

**IL LUPO NELLE PROVINCE AUTONOME
DI TRENTO E BOLZANO:
ANALISI DEL CONTESTO E INDICAZIONI GESTIONALI**

Luglio 2023

Rapporto redatto su richiesta congiunta del Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica, della Provincia autonoma di Bolzano e della Provincia autonoma di Trento

Autori del rapporto:

Gervasi V.¹, Aragno P.², La Morgia V.³, Bombieri G.⁴, Caniglia R.⁵, Fabbri E.⁵, Genovesi P¹.

¹ ISPRA, Servizio coordinamento fauna selvatica BIO-CFS; ² ISPRA, Area per i pareri tecnici e per le strategie di conservazione e gestione del patrimonio faunistico nazionale e per la mitigazione di danni ed impatti BIO-CFN; ³ ISPRA, Area per l'epidemiologia, l'ecologia e la gestione della fauna stanziale e degli habitat BIO-EPD; ⁴ MUSE – Museo delle Scienze di Trento, Ufficio Ricerca e Collezioni, Ambito Biologia della Conservazione; ⁵ ISPRA, Area per la genetica della conservazione BIO-CGE.

Citazione consigliata:

Gervasi V., Aragno P., La Morgia V., Bombieri G., Caniglia R., Fabbri E., Genovesi P., 2023. Il lupo nelle Province Autonome di Trento e Bolzano: analisi del contesto e indicazioni gestionali. Rapporto Tecnico. ISPRA-MUSE.

Si ringraziano Paolo Pedrini e Francesca Roseo (MUSE – Museo delle Scienze di Trento, Ufficio Ricerca e Collezioni, Ambito Biologia della Conservazione), per l'importante contributo fornito nella impostazione del lavoro e nella raccolta, verifica e organizzazione dei dati relativi ai danni al bestiame per la Provincia Autonoma di Trento, Natalia Bragalanti (Provincia Autonoma di Trento) e Davide Righetti (Provincia Autonoma di Bolzano) e per il fondamentale supporto nel fornire i dati necessari e nella loro interpretazione, la Fondazione Cassa Rurale di Trento, Luca Pedrotti (Parco Nazionale dello Stelvio) e Francesca Marucco (Università di Torino), per il supporto nella fase di parametrizzazione del modello demografico e l'interpretazione dei dati di monitoraggio.

Sommario

Riassunto operativo	5
Introduzione	8
Inquadramento normativo	8
Convenzione di Berna e Convenzione di Washington.....	8
Direttiva habitat.....	9
Norme nazionali	9
Leggi provinciali e regionali	10
Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat (Comunicazione della Commissione Europea).....	10
Stato di conservazione del Lupo in Europa e in Italia	15
Rendicontazione Direttiva Habitat.....	15
Valutazione Red list IUCN	19
Distribuzione e Consistenza del Lupo nelle Alpi centro-orientali.....	20
Risultati del monitoraggio 2020-2021	20
Stato di conservazione del lupo nelle Regioni e Province autonome delle Alpi centro-orientali....	21
Impatti sulle attività produttive nella Provincia autonoma di Trento	22
Raccolta dei dati e predisposizione del dataset.....	22
Livelli di impatto – quantificazioni generali.....	24
Livelli di impatto sulle aziende zootecniche.....	26
Distribuzione spaziale degli impatti.....	32
Impatti sulle attività produttive nella Provincia autonoma di Bolzano.....	41
Raccolta dei dati e predisposizione del dataset relativo agli impatti	41
Livelli di impatto – quantificazioni generali.....	41
Livelli di impatto sulle aziende zootecniche.....	44
Distribuzione spaziale degli impatti.....	47
Misure di prevenzione contro danni da lupo nella Provincia Autonoma di Trento	55
Opere di prevenzione presenti presso le malghe (raccolta dati e metodi).....	55
Diffusione delle misure di prevenzione	55
Presenza ed efficacia delle misure di prevenzione nei casi di predazione da lupo	58
Misure di prevenzione contro danni da lupo nella Provincia Autonoma di Bolzano	61
Diffusione delle misure di prevenzione	61
Presenza ed efficacia delle misure di prevenzione nei casi di predazione da lupo	61
Lupi confidenti e urbani	62
Effetti delle rimozioni sui danni al bestiame domestico	67

