 25 e 50 % (cat. 2), mentre il 21,5 e 21,9% delle celle sono impattate tra 50 e 75% (cat. 3) e oltre il 75% (cat. 4).

L'area del m.te Cazzola appare impattata in modo decisamente più omogeneo rispetto all'area Fontane-Valle per la presenza degli impianti di risalita che consentono agli sciatori di utilizzare una vasta area per lo sci fuoripista.

La cartografia realizzata è riportata nella fig. 5, dove la colorazione delle celle rappresenta le diverse classi relative alla percentuale di superficie impattata.

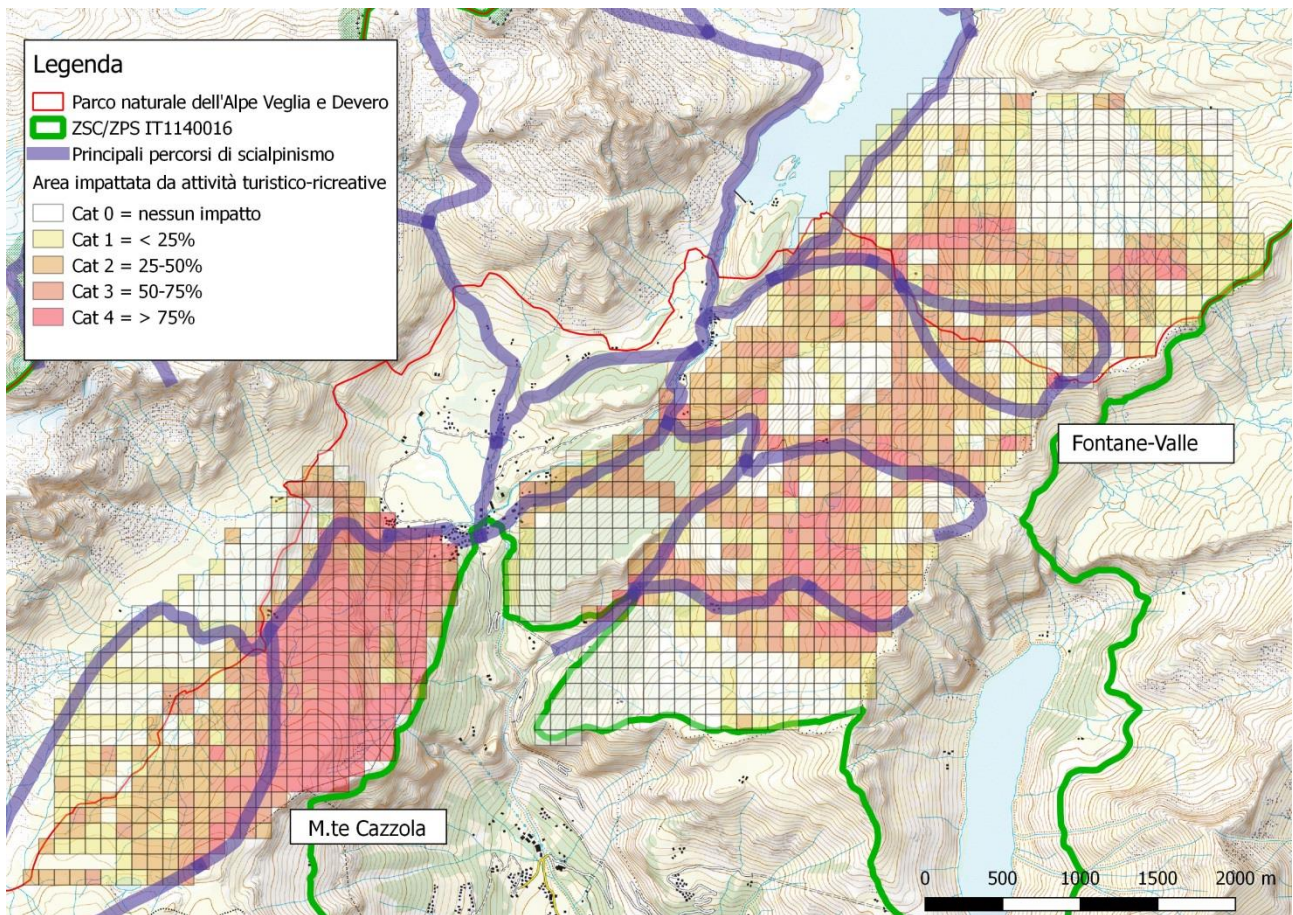


Fig. 5. Mappatura delle aree utilizzate a fini ricreativi all'alpe Devero.

