

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/343254868>

Brown Bear (*Ursus arctos*) and Grey Wolf (*Canis lupus*) Behavioural Ecology and Interactions with Livestock Activities in Friuli Venezia Giulia (north-eastern Italy): The Role of Nat...

Chapter · July 2020

CITATIONS

0

READS

117

4 authors:



Marcello Franchini
University of Udine

41 PUBLICATIONS 86 CITATIONS

SEE PROFILE



Lorenzo Frangini
University of Udine

28 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

SEE PROFILE



Antonella Stravisi
Antonella Stravisi Biologist

16 PUBLICATIONS 217 CITATIONS

SEE PROFILE



Stefano Filacorda
University of Udine

84 PUBLICATIONS 421 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ecological data analysis and elaboration of scientific manuscripts [View project](#)



Interreg Nat2Care Project: Activation of the Citizenship for both the Restoration and Conservation of N2K Cross-Bordered Areas Italy-Slovenia [View project](#)

Interreg



ITALIA-SLOVENIJA



NAT2CARE



Progetto standard co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Standardni projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

APPROCCIO TRANSFRONTALIERO ALLA CONSERVAZIONE E GESTIONE DEI SITI NATURA 2000

ČEZMEJNI PRISTOP K OHRANJANJU IN UPRAVLJANJU Z OBMOČJI NATURA 2000

TRANSBOUNDARY APPROACH TO CONSERVATION AND MANAGEMENT OF NATURA 2000 SITES



Pubblicazione pubblicata nell'ambito del Programma di cooperazione Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020, finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale.

Publikacija izdana v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Italija-Slovenija 2014-2020, ki ga financira Evropski sklad za regionalni razvoj.

The publication was prepared within the Cooperation Program Interreg V-A Italy-Slovenia 2014-2020, funded by the European Regional Development Fund.

Interreg



ITALIA-SLOVENIJA



NAT2CARE

Progetto standard co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Standardni projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

A cura di / Uredila / Edited by:

Alenka Žunič Kosi

**APPROCCIO TRANSFRONTALIERO
ALLA CONSERVAZIONE E GESTIONE
DEI SITI NATURA 2000**

**ČEZMEJNI PRISTOP K OHRANJANJU IN
UPRAVLJANJU Z OBMOČJI NATURA 2000**

**TRANSBOUNDARY APPROACH
TO CONSERVATION AND MANAGEMENT
OF NATURA 2000 SITES**



NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY



Ljubljana, 2020

Editore/Urednik/Editor: Alenka Žunič Kosi

Knjižna zbirka Vse živo, zvezek 6

Revisori/Recenzenti/Reviewers:

dr. Irena Bertoncelj (Kmetijski inštitut Slovenije), dr. Dejan Bordjan (Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani), dr. Alessandro Brugnoli (Associazione Cacciatori Trentini), dr. Mojca Ilc (Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani), dr. Franc Janžekovič (Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru), dr. Urška Koce (DOPPS - BirdLife Slovenia), Mojca Logar (Biotehniški center Naklo), dr. Nataša Mori (Nacionalni inštitut za biologijo), dr. Nataša Stritih Peljhan (Nacionalni inštitut za biologijo).

Design/Oblikovanje/Layout: Branka Smodiš

Prima edizione/Prva izdaja/First edition

Emittente/Izdajatelj/Published by:

Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
2020

Circolazione/Naklada/Circulation: 100

Pubblicazione pubblicata nell'ambito del Programma di cooperazione Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020, finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale. Znanstvena monografija izdana v okviru Programa sodelovanja Interreg V-A Italija Slovenija 2014-2020, ki ga financira Evropski sklad za regionalni razvoj.

The publication was prepared within the Cooperation Program Interreg V-A Italy-Slovenia 2014-2020, funded by the European Regional Development Fund.

La pubblicazione è gratuita/Publikacija je brezplačna/Publication is free

Autori delle foto in copertina / Avtorji fotografij na naslovnici / Authours of the photographs on the cover:

Davorin Tome, Alenka Žunič Kosi, Sanja Behrič, Matteo De Luca.

I capitoli sono stati tradotti in tre lingue e si susseguono, italiano, sloveno e inglese/Poglavja so prevedena v tri jezike in si sledijo, italijanščina, slovenščina in angleščina/The chapters are translated into three languages and follow each other, Italian, Slovenian and English.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana



574.2(497.4-751.3)(082)
574.2(450-751.3)(082)

APPROCCIO transfrontaliero alla conservazione e gestione dei siti Natura 2000 = Čezmejni pristop k ohranjanju in upravljanju z območji Natura 2000 = Transboundary approach to conservation and management of Natura 2000 sites / Alenka Žunič Kosi, urednica. - 1a ed. = 1. izd. = 1st ed. - Ljubljana : Nacionalni inštitut za biologijo = National institute of biology, 2020. - (Knjižna zbirka Vse živo ; zv. 6)




ISBN 978-961-94802-2-9
1. Vzp. stv. nasl.
COBISS.SI-ID 19919363

INDICE/KAZALO/CONTENT




Stefano Santi, Alessandro Benzoni, Mara Černic

-  **IL PROGETTO NAT2CARE — ATTIVAZIONE DELLA CITTADINANZA PER IL RIPRISTINO E LA CONSERVAZIONE DELLE AREE NATURA 2000 TRANSFRONTALIERE** 7
-  **PROJEKT NAT2CARE — SPODBUJANJE SKUPNOSTI ZA OHRANJANJE IN OBNAVLANJE ČEZMEJNIH OBMOČIJ NATURA 2000** 17
-  **NAT2CARE PROJECT — MOBILIZATION OF CITIZENSHIP FOR THE RECOVERY AND THE CONSERVATION OF THE NATURA 2000 TRANSBOUNDARY AREAS** 27




Francesca Visintin, Elisa Tomasinsig, Francesco Marangon, Stefania Troiano

-  **APPROCCIO METODOLOGICO COMUNE PER IDENTIFICARE, MAPPARE E VALUTARE I SERVIZI ECOSISTEMICI NEI SITI NATURA 2000** 37
-  **SKUPNI METODOLOŠKI PRISTOP ZA DOLOČANJE, KARTIRANJE IN VREDNOTENJE EKOSISTEMSKIH STORITEV NA OBMOČJIH NATURA 2000** 51
-  **COMMON METHODOLOGICAL APPROACH FOR IDENTIFYING, MAPPING AND ASSESSING ECOSYSTEM SERVICES IN NATURA 2000 AREAS** 65




Giuseppe Oriolo, Luca Strazzaboschi, Igor Dakskobler, Sanja Behrič

-  **LA VEGETAZIONE PERIGLACIALE SUI MONTI CANIN E TRICORNO: UN APPROCCIO MULTIPLO PER INVESTIGARE I FATTORI ECOLOGICI E LE TENDENZE DINAMICHE** 79
-  **PERIGLACIALNA VEGETACIJA NA OBMOČJU KANINA IN TRIGLAVA: VEČMETODOLOŠKI PRISTOP ZA RAZISKOVANJE EKOLOŠKIH FAKTORJEV IN TRENDOV** 91
-  **PERIGLACIAL VEGETATION IN CANIN AND TRIGLAV AREAS: A MULTIPLE APPROACH TO INVESTIGATE ECOLOGICAL FACTORS AND TRENDS** 103




Matteo De Luca, Luca Strazzaboschi, Tomaž Mihelič, Sanja Behrič

-  **LA PERNICE BIANCA *LAGOPUS MUTUS HELVETICUS* (THIENEMANN, 1829) NELL'AREA TRANSFRONTALIERA ITALO-SLOVENA: DISTRIBUZIONE E POPOLAZIONE** 115
-  **BELKA *LAGOPUS MUTUS HELVETICUS* (THIENEMANN, 1829) NA ITALIJANSKO-SLOVENSKEM ČEZMEJNEM OBMOČJU: RAZŠIRJENOST IN VELIKOST POPULACIJE** 123
-  **THE ROCK PTARMIGAN *LAGOPUS MUTUS HELVETICUS* (THIENEMANN, 1829) IN THE ITALY-SLOVENIA TRANSBOUNDARY AREA: DISTRIBUTION AND POPULATION** 131




Lorenzo Frangini, Davorin Tome, Yannick Fanin, Stefano Pesaro, Stefano Filacorda

-  **FEDELTA' DEL RE DI QUAGLIE (*CREX CREX*) ALL'AREA DI CANTO DURANTE UNA STAGIONE RIPRODUTTIVA** 139
-  **ZVESTOBA KOSCEV (*CREX CREX*) LOKACIJI OGLAŠANJA V ČASU GNEZDENJA** 147
-  **FIDELITY OF CORNCRAKES (*CREX CREX*) TO A SINGING POSITION DURING ONE BREEDING SEASON** 155

Al Vrezec, Fulvio Genero, Špela Ambrožič Ergaver, Enrico Benussi,
Stiven Kocijančič, Aljaž Mulej

-  ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE E VARIAZIONI DELLA DISTRIBUZIONE DELL'ALLOCCO DEGLI URALI (*STRIX URALENSIS*) AL MARGINE DEL SUO AREALE DI DISTRIBUZIONE IN SLOVENIA E ITALIA 163
-  SPREMEMBE V RAZŠIRJENOSTI IN VELIKOSTI POPULACIJE KOZAČE (*STRIX URALENSIS*) NA ROBU RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI IN ITALIJI 173
-  POPULATION TRENDS AND DISTRIBUTION CHANGES OF THE URAL OWL (*STRIX URALENSIS*) AT THE EDGE OF ITS DISTRIBUTION RANGE IN SLOVENIA AND ITALY 183




Marcello Franchini, Lorenzo Frangini, Antonella Stravisi, Stefano Filacorda

-  ASPETTI ECOLOGICI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ORSO BRUNO (*URSUS ARCTOS*) E DEL LUPO (*CANIS LUPUS*) E INTERAZIONI CON LE ATTIVITÀ ZOOTECNICHE IN FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE): IL RUOLO DELLE AREE NATURA 2000 193
-  EKOLOŠKI VIDIKI VEZANI NA NAVZOČNOST RJAVEGA MEDVEDA (*URSUS ARCTOS*) IN VOLKA (*CANIS LUPUS*) TER INTERAKCIJA Z ŽIVINOREJO V FURLANIJI - JULIJSKI KRAJINI (SEVEROVZHODNA ITALIJA): VLOGA OBMOČIJ NATURA 2000 201
-  BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) AND GREY WOLF (*CANIS LUPUS*) BEHAVIOURAL ECOLOGY AND INTERACTIONS WITH LIVESTOCK ACTIVITIES IN FRIULI VENEZIA GIULIA (NORTH-EASTERN ITALY): THE ROLE OF NATURA 2000 AREAS 209

Alenka Žunič Kosi, Luca Strazzaboschi, Matteo De Luca, Špela Ambrožič Ergaver,
Andrej Kapla, Stiven Kocijančič, Nataša Stritih Peljhan, Al Vrezec

-  DISTRIBUZIONE DEL *ROSALIA ALPINA* NELL'AREA TRANSFRONTALIERA ITALIA–SLOVENIA 217
-  RAZŠIRJENOST ALPSKEGA KOZLIČKA (*ROSALIA ALPINA*) NA ČEZMEJNEM OBMOČJU ITALIJA–SLOVENIJA 227
-  DISTRIBUTION OF THE ALPINE LONGICORN (*ROSALIA ALPINA*) IN ITALY–SLOVENIA TRANSBOUNDARY AREA 237

Monika Kos

-  FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE PER UNA MIGLIORE COMPrensIONE, PROTEZIONE E GESTIONE DELLA NATURA NELL'AREA TRANSFRONTALIERA ITALIA–SLOVENIA 247
-  Z IZOBRAŽEVANJEM IN OZAVEŠČANJEM ZA BOLJŠE POZNAVANJE, VAROVANJE IN UPRAVLJANJE NARAVE V ČEZMEJNEM PROSTORU ITALIJE IN SLOVENIJE 259
-  WITH EDUCATION AND AWARENESS-RAISING FOR BETTER UNDERSTANDING, PROTECTION, AND MANAGEMENT OF NATURE IN THE CROSS-BORDER AREA OF ITALY AND SLOVENIA 269
- Indice dei termini/Kazalo gesel/Index 280