Ipotesi contrastanti sull'effetto degli abbattimenti di lupo sulle predazioni a carico del bestiame	67
Gli studi esistenti	69
Contesti geografici	69
Risultati principali	69
Limitazioni metodologiche	71
Conclusioni e raccomandazioni gestionali	71
Implicazioni della normativa ai fini degli interventi sulla specie nelle Province autonome di Trento e Bolzano	73
Criteri per l'applicazione delle deroghe al regime di tutela rigorosa prevista dalla normativa in Trentino Alto-Adige	74
Valutazione dei livelli di impatto sull'allevamento	74
Criteri di valutazione dell'impatto cronico grave	75
Criteri di valutazione dell'impatto ravvicinato grave	77
Valutazione delle misure alternative (prevenzione)	78
Misure di prevenzione per l'allevamento ovicaprino	79
Misure di prevenzione per l'allevamento bovino	80
Valutazione delle misure alternative nel caso di danno cronico grave	81
Valutazione delle misure alternative nel caso di danno ravvicinato grave	87
Valutazione dei casi di lupi confidenti e urbanizzati	90
Prevenzione	90
Monitoraggio, individuazione dei casi e loro gestione	90
Valutazione dell'impatto delle eventuali rimozioni sulla popolazione	94
Approccio modellistico generale	94
Elementi di base e calibrazione del modello	96
Risultati	97
Sintesi dei criteri di valutazione, iter decisionali e raccomandazioni	105
Iter decisionale per l'applicazione delle deroghe alla Direttiva Habitat	105
Raccomandazioni	106
Raccomandazioni relative alle prime due condizioni imposte dalla Direttiva Habitat	106
Raccomandazioni per il monitoraggio della popolazione	111
Identificazione e gestione degli individui con tracce di ibridazione lupo x cane in Trentino-Alto Adige per la conservazione della popolazione alpina di lupo	113
Bibliografia	116
Allegato 1 - Struttura del database relativo ai danni da lupo	124
Allegato 2 - Struttura del database relativo alla diffusione delle opere di prevenzione	127
Allegato 3 - Struttura del database relativo ai contatti lupo-uomo	130

Riassunto operativo

- **OBIETTIVI:** Il presente documento rappresenta un piano sperimentale di gestione del lupo nelle province autonome di Trento e Bolzano, che fornisce indicazioni per la valutazione di eventuali deroghe al divieto di abbattimento. Come anche evidenziato nel *Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat* (Comunicazione della Commissione Europea), per la concessione di una deroga al divieto di uccisione del lupo imposto dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) è necessario il rispetto dei tre criteri: 1) dimostrazione di una o più motivazioni tra quelle elencate dall'articolo 16, paragrafo 1, lettere da a) a d), tra cui quello di prevenire il verificarsi di danni gravi e motivi di sicurezza pubblica; 2) assenza di un'altra soluzione valida; 3) garanzia del fatto che una deroga non pregiudichi il mantenimento delle popolazioni in uno stato di conservazione soddisfacente. Prima di verificare l'esistenza dei requisiti 2 e 3 deve essersi appurata l'esistenza di una delle situazioni per cui possa richiedersi una deroga, ossia il primo criterio, ma per la concessione di una deroga devono essere soddisfatti tutti e tre i requisiti. Nel documento vengono quindi analizzati questi tre aspetti, relativamente allo specifico contesto delle due province autonome.
- **QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI:** I dati, messi a disposizione per il periodo 2015-2022, hanno evidenziato un forte aumento dell'impatto complessivo esercitato dal lupo sul settore zootecnico nel corso degli anni, sia in termini di eventi di predazione, sia di capi uccisi, sia per il numero di aziende danneggiate. Nella provincia autonoma di Bolzano, l'impatto sulle singole aziende è risultato relativamente limitato, poiché la maggior parte di esse ha subito al massimo uno o due attacchi durante gli otto anni presi in esame. Nella provincia autonoma di Trento, al contrario, si è evidenziata una forte polarizzazione dell'impatto sulle aziende, con una larga maggioranza che ha subito danni limitati ed una minoranza caratterizzata da attacchi cronici, spesso associati a perdite rilevanti.
- **MISURE DI PREVENZIONE DEI DANNI:** Per la provincia autonoma di Bolzano è stato evidenziato uno sforzo di finanziamento e fornitura di alcune opere di prevenzione, a partire dal 2018. Il grado di diffusione dei sistemi di protezione del bestiame sembra essere, nel complesso, ancora piuttosto limitato, come testimoniato dal fatto che la totalità delle predazioni da lupo registrate negli otto anni presi in considerazione sono avvenute in assenza di misure di protezione. I dati forniti dalla provincia autonoma di Trento, relativi al censimento delle malghe effettuato nel 2019-2020, hanno messo in evidenza un'ampia diffusione dei recinti elettrificati tra le malghe a prevalenza di bestiame ovicaprino, mentre le malghe a prevalenza di bestiame bovino ne sono risultate in maggioranza sprovviste. La diffusione dei cani da protezione è ancora piuttosto limitata. I dati riferiti ai sopralluoghi *ex-post*, effettuati a seguito delle predazioni, hanno evidenziato che spesso, pur dove le misure di prevenzione sono presenti, non vengono utilizzate o vengono utilizzate in modo non corretto.
- **ITER DI CONCESSIONE DI UNA DEROGA PER DANNO CRONICO GRAVE:** Ai fini della concessione di una deroga per prevenire danni gravi all'allevamento, si è ritenuto di valutare la probabilità che questi si verificano sulla base dei danni intercorsi negli anni precedenti. È stata quindi individuata una prima tipologia di impatto sul settore zootecnico, definita come **danno cronico grave**. Tale tipologia di impatto si riferisce a casi di sofferenza di un contesto di