## 5.2. Cartografia delle aree di presenza di fagiano di monte in inverno.

Nel 2016 i rilievi in campo sono stati effettuati tra l'1 ed il 10 giugno e nel 2019 tra il 23 maggio ed il 20 giugno. Nel settore del m. te Cazzola non è stato possibile indagare alcuni settori, tra cui l'area interessata dalla presenza di piste da sci, a causa della fusione del manto nevoso in stato troppo avanzato.

Nei due anni sono state visitate complessivamente 801 delle 976 celle ricadenti nella fascia altimetrica compresa tra 1800 e 2200 m. e sono state rinvenute coppelle di escrementi in 204 di esse (25,5% del totale delle celle visitate). La distribuzione delle celle visitate ed il numero di coppelle rinvenuto per cella sono illustrate nella fig. 6. Nel 29,8% dei casi è stata rinvenuta una sola coppella e solo nel 3% dei casi sono state rinvenute 10 e più coppelle (fig. 7). Il numero massimo di coppelle rinvenute per cella di 100 mt di lato è stato pari a 40. Il 90% delle celle con coppelle si colloca nella fascia altimetrica compresa tra 2000 e 2199 m. e l'85% delle celle con coppelle si trova in celle con pendenza media compresa tra 10 e 29° (fig. 8), a conferma della selettività che caratterizza questa specie nella scelta dell'habitat di svernamento.