ASPETTI ECOLOGICI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ORSO BRUNO (*URSUS ARCTOS*) E DEL LUPO (*CANIS LUPUS*) E INTERAZIONI CON LE ATTIVITÀ ZOOTECNICHE IN FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE): IL RUOLO DELLE AREE NATURA 2000

Marcello Franchini, Lorenzo Frangini, Antonella Stravisi, Stefano Filacorda

Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, Università degli Studi di Udine, 33100, Udine; marcello.franchini@uniud.it, lorenzo.frangini@uniud.it, antonella.stravisi@gmail.com, stefano.filacorda@uniud.it

RIASSUNTO

Il ruolo delle Aree Natura 2000 (NZA) nella conservazione delle specie è stato ampiamente trattato ma con risultati discordanti. Suddette aree assumono un'importanza rilevante in particolare in riferimento a quelle specie protette (i.e., grandi predatori) la cui sopravvivenza risulta minacciata a causa dei conflitti con le attività zootecniche. L'eradicazione dei grandi predatori ha portato ad un'alterazione dell'equilibrio ecosistemico in quelle zone dalle quali sono stati estirpati. Utilizzando dati raccolti mediante tecniche di monitoraggio invasivo e non invasivo in aggiunta a dati di predazione, l'obiettivo del presente lavoro era quello di determinare il ruolo delle NZA nella conservazione dell'orso bruno e del lupo nelle Alpi italiane nord-orientali. I risultati ottenuti differiscono in base alla specie e ai metodi di monitoraggio utilizzati. Le trappole per il pelo e il monitoraggio satellitare (GPS) hanno evidenziato che, per quanto riguarda l'orso, la maggior parte delle osservazioni sono avvenute all'esterno delle NZA. Al contrario, per il lupo, gran parte dei segni di presenza sono stati raccolti all'interno di suddette aree. La maggior parte degli eventi di predazione si sono registrati al di fuori delle NZA. Ciò nonostante, un notevole numero di animali predati per ogni evento è stato osservato in aree di pianura che ricadono all'interno delle NZA, dove la presenza di un branco stabile di lupi è stata confermata. Il nostro studio ha evidenziato una scarsa relazione tra NZA e presenza di grandi predatori nelle Alpi italiane nord-orientali. Tuttavia, i risultati presentati sono da considerarsi come preliminari e il ruolo di suddette aree, in particolare in riferimento alla dispersione e conservazione delle specie, necessita di ulteriori approfondimenti.

PAROLE CHIAVE: grandi carnivori, monitoraggio, Rete Natura 2000, conflitto uomo-carnivori

1. INTRODUZIONE

Le aree protette assumono un ruolo importante nella conservazione delle specie minacciate e degli habitat in cui vivono (Bruner et al. 2001). In questo contesto, la Rete Natura 2000 rappresenta il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità e delle aree protette (Maiorano et al. 2015). Il ruolo delle Aree Natura 2000 (NZA) è stato ampiamente valutato per differenti taxon e diversi studi hanno evidenziato che la sovrapposizione tra aree prioritarie per la conservazione della biodiversità e Siti Natura 2000 risulta essere poco supportata (e.g., Diserens et al. 2017). Inoltre, tali studi hanno evidenziato che suddetta rete ecologica risulta essere inadeguata per garantire la sopravvivenza nel lungo periodo di diverse specie protette a livello europeo (Dimitrakopoulos et al. 2004; Rubio-Salcedo et al. 2013).

L'eradicazione dei grandi predatori a causa dei conflitti con le attività umane ha portato alla degradazione degli ecosistemi e dei processi ecologici in quelle aree dalle quali sono stati estirpati (Treves and Karanth 2003, Treves et al. 2004, Treves et al. 2016, Broekhuis et al. 2017). Per quanto concerne il contesto italiano, i due principali grandi predatori che vivono in aree Alpine e pre-Alpine e che entrano in conflitto con le attività zootecniche sono l'orso bruno (*Ursus arctos*) e il lupo (*Canis lupus*). Il ritorno dell'orso sulle Alpi centrali italiane è avvenuto grazie alla traslocazione di dieci individui (tre maschi e sette femmine), appartenenti ad una popolazione slovena, nell'ambito di un Progetto LIFE finanziato dall'Unione Europea (LIFE *Ursus*) della durata di tre anni (1999-2002) (AA.VV. 2010, Tosi et al. 2015). La ricolonizzazione delle Alpi italiane nord-orientali è, invece, avvenuta per naturale dispersione di alcuni individui (tutti maschi) provenienti dalla popolazione delle Alpi Dinariche e/o delle Alpi centrali italiane stesse (AA.VV. 2010). La ricolonizzazione del territorio italiano da parte del lupo è stata favorita da fattori di natura socio-ecologica. Fra questi abbiamo la protezione legale della specie avvenuta nel 1971, la rinaturalizzazione delle aree montuose (i.e., abbandono di aree rurali e ritorno di prede selvatiche), e la notevole plasticità ecologica della specie abbinata alle sue capacità di dispersione (Fabbri et al. 2007, Boitani and Salvatori 2017). Tuttavia, il ritorno di suddetti predatori ha portato ad un aumento del numero degli attacchi ai danni del bestiame domestico con conseguente scarsa tolleranza da parte dei latifondisti locali.

Gli obiettivi del presente studio erano (i) determinare la relazione esistente tra presenza di orsi e lupi e NZA in Friuli Venezia Giulia (FVG), e (ii) determinare il grado di conflitto esistente tra questi carnivori e le attività zootecniche estensive all'interno e al di fuori delle NZA.

2. METODI

2.1 Area di studio

Il Friuli Venezia Giulia è una Regione dell'Italia nord-orientale che confina a nord con l'Austria, a est con la Slovenia, a ovest con la Regione Veneto e si affaccia a sud sul mare Adriatico (figura 1). Le zone Alpine includono le Alpi Carniche e le Alpi Giulie con

il picco più alto che supera i 2.700 m (i.e., Monte Coglians con 2.780 m). Il clima è caratterizzato da temperature medie annuali di circa 14.5°C con abbondanti precipitazioni (~ 3.000 mm/annuali nelle pre-Alpi) concentrate soprattutto durante il periodo autunnale (1.200-1.400 mm/annuali). Le aree Alpine e pre-Alpine sono caratterizzate da foreste e arbusteti mentre le aree di pianura presentano un minor grado di vegetazione a causa del disboscamento per creare aree da destinarsi all'agricoltura.

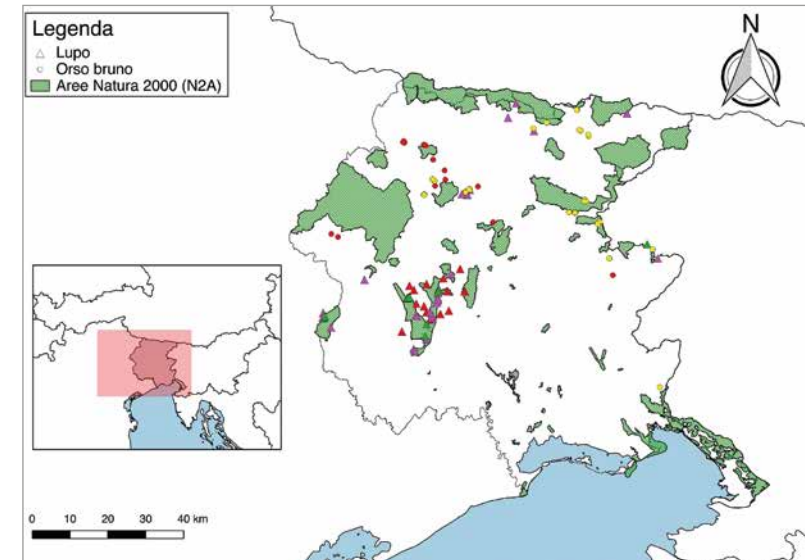


FIGURA 1:

Area di studio e dati di monitoraggio e predazione. Ogni colore identifica una tecnica differente: giallo = trappole per il pelo, verde = foto-trappolaggio, magenta = tracciature su fango e neve, rosso = danni da predazione. I dati satellitari (GPS) non vengono mostrati

2.2 Raccolta dati

La raccolta dati è avvenuta negli anni 2018 e 2019 mediante l'utilizzo di trappole per il pelo, dati ottenuti da collari satellitari GPS, foto-trappolaggio, tracciature su fango e neve, e dati di predazione. Trappole per il pelo e dati GPS sono stati utilizzati per il monitoraggio dell'orso, mentre tracciature su fango e neve e foto-trappolaggio per il monitoraggio del lupo. I dati di predazione sono stati raccolti per entrambe le specie. Per standardizzare lo sforzo di campionamento, un buffer di raggio pari a 10 km è stato creato intorno ad ogni stazione di monitoraggio, all'interno del quale abbiamo calcolato la percentuale di area coperta dalle NZA.

Settanta-quattro trappole per il pelo sono state posizionate nei pressi delle aree forestali. All'interno del perimetro definito dal recinto di filo spinato è stata apposta un'esca per attrarre gli orsi. In totale, le trappole sono state controllate 549 volte per la raccolta di pelo e, eventualmente, per, apporre una nuova esca qualora quella precedente fosse stata consumata. Per quanto riguarda il pelo raccolto, la determinazione della specie di appartenenza (orso) è avvenuta mediante analisi genetiche realizzate

nel 2018. Nel 2019 la presenza della specie è stata confermata grazie all'opinione di esperti del settore, in combinazione con l'utilizzo di foto-trappole.

Le catture sono state realizzate seguendo un protocollo ufficiale (2003-DPR 357/97) e mediante l'utilizzo di gabbie con un'esca posizionata all'interno. Ogni orso catturato è stato anestetizzato e, durante il processo, misure morfometriche sono state registrate, così come campioni di pelo e di sangue sono stati raccolti. Prima del rilascio, gli individui sono stati dotati di un collare satellitare GPS-GSM (Vectronic Aerospace GmbH, Germany). Per le analisi descritte in seguito, sono stati utilizzati dati GPS ottenuti nel 2018, più quelli di un ulteriore esemplare catturato nel 2017. Ogni collare è stato programmato per inviare un segnale satellitare all'interno di un arco di tempo variabile da 15 min. a 6 ore, e per staccarsi autonomamente dopo un periodo di 16-24 mesi. Tutti le radiolocalizzazioni che ricadevano al di fuori dell'area di studio non sono state considerate.

Le foto-trappole sono state posizionate in 90 siti differenti, principalmente lungo strade forestali e/o sentieri. Le immagini registrate sono state analizzate per confermare la presenza della specie (lupo) nel territorio. In totale, sono stati realizzati 129 transetti lineari (tracciature su fango e neve) ognuno di circa 1-1,5 km di lunghezza, concentrati soprattutto lungo strade forestali. I segni di presenza raccolti sono stati georeferenziati utilizzando l'applicazione CyberTracker (www.cybertracker.org). Inoltre, tutti i dati opportunistici sono stati inclusi nelle analisi.

I dati di predazione sono stati raccolti dai ricercatori dell'Università degli Studi di Udine in collaborazione con i tecnici faunistici e i membri del Corpo Forestale Regionale.

2.3 Analisi dei dati

Per ogni tecnica di monitoraggio utilizzata, abbiamo effettuato una comparativa fra i dati che ricadevano all'interno delle N2A e quelli che, invece, ricadevano all'esterno. Per quanto riguarda gli orsi, abbiamo utilizzato solo i dati di presenza mentre per i lupi abbiamo utilizzato dati di presenza/assenza. Riguardo all'utilizzo delle trappole per il pelo e dei dati GPS, per determinare se la proporzione di dati osservati all'interno delle N2A era significativamente differente rispetto a quella osservata all'esterno, è stato utilizzato uno Z-test ad una proporzione. Al contrario, per analizzare la medesima proporzione in relazione all'utilizzo di foto-trappole e segni di presenza abbiamo utilizzato uno Z-test a due proporzioni. La differenza in termini di proporzione di eventi di predazione verificatisi all'interno e all'esterno delle N2A è stata determinata nuovamente mediante l'utilizzo di uno Z-test ad una proporzione, mentre per determinare la differenza in termini di numero di animali domestici uccisi tra aree abbiamo utilizzato un'ANOVA non parametrica a confronti multipli. Infine, i coefficienti di correlazione per ranghi di Pearson e di Spearman sono stati utilizzati per testare il grado di correlazione tra numero di eventi di predazione e numero di animali uccisi per evento all'interno e all'esterno delle N2A. Le assunzioni di distribuzione normale dei dati e omogeneità della varianza sono state testate mediante, rispettivamente, l'utilizzo del test di Shapiro-Wilk e il test di Levene non parametrico.