allevamento relativamente ampio, che abbia sofferto di livelli elevati di danni da lupo nel recente passato e in cui si sia messo in atto uno sforzo di utilizzo di misure alternative, che siano risultate inefficaci in un numero elevato di casi. In base alle analisi e quantificazioni realizzate, per la concessione di una deroga al regime di rigorosa protezione del lupo nel caso di danno cronico grave dovranno essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

Si dovrà evidenziare la presenza di un cluster di almeno 10 eventi di predazione, che abbiano comportato la morte di almeno 10 UBA (UBA= 1 bovino adulto o 6,66 ovicaprini), verificatisi nei due anni precedenti a quello per cui si richiede la deroga in un'area non più ampia di 150 km². Inoltre, per quanto riguarda la sussistenza del secondo criterio necessario per la concessione di una deroga, almeno il 50% delle malghe e degli allevatori ricadenti all'interno dell'area del cluster dovranno risultare in possesso di adeguati sistemi di stabulazione notturna del bestiame e almeno il 50% delle predazioni del cluster dovranno essere avvenute nonostante, al momento e sul luogo della predazione, fossero presenti sistemi di stabulazione notturna del bestiame, come verificato a seguito dei sopralluoghi effettuati.

Per quanto riguarda la terza condizione, l'analisi modellistica della demografia della popolazione di lupo nelle due Province autonome ha evidenziato che la rimozione di un numero limitato di individui non inciderebbe significativamente sulla crescita della popolazione. Per le prime due annualità di applicazione del presente documento, che rappresentano una fase sperimentale, si ritiene non vadano superate le due unità per anno, rivalutando tale indicazione alla luce dei risultati conseguiti in tale prima fase.

- **ITER DI CONCESSIONE DI UNA DEROGA PER DANNO RAVVICINATO GRAVE:** È stata poi individuata una seconda tipologia di impatto sul settore zootecnico, definita come **danno ravvicinato grave**. Tale tipologia di impatto si riferisce a casi di sofferenza acuta di un numero molto ristretto di aziende o malghe, che abbiano subito sequenze ravvicinate di predazioni multiple associate a danni gravi, nonostante fossero presenti adeguati sistemi di protezione del bestiame. In base alle analisi e quantificazioni realizzate, per la concessione di una deroga al regime di rigorosa protezione del lupo nel caso di danno ravvicinato grave dovranno essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

Dovranno verificarsi almeno 4 eventi di predazione in un'area non più ampia di 10 km² ed entro una finestra temporale di non più di 30 giorni, che abbiano comportato la morte di almeno 5 UBA. Inoltre, il 100% delle malghe o delle aziende interessate dal danno ravvicinato grave dovranno essere in possesso di sistemi di stabulazione notturna del bestiame, ed almeno il 75% delle predazioni ravvicinate dovranno esser avvenute nonostante, al momento e sul luogo della predazione, fossero presenti sistemi di stabulazione notturna del bestiame, come verificato a seguito dei sopralluoghi effettuati.