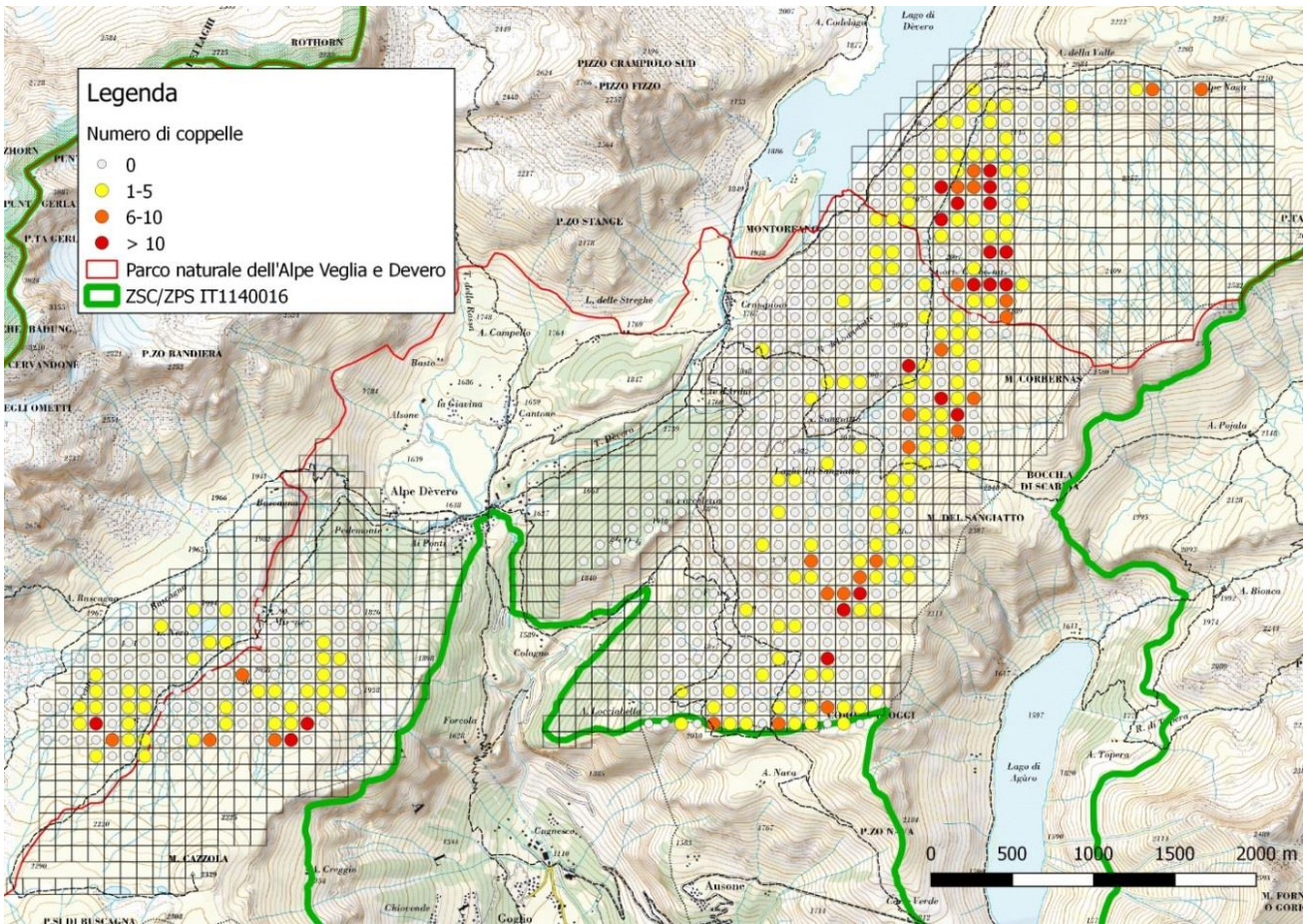


Fig. 6. Mappatura delle aree frequentate in inverno dal fagiano di monte. La colorazione dei cerchi all'interno delle maglie è in funzione del numero di coppie rinvenute, come indicato nella legenda.

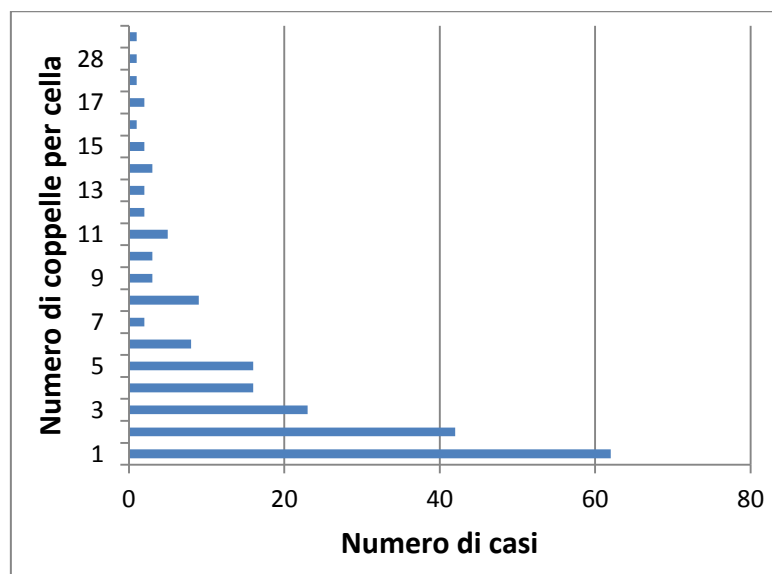


Fig. 7. Numero di coppie per cella.