Le analisi statistiche sono state realizzate mediante l'utilizzo del Software R (versione 3.5) e il valore alpha è stato settato a 0.05.

3. RISULTATI

L'area coperta mediante l'utilizzo di trappole per il pelo era pari a 444 km², ovvero al 18% delle N2A. Il 32% (n = 24) delle trappole per il pelo vennero posizionate all'interno delle N2A dove lo sforzo di campionamento è stato pari al 20% (i.e., numero di controlli effettuati; n = 109). In totale, abbiamo raccolto 203 campioni di orso dei quali 200 su trappole per il pelo. Il 18% (n = 37) di questi venne trovato all'interno della Rete Natura 2000 (figura 1). La differenza tra osservazioni registrate all'interno e all'esterno delle N2A è risultata significativa ($c^2 = 80.71$, $p < 0.001$).

Tre individui (un adulto e due sub-adulti) furono catturati durante il periodo di monitoraggio, per un totale di 8.974 dati GPS raccolti. Per quanto riguarda suddetti dati, le N2A coprivano 853 km² (23%) dell'intera area di monitoraggio. Il 19% (n = 1.727) dei dati GPS vennero raccolti quando gli individui si spostavano all'interno delle N2A. Una differenza significativa ($c^2 = 3394.20$, $p < 0.001$) è stata trovata in termini di dati GPS registrati tra aree (all'interno e all'esterno di N2A).

Il 15% (637 km²) dell'area dedicata al foto-trappolaggio ricadeva all'interno delle N2A. La presenza del lupo venne registrata solo in nove (10%) foto-trappole all'interno dell'intera area di studio (figura 1). Inoltre, il 39% (n = 35) delle foto-trappole vennero posizionate all'interno della Rete Natura 2000 e, in sette di esse, foto di lupi vennero trovate (figura 1). Un differenza significativa ($c^2 = 4.67$, $p = 0.03$) in termini di numero di osservazioni venne osservata tra aree (all'interno e all'esterno di N2A).

Le Aree Natura 2000 occupavano il 16% (766 km²) dell'intera area di monitoraggio dedicata alle tracciature su neve e su fango. Il 44% (n = 57) dei transetti lineari vennero realizzati all'interno delle N2A e, in totale, 866 dati GPS vennero raccolti. Di questi, il 28% (n = 244) ricadevano all'interno della Rete Natura 2000. L'appartenenza alla specie lupo venne confermata in 53 casi (6% del totale delle tracce raccolte), dei quali il 70% (n = 37) di esse vennero registrate all'interno delle N2A. Una differenza significativa ($c^2 = 46.19$, $p < 0.001$) venne trovata in termini di numero di tracce registrate tra aree (all'interno e all'esterno di N2A).

Una differenza significativa ($POS = 0.20$, $CI\ 95\% = 0.07 - 0.39$, $p = 0.002$) venne trovata tra numero di eventi di predazione verificatisi all'interno (n = 6, 20.68%) e all'esterno (n = 23, 79.32%) delle N2A. Tutti gli eventi di predazione registrati all'interno delle N2A erano attribuibili a lupi, mentre quelli osservati all'esterno erano attribuibili a orsi (n = 11, 47.82%) e lupi (n = 12, 52.18%) (figura 2). In generale, gli ovini furono la categoria maggiormente colpita (n = 85, 85.86%), seguiti da caprini (n = 12, 12.12%) e bovini (n = 2, 2.02%). Nessun evento di predazione ai danni dei caprini venne registrato all'interno delle N2A. Un differenza quasi significativa (ANOVA, $se = 3.30$, $p = 0.09$) venne trovata in termini di numero di animali uccisi all'interno (n = 48, mean \pm sd = 8.00 \pm 8.83 ind./evento) e all'esterno (n = 51, mean \pm sd = 2.22 \pm 1.44 ind./evento) delle N2A. Tuttavia, nessuna correlazione significativa è stata trovata tra numero di eventi di predazione e numero di animali uccisi all'interno ($\rho = 0.39$, $p = 0.43$) e all'esterno ($\rho = -0.18$, $p = 0.39$) delle N2A.

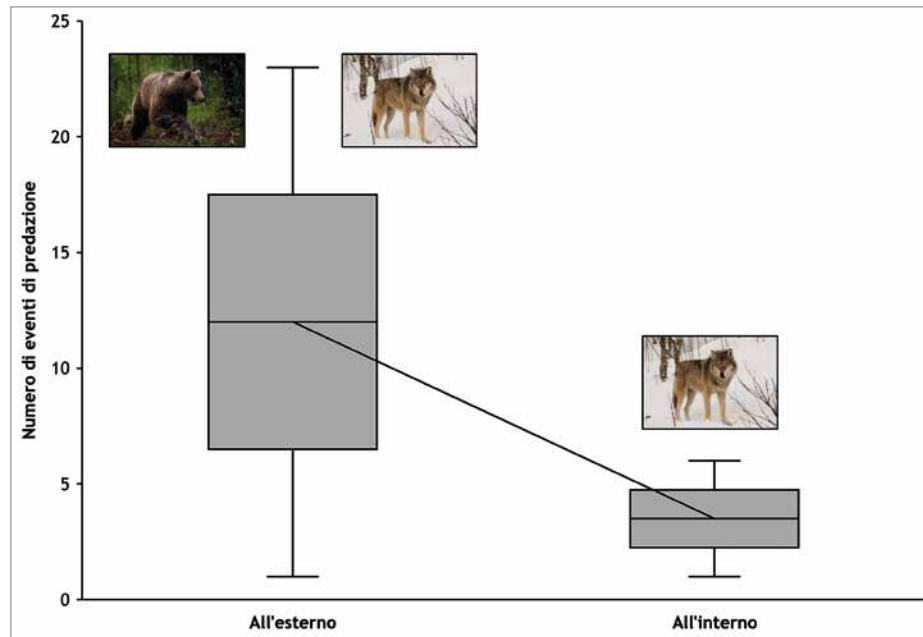


FIGURA 2:

Numero di eventi di predazione registrati all'interno e all'esterno delle Aree Natura 2000 in relazione alla/e specie responsabile/i (foto: <http://www.bearconservation.org.uk>, it.wikipedia.org)

4. DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti sull'orso sono in accordo con quanto osservato in altri studi (e.g., Diserens et al. 2017) dove si è visto che vi è una scarsa sovrapposizione tra N2A e aree prioritarie per la conservazione della biodiversità (per quanto riguarda il presente studio si rimanda ai dati spaziali). Le trappole per il pelo e i dati GPS hanno rivelato che gran parte delle osservazioni erano significativamente più alte al di fuori delle N2A. Per quanto riguarda il lupo, è stata trovata una relazione positiva tra i dati ottenuti mediante foto-trappolaggio, tracciatore su fango e neve e N2A. Ciò nonostante, tale risultato potrebbe essere stato influenzato dalla presenza stabile di un branco in aree di pianura che ricadono all'interno della Rete Natura 2000 (figura 1), la cui presenza è stata confermata nel 2018 ed eventi di riproduzione sono avvenuti con successo nel 2018 e 2019. In tal senso, rapportato alla dimensione dell'intera area di studio e al fatto che le N2A rappresentano solo il 25% dell'intera area di monitoraggio, ciò potrebbe aver influenzato il successo di campionamento. Tale aspetto richiede, quindi, ulteriori considerazioni nella definizione del ruolo delle N2A per la conservazione delle specie.

Nonostante i risultati ottenuti hanno rivelato che pochi dati e segni di presenza sono stati raccolti all'interno di N2A, il ruolo ecologico in queste aree deve essere ulteriormente valutato. Le aree di pianura sono caratterizzate da una notevole pressione

antropica rispetto ad aree Alpine e pre-Alpine. Di conseguenza, le N2A in territori pianiziali potrebbero essere favorevoli per il lupo poiché tali ambienti semi-naturali forniscono rifugio e disponibilità di prede. Al contrario, in territori Alpini e pre-Alpini la presenza umana è più ridotta e ha portato al mantenimento di contesto più naturale. Quindi, l'assenza di una differenza significativa in termini di presenza della specie lupo tra aree (all'interno e all'esterno di N2A) in zone montuose potrebbe essere dovuta ad un maggior grado di omogeneità in termini di naturalità di ogni area. Per quanto riguarda l'orso, l'assenza di una selezione positiva delle N2A potrebbe essere spiegata in relazione al comportamento alimentare della specie. Infatti, i nostri dati hanno mostrato che la presenza e i movimenti degli animali appaiono fortemente correlati alla disponibilità di cibo di natura antropica, ovvero punti di foraggiamento e animali da reddito (dati non mostrati) i quali sono omogeneamente distribuiti all'interno dell'area di studio. In tal senso, ulteriori studi necessitano di essere implementati al fine di determinare in maniera più appropriata la relazione tra sforzo di campionamento e presenza della specie target su piccola scala.

I risultati ottenuti dai dati di predazione hanno evidenziato l'esistenza di un'interazione negativa tra carnivori e attività zootecniche estensive all'interno e all'esterno delle N2A. Nonostante il maggior numero di predazioni si sia verificato al di fuori di suddette aree, un notevole impatto predatorio è stato registrato in aree di pianura ricadenti all'interno della Rete Natura 2000 (figura 1, 2) dove, come precedentemente affermato, la presenza di un branco stabile di lupi è stata confermata. La presenza di questa specie, così come il suo impatto sulle attività zootecniche, deve quindi essere attentamente monitorato. Le pratiche di allevamento estensive in aree montuose rappresentano una parte importante del patrimonio culturale locale e forniscono importanti servizi ecosistemici (e.g., cibo, riciclo del carbonio, conservazione degli habitat e della biodiversità) (Pachoud et al. 2020). Allo stesso modo, la preservazione delle specie bandiera (specie collocate all'apice della catena alimentare) quali i carnivori terziari assume una notevole importanza per prevenire un collasso a livello ecosistemico (Treves et al. 2016). Di conseguenza, la sinergica partecipazione delle autorità locali e degli istituti di ricerca dovrebbe essere ulteriormente implementata per elaborare nuove strategie atte a ridurre il numero degli attacchi e favorire la coesistenza all'interno di tali contesti ecologici.

Per riassumere, i risultati del nostro lavoro hanno messo in evidenza una scarsa relazione tra N2A e presenza di grandi carnivori nelle Alpi italiane nord-orientali. Nonostante alcuni conservazionisti potrebbero affermare che, in ragione dei dati presentati, le N2A sono da considerarsi come inefficienti nella conservazione delle specie, suggeriamo cautela nell'interpretazione di tali risultati in quanto da considerarsi come preliminari. La Regione FVG rappresenta da tempo una zona di espansione per questi predatori e molti territori potrebbero arrivare ad essere saturi prima di raggiungere una situazione di climax. Di conseguenza, la presenza di entrambe le specie e il numero di danni potrebbe subire notevoli variazioni in futuro, portando a conclusioni differenti. Noi riteniamo che le N2A rappresentino zone chiave per la dispersione degli animali. Di conseguenza, ulteriori studi mirati a determinare il ruolo ecologico di suddetta Rete sono fortemente consigliati.

5. BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2010) *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno sulle Alpi Centro-Orientali (PACOBACE)*. Quaderni di Conservazione della Natura, 32, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA).

Boitani, L., Salvatori, V. (2017) *Piano di conservazione e gestione del lupo in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) - Unione Zoologica Italiana.