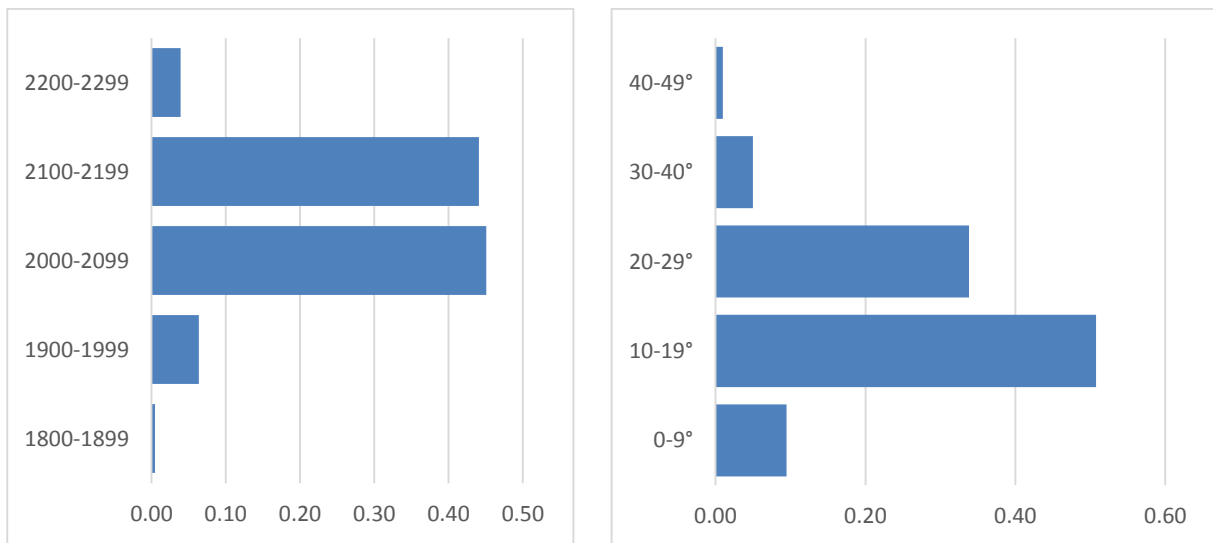


Fig. 8. Frequenza di celle con coppelle per fascia altimetrica (a sx) e frequenza di celle con coppelle per classe di pendenza (a dx).

L'areale utilizzato dal fagiano di monte per lo svernamento ottenuto con la metodologia descritta nel paragrafo 4.2. comprende 618 celle (fig. 9).

Il confronto dell'area di presenza del fagiano di monte con le localizzazioni di fagiani di monte dotati di radiocollare nel periodo 1998-2006 (Rotelli L. 2009) evidenzia una buona sovrapposizione con l'area individuata con il presente studio (fig. 10). L'85% delle 513 localizzazioni disponibili per l'area di studio per i mesi invernali (dicembre-marzo) ricade infatti nell'areale individuato. Delle localizzazioni non incluse nell'areale, il 9% ricade in celle non visitate dagli operatori per assenza di copertura nevosa al momento del rilievo. Queste si concentrano nel settore del m.te Cazzola, in parte in prossimità delle piste da sci ed in parte nel settore ricadente in val Buscagna.

La sovrapposizione delle due cartografie realizzate (fig. 5) evidenzia come il 72% dell'areale utilizzato dal fagiano di monte per lo svernamento nell'area di studio sia interessato da attività turistico-ricreative. In realtà si tratta di una sottostima del reale grado di sovrapposizione perché i settori dell'area di studio posti in prossimità delle piste da sci del m. te Cazzola (regolarmente utilizzati dai fagiani di monte) non sono stati cartografati per mancanza di copertura nevosa in occasione dei rilievi.