Broekhuis, F., Cushman, S. A., Elliot, N. B. (2017) Identification of human-carnivore conflict hotspots to prioritize mitigation efforts. *Ecology and Evolution* 7: 10630–10639.

Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., de Fonseca, G. A. B. (2001) Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science* 291(5501):125–8.

CyberTracker (2020) <http://www.cybertracker.org/> (12/5/2020)

Diserens, T. A., Borowik, T., Nowak, S., Szewczyk, M., Niedźwiecka, N., Mysłajek, R. W. (2017) Deficiencies in Natura 2000 for protecting recovering large carnivores: A spotlight on the wolf *Canis lupus* in Poland. *PLoS ONE* 12(9): e0184144

Dimitrakopoulos, P. G., Memtsas, D., Troumbis, A. Y. (2004) Questioning the effectiveness of the Natura 2000 Special Areas of Conservation strategy: the case of Crete. *Global Ecology and Biogeography* 13(3):199–207

Fabbi, E., Miquel, C., Lucchini, V., Santini, A., Caniglia, R., Duchamp, C., Weber, J.-M., Lequette, B., Marucco, F., Boitani, L., Fumagalli, L., Taberlet, P., Randi, E. (2007) From the Apennines to the Alps: colonization genetics of the naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population. *Molecular Ecology* 16: 1661–1671.

Maiorano, L., Amori, G., Montemaggiori, A., Rondinini, C., Santini, L., Saura, S., Boitani, L. (2015) On how much biodiversity is covered in Europe by national protected areas and by the Natura 2000 network: insights from terrestrial vertebrates. *Conservation Biology* 29(4):986–95.

Pachoud, C., Da Re, R., Ramanzin, M., Bovolenta, S., Gianelle, D., Sturaro, E. (2020) Tourists and Local Stakeholders' Perception of Ecosystem Services Provided by Summer Farms in the Eastern Italian Alps. *Sustainability* 12(3): 1095.

Rubio-Salcedo, M., Martínez, I., Carreño, F., Escudero, A. (2013) Poor effectiveness of the Natura 2000 network protecting Mediterranean lichen species. *Journal for Nature Conservation* 21(1):1–9.

Tosi, G., Chirichella, R., Zibordi, F., Mustoni, A., Giovannini, R., Groff, C., Zanin, M., Apollonio, M. (2015) Brown bear reintroduction in the Southern Alps: To what extent are expectations being met? *Journal for Nature Conservation* 26: 9–19.

Treves, A., Krofel, M., McManus, J. (2016) Predator control should not be a shot in the dark. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(7): 380–388.

Treves, A., Naughton-Treves, L., Harper, E. K., Mladenoff, D. J., Rose, R. A., Sickley, T. A., Wydeven, A. P. (2004) Predicting Human-Carnivore Conflict: A Spatial Model Derived from 25 Years of Data on Wolf Predation on Livestock. *Conservation Biology* 18(1): 114–125.

Treves, A., Karanth, K. U. (2003) Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology* 17(6): 1491–1499.

EKOLOŠKI VIDIKI VEZANI NA NAVZOČNOST RJAVEGA MEDVEDA (*URSUS ARCTOS*) IN VOLKA (*CANIS LUPUS*) TER INTERAKCIJA Z ŽIVINOREJO V FURLANIJI - JULIJSKI KRAJINI (SEVEROVZHODNA ITALIJA): VLOGA OBMOČIJ NATURA 2000

Marcello Franchini, Lorenzo Frangini, Antonella Stravisi, Stefano Filacorda
 Oddelek za agroživilske in okoljske vede ter živalstvo, Videmska univerza, 33100, Udine;
 marcello.franchini@uniud.it, lorenzo.frangini@uniud.it, antonella.stravisi@gmail.com,
 stefano.filacorda@uniud.it

IZVLEČEK

O vlogi območij Natura 2000 (N2A) pri ohranitvi vrste je bilo veliko razprav, vendar z nasprotujočimi se izidi. Omenjena območja imajo znaten pomen zlasti v zvezi s tistimi zaščitenimi vrstami (npr. velikimi zvermi), katerih preživetje je ogroženo zaradi konfliktov z živinorejo. Izkoreninjenje velikih zveri je povzročilo spremembe ravnovesja ekosistemov povsod tam, kjer so bile te zveri iztrebljene. Z uporabo podatkov, pridobljenih preko invazivnega in neinvazivnega monitoringa, ki so jim bili dodani podatki o plenilstvu, je bil cilj tega dela opredeliti vlogo območij N2A pri ohranitvi rjavega medveda in volka v Severovzhodnih italijanskih Alpah. Pridobljeni rezultati se med seboj razlikujejo glede na vrsto in na uporabljene metode monitoringa. Pasti za dlako in satelitski monitoring (GPS) so pokazali, da je bil rjavi medved večinoma opažen zunaj območij N2A. Nasprotno pa so večino znakov prisotnosti volka znotraj omenjenih območij. Večino plenilskih dogodkov so zabeležili zunaj območij N2A. Kljub temu pa so pri vsakem plenilskem dogodku opazili znatno število uplenjenih živali na ravninskih predelih znotraj območij N2A, kjer je bila potrjena stalna prisotnost krdela volkov. Naša raziskava je izpostavila zelo slabo povezavo med območji N2A in prisotnostjo velikih plenilcev na Severovzhodnih italijanskih Alpah. Vendar pa so to predhodni rezultati, na osnovi katerih so potrebne dodatne raziskave še zlasti v zvezi z razpršitvijo (disperzijo) in ohranjanjem vrst.

KLJUČNE BESEDE: velike zveri, monitoring, omrežje Natura 2000, konflikt človek-zveri

1. UVOD

Zavarovana območja imajo zelo pomembno vlogo pri ohranjanju ogroženih vrst in habitatov, v katerih te vrste živijo (Bruner s sod. 2001). V tem okviru predstavljajo omrežje Natura 2000 glavno sredstvo politike Evropske unije za ohranjanje biotske

raznolikosti in zavarovanih območij (Maiorano s sod. 2015). Vloga območij Natura 2000 (NZA) je bila na široko ocenjena po različnih taksonih in mnoge študije so poudarile, da je prekrivanje prioritarnih območij za ohranjanje biotske raznolikosti s področji Natura 2000 premalo podprto (npr. Diserens s sod. 2017). Poleg tega so ta raziskovanja izpostavila, da se je omenjena ekološka mreža izkazala kot neustrezno jamstvo za dolgoročno preživetje različnih, na evropski ravni zaščitene živalskih vrst (Dimitrakopoulos s sod. 2004; Rubio-Salcedo s sod. 2013).

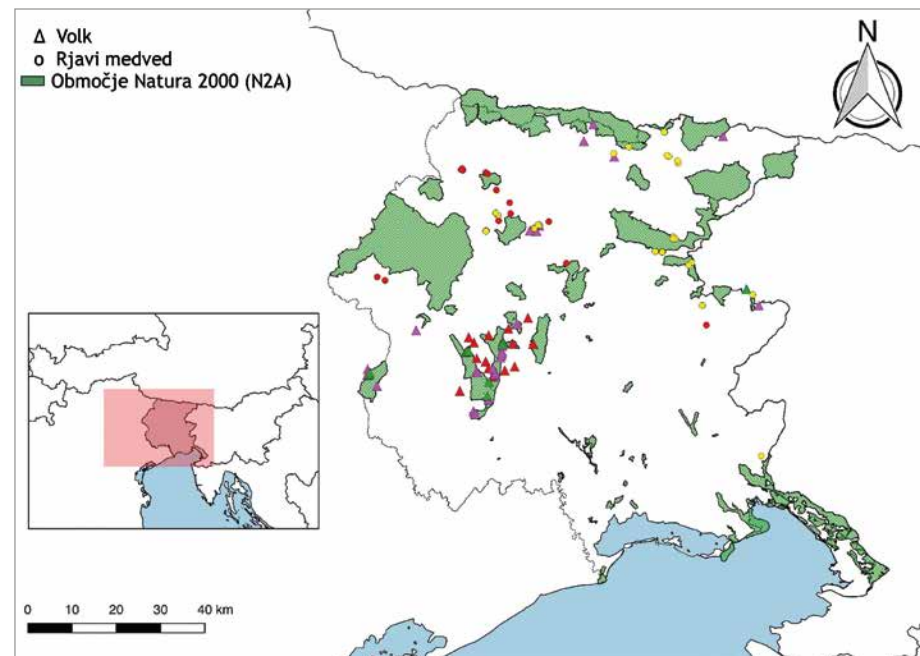
Iztrebljenje velikih plenilcev zaradi konfliktov s človeško dejavnostjo je privedlo do degradacije ekosistemov in ekoloških procesov na območjih, kjer so bili ti plenilci iztrebljeni. (Treves in Karanth 2003, Treves s sod. 2004, Treves s sod. 2016, Broekhuis s sod. 2017). Kar se tiče italijanskega okolja, sta glavna velika plenilca, živeča na alpskem in predalpskem območju in sta v konfliktu z živinorejo, rjavi medved (*Ursus arctos*) in volk (*Canis lupus*). Do medvedove vrnitve v italijanske Centralne Alpe je prišlo s preselitvijo desetih medvedov (treh samcev in sedmih samic) iz slovenske populacije v okviru projekta LIFE, ki ga je financirala Evropska unija (LIFE *Ursus*) in je trajal tri leta (1999–2002) (Razni avtorji 2010, Tosi s sod. 2015). Do ponovne kolonizacije medvedov na Severovzhodnih italijanskih Alpah pa je prišlo zaradi naravne razpršitve nekaterih posameznikov (bili so le samci), ki so izhajali iz populacije Dinarskih Alp in/ali italijanskih Centralnih Alp (Razni avtorji 2010). Ponovno kolonizacijo volka na italijanskih tleh pa so pospešili dejavniki socio-ekološke narave; med njimi zakonsko varstvo te vrste od leta 1971, ponovna naturalizacija gorskih področij (npr. opuščanje kmetijskih območij in vračanje prostoživečega plena) ter znatna ekološka plastičnost te vrste združena z njeno sposobnostjo razpršitve (disperzije) (Fabbri s sod. 2007, Boitani in Salvatori 2017). Vendar pa je vrnitev omenjenih plenilcev povzročila povečanje števila napadov na domačo živino, kar je povzročilo vse manjšo strpnost lokalnih živinorejcev.

Cilji te raziskave so bili (i) določiti obstoječo povezavo med prisotnostjo medvedov in volkov ter območji NZA v Furlaniji - Julijski krajini (FJK), in (ii) določiti stopnjo obstoječega konflikta med temi zvermi in ekstenzivno živinorejo v notranjosti in zunaj območij NZA.

2. METODE

2.1 Območje raziskave

Furlanija - Julijska krajina je dežela v severovzhodni Italiji, ki na severu meji z Avstrijo, na vzhodu s Slovenijo in na zahodu z deželo Benečijo, ki na jugu gleda na Jadransko morje (slika 1). Alpska področja obsegajo Karnijske Alpe in Julijske Alpe, katerih najvišji vrh presega 2.700 m (to je Monte Coglians s svojimi 2.780 m). Za to klimo je značilna srednja letna temperatura približno 14.5°C z obilnimi padavinami (-3.000 mm/letno v predalpskem svetu), pretežno v jesenskem času (1.200–1.400 mm/letno). Karakteristika alpskih in predalpskih področij so gozdovi in grmičevje, medtem ko so ravninska območja značilno manj pokrita z vegetacijo zaradi krčenja gozdov za pridobivanje kmetijske površine.



SLIKA 1:

Območje raziskave in podatki o monitoringu in plenilstvu. Posamezna barva označuje metodo dela: rumena = pasti za dlako, zelena = foto pasti, vijolična = transekti in sledi v snegu, rdeča = škoda zaradi plenilstva. Satelitski podatki (GPS) niso pokazani

2.2 Zbiranje podatkov

Podatke smo zbirali v letih 2018 in 2019 z uporabo pasti za dlake, preko satelitskih ovratnic GPS, foto pasti, sledi v snegu in blatu ter podatkov o plenilstvu. Pasti za dlako in podatke GPS smo uporabili za monitoring medveda, medtem ko so bile za monitoring volka uporabljene sledi na snegu in blatu ter foto pasti. Plenilski podatki so bili zbrani za obe vrsti. Za standardizacijo napora vzorčenja je bil nameščen varovalni pas s polmerom 10 km okrog vsake monitoring postaje, znotraj tega pasu smo izračunali odstotek površine, ki jo pokrivajo območja NZA.

V bližini gozdnih površin je bilo nameščenih 74 pasti za dlako. Znotraj predela, ki ga je omejevala ograja iz bodeče žice, je bila nastavljena vaba za medvede. Skupno je bilo pregledanih 549 pasti, tako za nabiranje dlake kot za morebitno nastavitev nove vabe, če je bila prejšnja izrabljena. Glede na zbrano dlako je bila opredelitev pripadajoče vrste (medved) opravljena leta 2018 preko genetskih analiz. Za leto 2019 je bila prisotnost vrste potrjena na osnovi mnenja specifičnih strokovnjakov in z uporabo foto pasti.

Živali so bile ujete z izvajanjem uradnega protokola (2003-DPR 357/97) in z uporabo kletk, znotraj katerih je bila nastavljena vaba. Vsak ulovljeni medved je bil anesteziran in med trajanjem anestezije so bile opravljene in zabeležene morfometrične meritve ter zbrani vzorci dlake in krvi. Preden so bili ponovno izpuščeni na prostost, so

bili medvedi opremljeni s satelitsko ovratnico GPS-GSM (Vectronic Aerospace GmbH, Germany). Za analize, ki so opisane v nadaljevanju, so bili uporabljeni podatki GPS, zbrani leta 2018 ter še dodatni podatki o medvedu, ki je bil ulovljen leta 2017. Vsaka ovratnica je bila programirana tako, da je oddajala satelitski signal v časovnem razponu od 15 minut do 6 ur; po 16 do 24 mesecih pa se je ovratnica samodejno odklopila. Radiolokacije s področij zunaj raziskovalnega območja niso bile upoštevane.

Pasti za dlako so bile nastavljene na 90 različnih mestih, v glavnem vzdolž gozdnih poti in/ali stez. Posnetki so bili analizirani, da bi potrdili prisotnost vrste (volka) na ozemlju. Skupno je bilo izvedenih 129 linearnih transektov (sledil v blatu in v snegu); približna dolžina vsakega je znašala 1–1,5 km, v večini vzdolž gozdnih poti. Zbrani znaki prisotnosti so bili geolocirani z uporabo aplikacije CyberTracker (www.cybertracker.org). Poleg tega so bili v analize vključeni vsi priložnostni podatki.

Podatke o plenilstvu so zbrali raziskovalci Videmske univerze v sodelovanju z izvedenci za prostoživeče živali in člani deželne gozdarske policije.

2.3 Analiza podatkov

Za vsako uporabljeno metodo monitoringa smo izpeljali primerjavo med podatki znotraj območij N2A in tistimi s področja zunaj teh območij. Za medvede smo uporabili samo podatke o prisotnosti, za volkove pa podatke o prisotnosti/odsotnosti. Kar se tiče uporabe pasti za dlako in podatkov GPS, da bi ugotovili, ali je sorazmerje podatkov zbranih v notranjosti območij N2A signifikantno različno od podatkov zunaj teh območij, smo uporabili Z-test z enim povprečjem. Nasprotno pa smo za analizo istega sorazmerja v zvezi z uporabo foto pasti in sledi prisotnosti uporabili Z-test z dvema povprečjema. Razlika v sorazmerju plenilskih dogodkov, ki so nastali znotraj in zunaj območij N2A, je bila ponovno določena z uporabo Z-testa z enim povprečjem, medtem ko smo za določitev števila domačih živali, ki so bile ubite na območjih, uporabili neparametrični test ANOVA z večkratnimi primerjavami. Uporabili smo Personovi in Spearmanovi korelacijske koeficiente, preoblikovani v range za izračun stopnje korelacije med številom plenilskih dogodkov in številom ubitih živali ob vsakem dogodku znotraj in zunaj območij N2A. Predpostavke o normalni porazdelitvi podatkov in homogenosti variance so bile testirane z uporabo Shapiro-Wilkovega testa in Levenovega neparametričnega testa.

Statistične analize so bile izvedene z računalniškim programom R (verzija 3.5) z vrednostjo α nastavljeno na 0.05.

3. REZULTATI

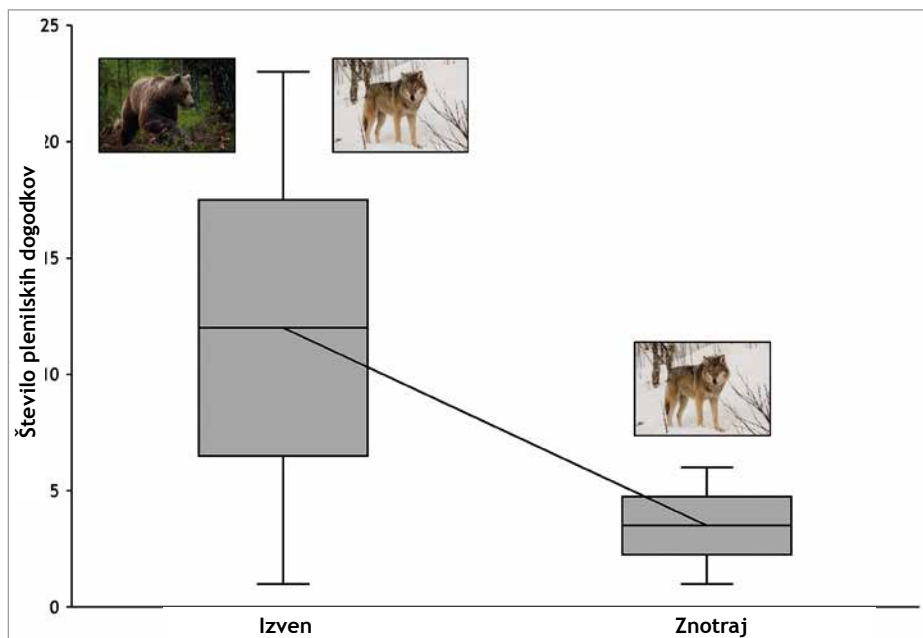
S pastmi za dlako pokrita površina je znašala 444 km² oziroma 18% območij N2A. 32% (n = 24) pasti za dlako je bilo nastavljenih v območjih N2A, kjer je napor vzorčenja znašal 20% (npr. število opravljenih pregledov; n = 109). Skupno smo zbrali 203 medvedjih vzorcev, od katerih 200 s pomočjo pasti za dlako. 18% (n = 37) teh vzorcev smo našli znotraj omrežja Natura 2000 (slika 1). Razlika med opažanji, ki so bil zabeležena znotraj in zunaj območij N2A je precej pomembna ($\chi^2 = 80.71$, $p < 0.001$).

V času monitoringa so bile ujete tri živali (en odrasel in dva mlada, spolno še nezrela primerka) za skupaj 8.974 zbranih podatkov GPS. V zvezi z omenjenimi podatki so območja N2A pokrivala 853 km² (23%) celotne monitoring površine. 19% (n = 1.727) podatkov GPS je bilo zbrano v času, ko so se posamezniki premikali znotraj območij N2A. Glede na področje (znotraj ali zunaj območij N2A) smo ugotovili pomembno razliko med podatki GPS ($\chi^2 = 3394.20$, $p < 0.001$).

15% (637 km²) površine, namenjene nastavljanju pasti za dlako je bilo znotraj območij N2A. Prisotnost volka je bila zabeležena v okviru celotne raziskovalne površine (slika 1) samo v devetih pasteh za dlako (10%). Poleg tega je bilo 39% (n = 35) foto-pasti nameščenih v notranjosti omrežja Natura 2000; v sedmih smo odkrili fotografije volkov (slika 1). V številu opazovanj med področji (znotraj in zunaj območij N2A) smo zabeležili pomembno razliko ($\chi^2 = 4.67$, $p = 0.03$).

Področje Natura 2000 je predstavljalo 16% (766 km²) celotne monitoring površine, namenjene sledem v snegu in blatu. 44% (n = 57) linearnih transektov je bilo izvedenih znotraj območij N2A; zbranih je bilo 866 podatkov GPS. 28% teh podatkov (n = 244) je bilo iz omrežja Natura 2000. Pripadnost vrsti volk je bila potrjena v 53 primerih (6% vseh zbranih sledi), 70% teh primerov (n = 37) so zabeležili na območjih N2A. Izkazala se je pomembna razlika ($\chi^2 = 46.19$, $p < 0.001$) v številu sledi, zabeleženih na področjih (notranjimi in zunanji področji območij N2A).

Pomembna razlika ($POS = 0.20$, $CI\ 95\% = 0.07 - 0.39$, $p = 0.002$) se je pokazala tudi med številom plenilskih dogodkov, ki so se zgodili znotraj (n = 6, 20.68%) in zunaj (n = 23, 79.32%) območij N2A. Vse plenilske dogodke, ki so bili zabeleženi znotraj območij N2A, bi se lahko pripisalo volkovom, zunaj območij zabeležene dogodke pa medvedom (n = 11, 47.82%) in volkovom (n = 12, 52.18%) (slika 2). Na splošno so bila najbolj prizadete ovce (n = 85, 85.86%), sledile so jim koze (n = 12, 12.12%) in govedo (n = 2, 2.02%). V notranjosti območij N2A ni bil zabeležen noben plenilski dogodek na škodo koz. Precej pomembna razlika ($ANOVA$, $se = 3.30$, $p = 0.09$) je bila zabeležena v številu živali, pobitih znotraj (n = 48, $mean \pm sd = 8.00 \pm 8.83$ ind./dogodek) in zunaj (n = 51, $mean \pm sd = 2.22 \pm 1.44$ ind./dogodek) območij N2A. Vendar pa nismo zabeležili nobene pomembnejše korelacije med številom plenilskih dogodkov in številom živali, pobitih znotraj ($\rho = 0.39$, $p = 0.43$) in zunaj ($\rho = -0.18$, $p = 0.39$) območij N2A.



SLIKA 2:

Število plenilskih dogodkov zabeleženih znotraj in zunaj območij Natura 2000 glede na plenilsko vrsto (foto: <http://www.bearconservation.org.uk>, it.wikipedia.org)

4. RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Doseženi rezultati o medvedu se skladajo z opažanji iz drugih raziskav (npr. Diserens s sod. 2017), pri katerih je bilo razvidno pomanjkljivo prekrivanje med območji N2A in prednostnimi površinami za ohranjanje biotske raznolikosti (v zvezi s to raziskavo se sklicujemo na prostorske podatke). Pasti za dlako in podatki GPS so pokazali, da so bile opažene ugotovitve večinoma znatno številnejše zunaj območij N2A. V zvezi z volkom je bila ugotovljena pozitivna povezava med podatki, ki so bili doseženi s foto pastmi, sledmi v blatu in snegu in območji N2A. Na ta rezultat pa bi lahko kljub temu vplivala stalna prisotnost volčjega krdega na nižinskih področjih, ki spadajo v omrežje Natura 2000 (slika 1). Ta prisotnost je bila potrjena leta 2018 in je v krdelu leta 2018 in 2019 prišlo do uspešnih primerov razmnoževanja. Na uspešnost vzorčenja bi v tem smislu, v razmerju z razsežnostjo celotnega raziskovalnega področja in dejstva, da območja N2A predstavljajo samo 25% celotnega monitoriškega področja, to lahko imelo svoj vpliv. S tega vidika je torej potreben še dodaten razmislek o opredelitvi vloge območij N2A za ohranjanje živalskih vrst.