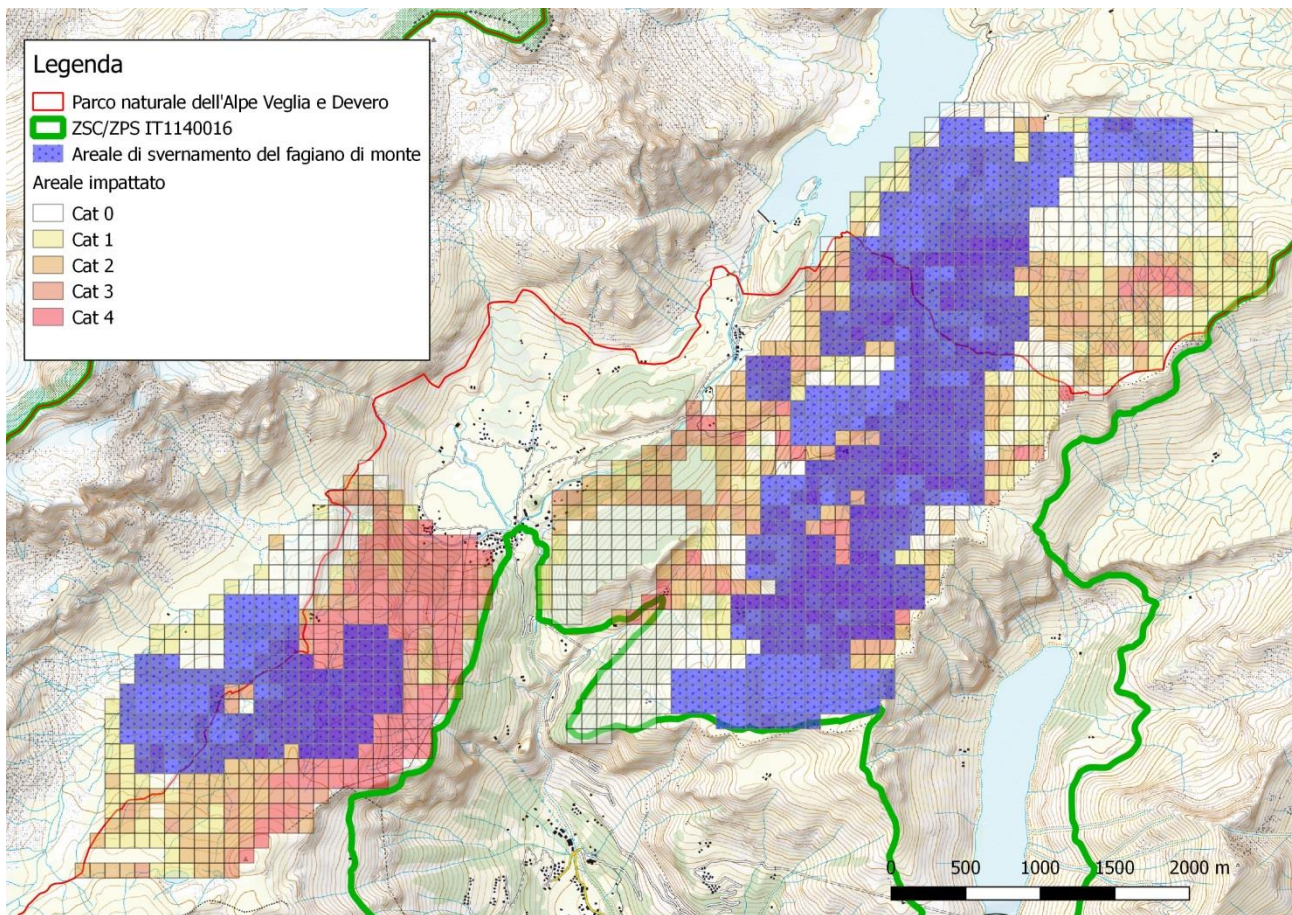


Fig. 9. Sovrapposizione tra area di svernamento del fagiano di monte e aree impattate da attività turistico ricreative invernali.

## 6. Conclusioni

L'indagine ha consentito di cartografare in modo accurato i settori frequentati da sciatori fuoripista, scialpinisti ed escursionisti con racchette da neve, evidenziando la capillare distribuzione delle aree interessate da fenomeni di potenziale disturbo nei confronti della fauna selvatica. In particolare, ha permesso di definire l'elevato grado di sovrapposizione delle aree frequentate dal fagiano di monte durante il delicato periodo dello svernamento con quelle interessate dalla presenza dell'uomo, evidenziando il potenziale impatto che le attività ricreative possono determinare su questa specie. Poiché l'area indagata ospita buona parte della popolazione censita annualmente all'alpe Devero è verosimile che il disturbo determinato dai fruitori dell'area possa avere un effetto su una consistente frazione, se non la totalità, della popolazione di fagiano di monte presente nella conca dell'alpe Devero.

I risultati di questa indagine sottolineano l'opportunità di adottare misure volte a ridurre l'impatto del disturbo antropico su questa specie e le cartografie prodotte consentiranno una puntuale individuazione delle "aree di tranquillità" previste dalle Misure di conservazione sito-specifiche. L'individuazione di queste aree verrà effettuata nell'ambito del Progetto RESICETS, tenendo conto delle esigenze di altre due specie di interesse conservazionistico presenti nell'area di studio: pernice bianca e lepre alpina.