Kljub temu, da so pridobljeni rezultati pokazali, da je bilo le malo podatkov in znakov prisotnosti zbranih znotraj območij N2A, je treba ekološko vlogo teh območij še dodatno oceniti. Za nižinska področja je v primerjavi z alpskim in predalpskim svetom značilen precejšen človeški pritisk. Zaradi tega bi območja N2A na ravninskih površinah lahko bila za volka ugodnejša, kajti tako, na pol naravno okolje nudi tako

zatočišča kot razpoložljivost plena. Nasprotno pa je na alpskih in predalpskih področjih človeška prisotnost manjša, tako da se ohrani naravnejše okolje. Torej bi bilo možno pripisati dejstvo, da ni pomembne razlike v prisotnosti volka med področji (znotraj in zunaj območij N2A) v hribovitem svetu, večji stopnji homogene naravnosti vsakega področja. V zvezi z medvedom pa bi odsotnost pozitivne izbire za območja N2A lahko obrazložili na podlagi prehranjevalnih navad te živalske vrste. Dejansko so naši podatki pokazali, da sta prisotnost in gibanje živali močno povezana z razpoložljivostjo hrane človeškega izvora oziroma mest za krmljenje in rejnih živali (ti podatki niso prikazani), ki so na homogen način razporejeni znotraj raziskovalnega področja. V tem smislu bi bile potrebne še dodatne raziskave, da bi na primernejši način opredelili razmerje med naporom vzorčenja in prisotnostjo ciljne vrste v manjšem obsegu.

Rezultati, pridobljeni s plenilskimi podatki so pokazali obstoj negativne interakcije med mesojedimi živalmi in ekstenzivno živinorejo znotraj in zunaj območij N2A. Kljub temu, da se je večje število plenilskih dogodkov zgodilo zunaj omenjenih območij, je bil zabeležen pomemben plenilski vpliv na nižinskih predelih, ki so znotraj omrežja Natura 2000 (slika 1, 2), kjer je bila potrjena, kakor že prej omenjeno, prisotnost stalnega volčjega krdega. Prisotnost te živalske vrste kot tudi njen vpliv na živinorejske dejavnosti je treba torej pozorno nadzorovati. Ekstenzivne živinorejske prakse na hribovitem področju predstavljajo pomemben del krajevnih kulturne dediščine in nudijo važne ekosistemske storitve (npr. hrano, recikliranje ogljika, ohranjanje habitatov in biotske raznolikosti) (Pachoud s sod. 2020). Na isti način pridobi velik pomen varovanje živalskih vrst - »krovnih« (vrste, ki so na vrhu prehranske verige), kot so terciarni mesojedi porabniki, ker s tem preprečimo propad na ekosistemski ravni (Trevés s sod. 2016). Posledično bi se morala intenzivneje nadaljevati sinergistična soudeležena krajevnih oblasti in raziskovalnih inštitutov, da bi izdelali nove strategije, ki bi lahko zmanjšale število napadov in ugodno vplivale na sožitje znotraj takih ekoloških okolij.

Če povzamemo, so izsledki našega dela izpostavili pomanjkljivo povezavo med območji N2A in prisotnostjo velikih zveri v Severovzhodnih italijanskih Alpah. Kljub temu, da nekateri naravovarstveniki trdijo, da so na osnovi prikazanih podatkov lahko območja N2A upoštevana kot neučinkovita za varovanje vrste, svetujemo pri interpretaciji omenjenih rezultatov preudarnost, ker jih je treba jemati kot pripravljalne. Dežela FJK že več časa predstavlja področje, na katerem se ti plenilci razširjajo, tako da bi številna ozemlja lahko bila zasičena, še preden bi dosegla vrhunec. Posledično bi v prihodnosti lahko prisotnost obeh živalskih vrst in število škode doživeli pomembne spremembe, kar bi privedlo do različnih zaključkov. Menimo, da predstavljajo območja N2A ključne površine za živalsko razpršitev. Zaradi tega so potrebne nadaljnje raziskave, ki bodo imele za cilj opredelitev ekološke vloge omenjenega omrežja.

5. VIRI

AA.VV. (2010) *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno sulle Alpi Centro-Orientali (PACOBACE)*. Quaderni di Conservazione della Natura, 32, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA).



Boitani, L., Salvatori, V. (2017) *Piano di conservazione e gestione del lupo in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) - Unione Zoologica Italiana.

Broekhuis, F., Cushman, S. A., Elliot, N. B. (2017) Identification of human-carnivore conflict hotspots to prioritize mitigation efforts. *Ecology and Evolution* 7: 10630–10639.

Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., de Fonseca, G. A. B. (2001) Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science* 291(5501):125–8.

CyberTracker (2020) <http://www.cybertracker.org/> (12/5/2020)

Diserens, T. A., Borowik, T., Nowak, S., Szewczyk, M., Niedźwiecka, N., Mysłajek, R. W. (2017) Deficiencies in Natura 2000 for protecting recovering large carnivores: A spotlight on the wolf *Canis lupus* in Poland. *PLoS ONE* 12(9): e0184144

Dimitrakopoulos, P. G., Memtsas, D., Troumbis, A. Y. (2004) Questioning the effectiveness of the Natura 2000 Special Areas of Conservation strategy: the case of Crete. *Global Ecology and Biogeography* 13(3):199–207

Fabbi, E., Miquel, C., Lucchini, V., Santini, A., Caniglia, R., Duchamp, C., Weber, J.-M., Lequette, B., Marucco, F., Boitani, L., Fumagalli, L., Taberlet, P., Randi, E. (2007) From the Apennines to the Alps: colonization genetics of the naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population. *Molecular Ecology* 16: 1661–1671.

Maiorano, L., Amori, G., Montemaggiori, A., Rondinini, C., Santini, L., Saura, S., Boitani, L. (2015) On how much biodiversity is covered in Europe by national protected areas and by the Natura 2000 network: insights from terrestrial vertebrates. *Conservation Biology* 29(4):986–95.

Pachoud, C., Da Re, R., Ramanzin, M., Bovolenta, S., Gianelle, D., Sturaro, E. (2020) Tourists and Local Stakeholders' Perception of Ecosystem Services Provided by Summer Farms in the Eastern Italian Alps. *Sustainability* 12(3): 1095.

Rubio-Salcedo, M., Martínez, I., Carreño, F., Escudero, A. (2013) Poor effectiveness of the Natura 2000 network protecting Mediterranean lichen species. *Journal for Nature Conservation* 21(1):1–9.

Tosi, G., Chirichella, R., Zibordi, F., Mustoni, A., Giovannini, R., Groff, C., Zanin, M., Apollonio, M. (2015) Brown bear reintroduction in the Southern Alps: To what extent are expectations being met? *Journal for Nature Conservation* 26: 9–19.

Treves, A., Krofel, M., McManus, J. (2016) Predator control should not be a shot in the dark. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(7): 380–388.

Treves, A., Naughton-Treves, L., Harper, E. K., Mladenoff, D. J., Rose, R. A., Sickley, T. A., Wydeven, A. P. (2004) Predicting Human-Carnivore Conflict: A Spatial Model Derived from 25 Years of Data on Wolf Predation on Livestock. *Conservation Biology* 18(1): 114–125.

Treves, A., Karanth, K. U. (2003) Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology* 17(6): 1491–1499.

BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) AND GREY WOLF (*CANIS LUPUS*) BEHAVIOURAL ECOLOGY AND INTERACTIONS WITH LIVESTOCK ACTIVITIES IN FRIULI VENEZIA GIULIA (NORTH-EASTERN ITALY): THE ROLE OF NATURA 2000 AREAS

Marcello Franchini, Lorenzo Frangini, Antonella Stravisi, Stefano Filacorda
Department of Agri-food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, 33100, Udine; marcello.franchini@uniud.it, lorenzo.frangini@uniud.it, antonella.stravisi@gmail.com, stefano.filacorda@uniud.it

ABSTRACT

The role of Natura 2000 Areas (NZA) for species conservation has been frequently considered, despite the results obtained are sometimes controversial. The role of such areas is even more important for those most conflictive protected species (i.e., large predators) whose survival is compromised due to conflict with livestock systems. The depletion of apex predators has led to the disruption of ecological processes at a global level. Using data collected from both invasive and non-invasive monitoring methods along with predation data, the present work aimed to assess the role of NZA for both wolves and bears conservation in the north-eastern Italian Alps. The results obtained are species-biased based on the monitoring method used. Hair traps and GPS radiolocations revealed that the majority of bear observations occurred outside NZA. Contrarywise, wolf signs of presence recorded were frequently detected within NZA. The highest number of predation events was recorded outside NZA. Nevertheless, a considerable amount in terms of number of animals killed per event was recorded in lowland areas falling within NZA, where the presence of a stable wolf pack was confirmed. Our work showed poor evidence regarding the relation between NZA and large carnivores' presence in the north-eastern Italian Alps. However, we caution managers to consider our results as conclusive as the role of such areas, especially in terms of dispersal movements and species conservation, requires further considerations.

KEYWORDS: large carnivores, monitoring, Natura 2000 network, human-carnivore conflict

1. INTRODUCTION

Protected areas are some of the most effective strategies for the conservation of endangered species and their habitats (Bruner et al. 2001). Among these, the EU's flagship biodiversity programme Natura 2000 is the largest internationally coordinated network of protected areas (Maiorano et al. 2015). The role of Natura 2000 has been

systematically evaluated several times for various taxa and several studies have shown that overlap between priority areas (i.e., areas which ensure biodiversity at all levels and its conservation) and Natura 2000 sites is poorly supported (so-called ‘gaps’) (e.g., Diserens et al. 2017). Furthermore, these studies showed that such a network is inadequate for ensuring the long-term persistence of many European protected species (Dimitrakopoulos et al. 2004; Rubio-Salcedo et al. 2013).

The depletion of apex large predators as a consequence of increased conflicts with human activities has led to the degradation of ecosystems and disruption of vital ecological processes worldwide (Treves and Karanth 2003, Treves et al. 2004, Treves et al. 2016, Broekhuis et al. 2017). In the Italian mountainous areas, the two most abundant large carnivores that come into conflict with livestock activities are the brown bear (*Ursus arctos*) and the grey wolf (*Canis lupus*). The return of bears in the Central Italian Alps was favoured by translocation of ten individuals (three males and seven females) from the Slovenian population, within a European LIFE Project (LIFE *Ursus*) from 1999 to 2002 (AA.VV. 2010, Tosi et al. 2015). On the other hand, the re-colonization of north-eastern Italy occurred because of natural dispersion of free-roaming individuals (all males) coming from the Dinaric-Pindos population or Central Italian Alps (AA.VV. 2010). The natural return of wolves was promoted by different socio-ecological factors: the legal protection of the species in Italy in 1971, the ecological restoration of mountainous territories (i.e., abandonment of rural areas and return of wild preys), and the remarkable ecological plasticity of the species combined with its notable dispersion skills (Fabbri et al. 2007, Boitani and Salvatori 2017). Nevertheless, the recent return of such predators in mountainous areas has led to an increased number of attacks towards livestock.

The purposes of the present work were (i) to highlight the relationship between the presence of bears and wolves and Natura 2000 Areas (N2A) in Friuli Venezia Giulia (FVG) Region, and (ii) to assess the degree of conflict between these carnivores and extensive livestock practices within and outside of N2A.

2. METHODS

2.1 Study site

Friuli Venezia Giulia is the most north-easterly Italian region, which borders Austria to the north and Slovenia to the east. It is bordered to the south by the Adriatic Sea, while to the west, it adjoins the Veneto Region (figura 1). Alpine areas are located within Carnia and parts of the true Alps (both the Carnic and Julian Alps), in which the highest peaks exceed 2,700 m a.s.l. (i.e., Coglians mountain 2,780 m). Climate is characterized by an average annual temperature of about 14.5°C with abundant precipitation (as much as 3,000 mm/year in the pre-Alps), especially during autumn (1,200-1,400 mm/year). Both Alpine and pre-Alpine areas are characterized by forested and shrubland habitats while lowland areas present less vegetation cover, due to logging and agriculture.

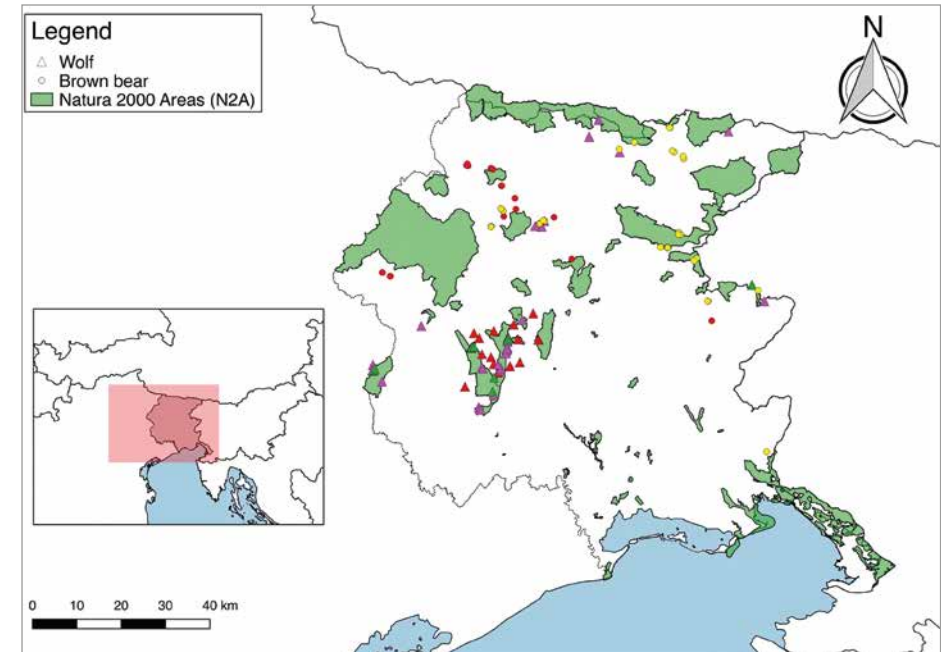


FIGURE 1:

Study area and species data. Each color identifies source data: yellow = hair-trapping, green = camera-trapping, magenta = snow- and mud- tracking, red = recorded damages. Data from GPS collars are not showed

2.2 Data collection

In 2018 and 2019 we collected data using hair traps, GPS radiolocations, camera-trapping, snow- and mud-tracking, and predation events. Hair traps and GPS radiolocations were used for bear monitoring while snow- and mud- tracking, and camera-trapping were used for wolf monitoring. Predation data were collected for both species. To standardize monitoring effort results, we created a 10 km buffer on each monitoring station, within which we calculated the percentage of area covered by N2A.

Seventy-four hair traps were located near forestry roads. A perimeter of two barbed wires was realized and bait was placed within to attract bears. We visited hair traps 549 times to collect hair and to renew the bait. The presence of the bear was assessed through genetic analysis in 2018, and through both expert opinion and camera-trapping cross-validation in 2019.

Bears were captured with cage traps and attracted using a bait. All captures were realized following approved capture protocols (2003-DPR 357/97). All captured individuals were anaesthetized and, during the process, body measurements were collected in addition to hair and blood samples. Before the release, each specimen was equipped with a GPS-GSM collar (Vectronic Aerospace GmbH, Germany). For the analyses described below, we used GPS radiolocations obtained in 2018 and those obtained from a further individual captured during 2017. GPS schedule varied from 15 min. up

to 6 h. Collars were programmed to drop-off after 16-24 months. All the GPS radiolocations falling outside our study area were not considered.

Camera-traps were placed in 90 locations, mainly along forestry roads and mountainous paths. Images were checked to assess wolf presence. Overall, we conducted 129 linear transects (snow- and mud-tracking), each one of ~ 1-1.5 km long, mainly along forestry roads. GPS radiolocations of signs of presence (tracks and scats) were collected using a costumed version of CyberTracker application (www.cybertracker.org). Furthermore, all opportunistic data were included in the analysis.

Predation data were collected by the researchers of the University of Udine and by the staff of the Regional Forestry Service, in collaboration with the wildlife technicians of FVG Region.

2.3 Data analysis

For each monitoring technique, we counted how many times observations were registered within and outside Natura 2000 sites. For bears, we used only presence data, whereas for wolves we used presence/absence data. To test if the proportion of monitoring data within the N2A was significantly different from the proportion of observation outside N2A a One-proportion Z-test for hair trap and GPS radiolocations were used while a Two-proportions Z-test was tested to assess the same proportions as far as concerns camera traps and tracking data. The difference in terms of number of predations occurred within and outside N2A was assessed using the One-proportion Z-test while to assess the difference in terms of number of killed animals between areas the non-parametric ANOVA with multiple comparisons test was used. At last, both Pearson's and Spearman's rank correlation tests were used to test the correlation between number of predation events and number of animals killed both within and outside N2A, respectively. Data normality distribution was tested using the Shapiro-Wilk normality test, while homogeneity of variance was tested using the non-parametric Levene test.

Statistical analyses were performed using the Software R (version 3.5) and the alpha value was set at 0.05.

3. RESULTS

Hair-trapping monitoring area covered 444 km² (18%) of N2A. 32% (n = 24) of hair traps were located within N2A where sampling effort was 20% (i.e., number of visits in hair traps; n = 109). Overall, we collected 203 brown bear samples of which 200 on hair traps and 18% (n = 37) of them were found within Natura 2000 network (figura 1). The difference between observations within and outside N2A resulted as significant ($c^2 = 80.71$, $p < 0.001$).

Three male brown bears (one adult, two sub-adults) were captured during the monitoring period obtaining 8,974 GPS radiolocations. Concerning GPS data, N2A covered 853 km² (23%) of the monitoring area. 19% (n = 1,727) of GPS radiolocations were collected when individuals were roaming inside N2A. A significant difference ($c^2 = 3394.20$, $p <$

0.001) was found in terms of number of GPS radiolocations recorded between areas (within and outside N2A).

15% (637 km²) of camera-trapping monitoring area was represented by N2A. Wolf presence was detected only in nine (10%) camera-traps within the overall study site (figura 1). Furthermore, 39% (n = 35) of camera traps were located within Natura 2000 network and, in seven of them, wolf pictures were obtained (figura 1). A significant difference ($c^2 = 4.67$, $p = 0.03$) in terms of observations was found between areas (within and outside N2A).

Natura 2000 Areas encompassed 16% (766 km²) of the monitoring tracking area. Forty-four per cent (n = 57) of linear transects were realized within N2A and, overall, 866 GPS radiolocations were collected. Of these, 28% (n = 244) fell within Natura 2000 network. Wolf presence was confirmed in 6% (n = 53) of the overall collected tracks and 70% (n = 37) of them were located within N2A. A significant difference ($c^2 = 46.19$, $p < 0.001$) was found in terms of tracks collected between areas (both within and outside N2A).

A significant difference ($POS = 0.20$, $CI\ 95\% = 0.07 - 0.39$, $p = 0.002$) was found between number of predation events occurred within (n = 6, 20.68%) and outside (n = 23, 79.32%) N2A. All predation events occurred within N2A were attributable to wolves, while those occurred outside were attributable to both bears (n = 11, 47.82%) and wolves (n = 12, 52.18%) (figura 2). Overall, sheep were the most preyed preys (n = 85, 85.86%), followed by goats (n = 12, 12.12%), and cattle (n = 2, 2.02%). No predation events towards goats were recorded within N2A. An almost significant difference ($ANOVA$, $se = 3.30$, $p = 0.09$) was found in terms of number of killed individuals within (n = 48, mean \pm sd = 8.00 \pm 8.83 ind./event) and outside (n = 51, mean \pm sd = 2.22 \pm 1.44 ind./event) N2A. Nevertheless, no significant correlation was found between number of predations and number of killed individuals within ($\rho = 0.39$, $p = 0.43$) and outside ($\rho = -0.18$, $p = 0.39$) N2A.

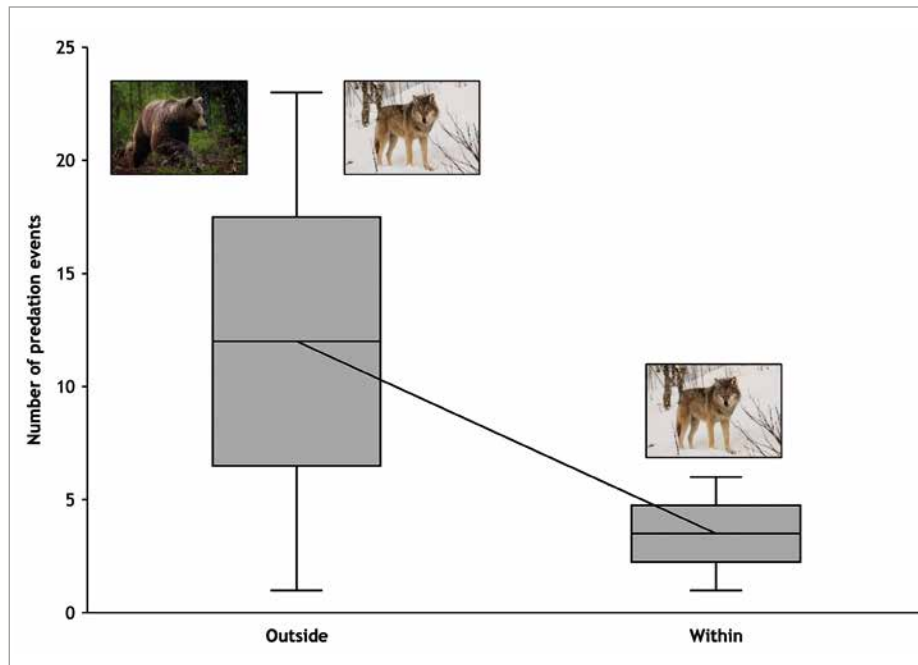


FIGURE 2:

Number of predation events occurred within and outside Natura 2000 Areas along with responsible species (foto: <http://www.bearconservation.org.uk>, it.wikipedia.org)

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Our results on brown bear, following other studies (e.g., Diserens et al. 2017), showed a low overlap between N2A and potential priority areas (spatial data in our work). Hair trapping and GPS radiolocations showed that most observations were significantly higher outside N2A. Nevertheless, as far as concerns wolves, a positive relation was shown between both camera-trapping and snow- and mud-tracking data, and N2A. However, such result may have been biased by the stable presence of a pack within Natura 2000 lowland Areas (figura 1), whose presence was confirmed in 2018 and successful reproductions were registered both in 2018 and 2019. In this sense, considering the overall study site and that N2A represent only 25% of the monitoring area, this may have influenced the sampling success. Hence, this aspect requires remarkable attention in defining the role of N2A for species conservation. Despite our results showed that poor data on species presence were collected within N2A, the ecological role of such areas needs to be addressed. Lowlands are characterized by a remarkable anthropic pressure compared to pre-Alpine and/or Alpine areas. Consequently, N2A in lowland territories may be important for wolves as the presence of such semi-natural environments provide shelters and food resources (i.e., wild preys) for the species. Contrarywise, in pre-Alpine and Alpine territories the lower human impact has led

to the maintenance of a more natural context. Thus, the absence of a significant difference in terms of wolf presence between areas (both within and outside N2A) in mountainous territories may be due to homogeneity in terms of the degree of naturalness of each area. Regarding the brown bear, the absence of a selection for N2A may be explained by the trophic behaviour of the species. In fact, our data showed that brown bear presence and movements appear to be strongly correlated with anthropogenic food resources, that is foraging points and extensive livestock activities (data not shown), which are homogeneously distributed within the study site. In this sense, further studies should be implemented to better assess the relationship between sampling effort and the presence of the target species on a small-scale level.

The results obtained from predation events highlight the existence of a negative interaction between carnivores and extensive husbandry practices both within and outside N2A. Despite the highest number of predations was recorded outside such areas, a considerable predation impact was recorded within Natura 2000 lowland Areas (figura 1, 2), where the presence of a wolf pack is confirmed (see above). Therefore, the presence of such species, as well as its impact on livestock communities, should be carefully monitored. Extensive grazing practices in mountainous areas represent an important part of the cultural heritage and provide important ecosystem services (e.g., food, carbon recycling, habitat and biodiversity conservation) (Pachoud et al. 2020). Likewise, the preservation of top predators assumes remarkable importance to prevent ecosystems degradation and disruption of ecological processes (Treves et al. 2016). Therefore, the synergistic participation of local authorities and research institutes should be further implemented to elaborate novel and effective measures aimed at reducing the number of attacks and promoting coexistence, especially within such important ecological contexts.