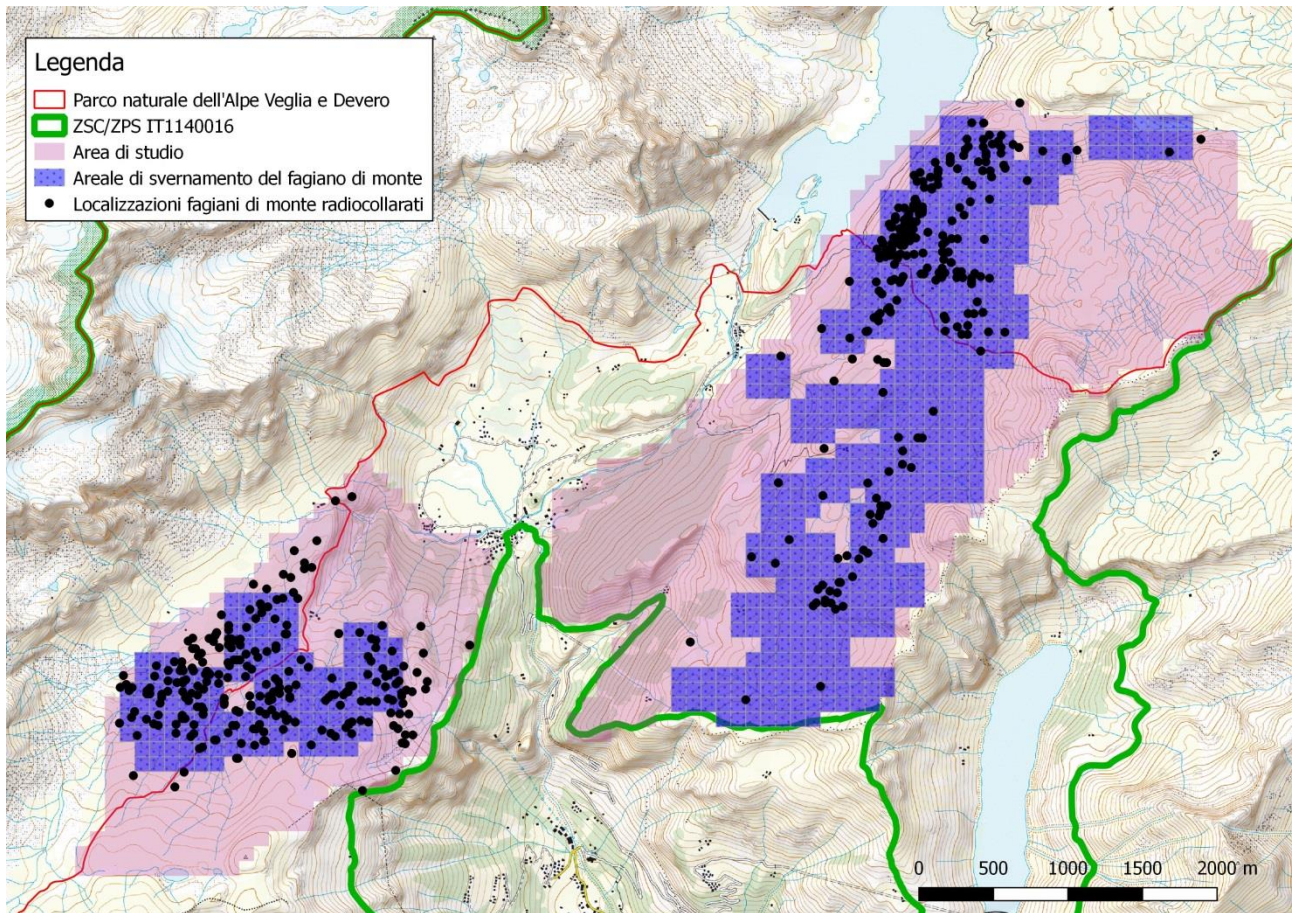


Fig. 10. Sovrapposizione tra area di svernamento e localizzazioni di fagiani di monte ottenute mediante telemetria.

## 7. Bibliografia

Arlettaz R., Patthey P., Baltic M., Leu T., Schaub M., Palme R. & Jenni-Eiermann S. 2007. Spreading free-ride snow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proceedings of the Royal Society, Series B*, 274: 1219-1224.