To sum up, our work showed poor evidence regarding the relation between N2A and large carnivores' presence in the north-eastern Italian Alps. Despite conservationists may affirm that N2A are inefficient for species conservation, we caution managers to consider our results as 'conclusive' as the role of such areas for species conservation requires further and detailed considerations. Indeed, FVG represents the expansion area for these two large predators, and many territories might be saturated before reaching a climax situation. Consequently, the presence of both species and the number of damages might be highly variable in the near future, leading to different conclusions. However, we strongly believe that N2A represent a key factor for animals' dispersion. Therefore, further studies aimed at assessing the role of such areas for species conservation are strongly recommended.

5. REFERENCES

- AA.VV. (2010) *Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno sulle Alpi Centro-Orientali (PACOBACE)*. Quaderni di Conservazione della Natura, 32, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA).
- Boitani, L., Salvatori, V. (2017) *Piano di conservazione e gestione del lupo in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) - Unione Zoologica Italiana.
- Broekhuis, F., Cushman, S. A., Elliot, N. B. (2017) Identification of human-carnivore conflict hotspots to prioritize mitigation efforts. *Ecology and Evolution* 7: 10630–10639.
- Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., de Fonseca, G. A. B. (2001) Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science* 291(5501):125–8.
- CyberTracker (2020) <http://www.cybertracker.org/> (12/5/2020)
- Diserens, T. A., Borowik, T., Nowak, S., Szewczyk, M., Niedźwiecka, N., Mysłajek, R. W. (2017) Deficiencies in Natura 2000 for protecting recovering large carnivores: A spotlight on the wolf *Canis lupus* in Poland. *PLoS ONE* 12(9): e0184144
- Dimitrakopoulos, P. G., Memtsas, D., Troumbis, A. Y. (2004) Questioning the effectiveness of the Natura 2000 Special Areas of Conservation strategy: the case of Crete. *Global Ecology and Biogeography* 13(3):199–207
- Fabbri, E., Miquel, C., Lucchini, V., Santini, A., Caniglia, R., Duchamp, C., Weber, J.-M., Lequette, B., Marucco, F., Boitani, L., Fumagalli, L., Taberlet, P., Randi, E. (2007) From the Apennines to the Alps: colonization genetics of the naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population. *Molecular Ecology* 16: 1661–1671.
- Maiorano, L., Amori, G., Montemaggiori, A., Rondinini, C., Santini, L., Saura, S., Boitani, L. (2015) On how much biodiversity is covered in Europe by national protected areas and by the Natura 2000 network: insights from terrestrial vertebrates. *Conservation Biology* 29(4):986–95.
- Pachoud, C., Da Re, R., Ramanzin, M., Bovolenta, S., Gianelle, D., Sturaro, E. (2020) Tourists and Local Stakeholders' Perception of Ecosystem Services Provided by Summer Farms in the Eastern Italian Alps. *Sustainability* 12(3): 1095.
- Rubio-Salcedo, M., Martínez, I., Carreño, F., Escudero, A. (2013) Poor effectiveness of the Natura 2000 network protecting Mediterranean lichen species. *Journal for Nature Conservation* 21(1):1–9.
- Tosi, G., Chirichella, R., Zibordi, F., Mustoni, A., Giovannini, R., Groff, C., Zanin, M., Apollonio, M. (2015) Brown bear reintroduction in the Southern Alps: To what extent are expectations being met? *Journal for Nature Conservation* 26: 9–19.
- Treves, A., Krofel, M., McManus, J. (2016) Predator control should not be a shot in the dark. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(7): 380–388.
- Treves, A., Naughton-Treves, L., Harper, E. K., Mladenoff, D. J., Rose, R. A., Sickley, T. A., Wydeven, A. P. (2004) Predicting Human-Carnivore Conflict: A Spatial Model Derived from 25 Years of Data on Wolf Predation on Livestock. *Conservation Biology* 18(1): 114–125.
- Treves, A., Karanth, K. U. (2003) Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology* 17(6): 1491–1499.

INDICE DEI TERMINI/KAZALO GESEL/INDEX

- A** Alpi Giulie, 7, 9, 10, 15, 16, 26, 36, 37, 41, 42, 44, 47, 48, 60, 69, 71, 75, 79, 80, 87, 115, 116, 119, 121, 122, 129, 130, 137, 138, 163, 168, 194, 218, 221, 224, 230, 240, 247, 248, 253, 265, 275
area transfrontaliera, 8, 14, 41, 115–120, 163, 165, 167–170, 217, 218, 220–224, 247, 251, 252, 255
awareness, 27, 29, 31, 33, 35, 269–278
- B**
- C** cambiamento climatico, 79, 87, 121, 129, 137
Canis lupus, 193–195, 197, 199–203, 205, 207–211, 213, 215, 216
CICES, 37, 40, 42, 49, 51, 54, 56, 63, 65, 68, 70, 77
climate change, 35, 80, 88, 100, 103, 104, 111, 112, 121, 122, 129, 130, 137, 138, 171, 181, 190, 191
Crex crex, 12, 22, 32, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 147, 149, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 162
conoscenza, 7, 9, 13, 15, 87, 248, 249, 250
cross-border, 27–29, 31, 32, 34–36, 65, 66, 69, 70, 75, 76, 146, 154, 162, 269, 270, 272, 273–278
- Č** čezmejno, 17, 18, 19, 24, 25, 51, 52, 55, 56, 61, 62, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 259, 260, 263, 264, 265, 266, 267
- D** densità, 115, 116, 118, 119, 120, 167, 170
density, 121, 122, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 171, 172, 181, 182, 187, 191, 192, 239
distribuzione, 41, 42, 45, 80, 85, 115, 116, 119, 120, 121, 129, 137, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 181, 191, 196, 217, 218, 219, 222, 223
Dolomiti, 9, 10, 16, 19, 20, 26, 29, 30, 36, 37, 41, 42, 45, 47, 48, 51, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 69, 70, 71, 72, 75, 88, 89, 100, 101, 112, 113, 119, 120, 121, 127, 128, 129, 136, 137, 218, 228, 238, 247, 240, 252, 259, 260, 265, 269, 270, 275
- E** ecosystem services, 23, 27, 29, 31, 323, 33, 35, 37, 38, 40, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 58, 59, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 76, 77, 200, 208, 215, 216, 269, 270
educazione, 7, 11, 15, 247, 248, 249, 250, 251, 254
ekosistemske storitve, 17, 22, 23, 25, 52, 53, 56, 60, 61, 62, 207, 267
education, 27, 31, 32, 33, 35, 65, 70, 75, 257, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279
- F** fedeltà, 139, 140, 144
feromon, 217, 219, 220, 221, 223, 227, 229, 230, 231, 233
fidelity, 146, 154, 155, 157, 159, 161, 162
- G** gostota, 123, 124, 126, 127, 128, 177, 178, 229
- I** izobraževanje, 17, 21, 25, 257, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 279
- J** Julian Alps, 28, 88, 100, 103, 104, 111, 112, 131, 132, 135, 210, 238, 241, 275
Julijske Alpe, 8, 17, 18, 19, 20, 25, 28, 41, 44, 47, 51, 55, 57, 60, 61, 69, 71, 74, 91, 92, 99, 116, 123, 124, 127, 132, 228, 230, 231, 233, 234, 264
- K**
- L** *Lagopus mutus*, 12, 22, 32, 115, 117–119, 121–123, 125, 127, 129, 130–133, 135, 137, 138
- M** minacce, 217, 222, 224, 255
monitoraggio, 7, 12, 13, 14, 79, 80, 87, 116, 117, 118, 120, 121, 129, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 164, 166, 167, 168, 170, 193, 195, 196, 197, 198, 217, 218, 219, 220, 221
monitoring, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 32, 33, 34, 70, 88, 100, 103, 104, 0111, 112, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 132, 134, 136, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 170, 172, 176, 181, 182, 186, 187, 188, 191, 192, 201, 203, 205, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 226, 228, 234, 235, 236, 237, 238, 243, 244, 245, 246, 266, 267, 277, 278
- O** ozaveščenost, 19, 23, 259, 260, 261, 265, 267
- P** periglacial, 7, 14, 17, 24, 27, 34, 79, 80, 81, 85, 87, 91, 92, 93, 97, 99, 101, 103, 104, 105, 107, 109, 111, 113, 253, 264, 275
PES, 13, 23, 33, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 76
pheromone, 226, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 246
podnebne spremembe, 25, 91, 92, 99, 178
R razširjenost, 55, 92, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 192, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 235, 236, 246
Rosalia alpina, 12, 13, 22, 32, 217, 218–225, 227–233, 235–243, 245, 246
- S** servizi ecosistemici, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 22, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 199, 247, 248
Strix uralensis, 12, 22, 32, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 192
sustainable development, 35, 70, 257, 268, 269, 270, 272, 279
sviluppo sostenibile, 15, 43, 247, 248, 249, 250
- T** telemetri/ja/y, 139, 141, 142, 146, 147, 149, 150, 155, 157, 158, 162
trajnostni razvoj, 18, 25, 56, 233, 256, 260, 261, 262, 263, 266, 267
Triglavski narodni park, 7–10, 15–20, 25–31, 35, 36, 44, 57, 71, 79, 88, 91, 92, 93, 95–97, 99, 100, 103–109, 111–113, 115, 116, 122–124, 129, 131, 132, 137, 228, 234, 238, 244, 247, 259, 269
- U** *Ursus arctos*, 12, 22, 32, 193, 194, 197, 199, 201–203, 205, 207, 209, 210, 211, 213, 215
- V** vzgoja, 21, 25, 257, 259, 260, 262, 268, 279
- Z** zvestoba, 147, 149, 151, 153



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE
hic sunt futura



L'idea di predisporre questa pubblicazione è nata nell'ambito del progetto NAT2CARE – Attivazione della cittadinanza per il ripristino e la conservazione delle aree NATURA 2000 transfrontaliere (Interreg V-A Italia-Slovenia 2014-2020). L'obiettivo principale del progetto è stato lo sviluppo di un approccio transfrontaliero alla conservazione ed all'incremento della biodiversità nei siti NATURA 2000 transfrontalieri. Con la realizzazione della monografia abbiamo voluto presentare risultati scientifici delle attività transfrontaliererealizzate per monitorare reciprocamente lo stato delle specie considerate, dei tipi di habitat, dei servizi ecosistemici e sensibilizzare all'importanza della conservazione della biodiversità, necessaria per un'efficace gestione transfrontaliera dei siti NATURA 2000.

Ideja o pripravi monografije se je porodila v okviru projekta NAT2CARE – Spodbujanje skupnosti za ohranjanje in obnavljanje čezmejnih območij NATURA 2000 (Interreg V-A Italija-Slovenija 2014-2020). Osnovni cilj projekta je bil razviti enoten čezmejni pristop za ohranjanje in povečanje biodiverzitet na čezmejnih območjih NATURA 2000. S pripravljeno publikacijo smo želeli predstaviti znanstvene dosežke čezmejnega sodelovanja, v okviru katerih smo vzajemno spremljali stanje izbranih vrst, habitatnih tipov in ekosistemskih storitev ter ozaveščali o pomenu ohranjanja biodiverzitet. Vse to je potrebno za učinkovito čezmejno upravljanje z območji NATURA 2000.

The idea of preparing this publication was born within the project NAT2CARE – Mobilization of citizenship for the recovery and the conservation of the NATURA 2000 transboundary areas (Interreg V-A Italy-Slovenia 2014-2020). The main goal of the project was to develop a transboundary approach to conserving and increasing biodiversity in transboundary NATURA 2000 sites. With the publication we aimed to present scientific results of transboundary activities that were conducted to mutually monitor the status of selected species, habitat types and ecosystem services, and to raise awareness of the importance of biodiversity conservation, which is necessary for effective transboundary management of NATURA 2000 sites.

Link per scaricare la versione digitale
Povezava za prenos digitalne različice
Link to download the digital version

<https://www.ita-slo.eu/it/nat2care>
<https://www.ita-slo.eu/sl/nat2care>