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

BirdLife International 2015. *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.

BirdLife International 2016. *Lyrurus tetrix*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

- BirdLife International 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Brichetti P., Fracasso G. 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2: Tetraonidae – Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore. Bologna. Pp: 396.
- Coppes J., Burghardt F., Hagen R., Suchant R., Braunisch V. 2017. Human recreation affects spatio-temporal habitat use patterns in red deer (*Cervus elaphus*). PLoS ONE 12(5): e0175134.
- Coppes J., Ehrlacher J., Suchant R., Braunisch V. 2017b. Outdoor recreation causes effective habitat reduction in capercaillie *Tetrao urogallus*: a major threat for geographically restricted populations. Journal of Avian Biology 48: 1-12.
- Cremer-Schulte D., Rehnus M., Duparc A., Perrin-Malterre C., Arneodo L. 2017. Wildlife disturbance and winter recreational activities in Alpine protected areas: recommendations for successful management. Eco.mont, 9: 66-73.
- 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.
- Immitzer M., Nopp-Mayr U., Zohmann M. 2014. Effects of habitat quality and hiking trails on the occurrence of Black Grouse (*Tetrao tetrix* L.) at the northern fringe of alpine distribution in Austria. J. Ornithol 155: 173-181.
- Manning R. E., Anderson L.E., 2012. Managing Outdoor Recreation. Case studies in the National Parks. Oxfordshire & Cambridge.
- Lauer E., Magnani Y. & Montadert M., 2014 – Diagnostic des habitats d’hivernage du tétras-lyre. Notice opérationnelle. Plan d’action pour la conservation du Tétrás-Lyre et des habitats en Rhone-Alpes. Pp: 10.
- Novoa C. (Coord), Desmet J.F., Muffat-Jolly B., Arvis-Bérod M., Balleau E., Birk C., Losinger I. 2014. Le lagopède alpine en Haute Savoie, biologie des populations et impact des activités humaines. Publication ONCFS/Asters/GRIFEM. 64 pages.
- Peronace V., Cecere J.C., Gustin M., Rondinini C. 2012 – Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Avocetta 36: 11-58.
- Piazza D. 2006. Realizzazione e validazione di una metodologia per il monitoraggio turistica per evidenziarne l’andamento temporale e l’impatto su habitat naturali di interesse comunitario. Relazione conclusiva – periodo inverno- primavera 2005-2006. Rel. Tec. Pp. 101.
- Piazza D. 2019. RESICETS: RESilienza ambientale delle attività ricreative nelle Aree Protette dell’Ossola, attraverso la Carta Europea per il Turismo Sostenibile. Report di monitoraggio della fruizione ex-ante. Periodo: dicembre 2018-aprile 2019. Rel. Tec. Pp. 32.
- Popatov R., Sale R. 2013. Grouse of the World. Bloomsbory Academic.
- Schnidrig-Petrig R., Ingold P. 2001. Effects of paragliding on alpine chamois *Rupicapra rupicapra rupicapra*. Wildlife Biology, 7: 4.

Rehnus M., Wehrle M., Palme R. 2014. Mountain hares *Lepus timidus* and tourism: stress events and reactions. *Journal of Applied Ecology* 51, 6-12.

Rotelli L. 2009. Il progetto Interreg III sul fagiano di monte nell'area del Parco Naturale Veglia-Devero: ricerca, conservazione e gestione sulle Alpi Occidentali Italiane. Rel. tec. non pubblicata.

Scholten J., Moe S.R., Hegland S.J. 2018. Red deer (*Cervus elaphus*) avoid mountain biking trails. *European Journal of Wildlife Research*. Doi 10.1007/s10344-018-1169-y

Storch I. 2009. Conservation Status of Grouse Worldwide: An Update. *Wildlife Biology* 13: 5-12.

Szemkus B., Ingold P., Pfister U. 1998. Behaviour of Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) under the influence of paragliders and other air traffic. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 63: 84-89.

Thiel D., Jenni-Eiermann S., Palme R., Jenni L. 2011. Winter tourism increases stress hormone levels in the Capercaillie *Tetrao urogallus*. *Ibis*. 153 (1): 122-133.