Per quanto riguarda la terza condizione, valgono le stesse considerazioni e valutazioni fatte per il caso del danno cronico grave.

In presenza di una deroga per danno ravvicinato grave, è essenziale che, una volta accertato il rispetto dei criteri sopra sintetizzati, si attivi un programma di monitoraggio intensivo delle aziende colpite, per verificare che alla presenza delle opere di prevenzione corrisponda anche un loro corretto utilizzo. Inoltre, andrà valutata l'opportunità di intraprendere azioni volte al miglioramento dei sistemi di protezione del bestiame, in modo da minimizzare la probabilità che si verifichino nuovi episodi di danno grave al bestiame, successivamente agli abbattimenti.

- **ITER DI CONCESSIONE DI UNA DEROGA PER MOTIVI DI SICUREZZA PUBBLICA:** Per quanto riguarda i motivi di sicurezza pubblica, eventuali richieste di deroga per animali confidenti saranno valutate facendo riferimento al Documento a sostegno della gestione dei casi

di lupi confidenti prodotto dall'LCIE dell'IUCN (2019) e ad analoghe linee guida sviluppate da ISPRA per il contesto nazionale. Si ritiene che sussista la motivazione per ricorrere alla rimozione in deroga, se gli individui manifestano uno dei seguenti comportamenti: **1) Il lupo si avvicina ripetutamente alle persone ad una distanza inferiore a 30 m e la dissuasione risulta inefficace o inapplicabile; 2) Il lupo attacca o ferisce un essere umano senza essere stato provocato. Ai fini della concessione della deroga, dovranno essere assenti o essere stati rimossi dal territorio tutti gli elementi attrattivi per la specie (rifiuti, alimenti per i domestici, cani).**

Se gli individui manifestano comportamenti ricadenti nelle categorie 4, 5 e 6 della tabella prodotta dall'LCIE e dall'IUCN (e riportata a pag. 63 del presente documento) si ritiene sussistano motivazioni sufficienti per ricorrere anche alla dissuasione tramite proiettili in gomma, per le quale andrà richiesto parere ad ISPRA, trattandosi di intervento in deroga al divieto di disturbo imposto dalla Direttiva Habitat. Resta ferma la possibilità per le amministrazioni competenti di intervenire tramite ordinanze ove sussistano le condizioni di contingibile urgenza.

- **GESTIONE DEI LUPI IBRIDI:** Per quanto riguarda gli individui ibridi, qualora venissero registrati individui potenzialmente ibridi *lupo x cane* in Trentino Alto-Adige, ne andrebbe prevista la rimozione o la sterilizzazione e rilascio in natura, al fine di prevenire impatti sulla conservazione delle popolazioni naturali di lupo. Le valutazioni di competenza di ISPRA analizzeranno in particolare le evidenze genetiche o morfologiche che ne indicano l'ibridazione.

Introduzione

Le recenti modifiche apportate al quadro normativo nelle province autonome di Trento e Bolzano hanno modificato l'iter autorizzativo nei casi in cui si intenda ricorrere alla deroga al divieto di uccisione e cattura del lupo imposto dalla Direttiva Habitat. Le leggi provinciali di Trento n. 9/2018 e di Bolzano n. 11/2018, stabiliscono che i Presidenti delle due Province possono autorizzare il prelievo, la cattura o l'uccisione di orsi e lupi, ferme restando le prescrizioni della normativa comunitaria che prevedono il rispetto di tre condizioni: 1) che il prelievo sia condotto ove si registrino danni gravi, nell'interesse della sanità o della sicurezza pubblica; 2) che non risulti possibile attivare soluzioni alternative al prelievo; 3) che il prelievo non comprometta lo stato di conservazione della specie.

Il presente documento, redatto alla luce di un'analisi del quadro normativo e dei dati disponibili circa la consistenza del lupo, i danni e le misure di prevenzione attivate nelle Province di Trento e Bolzano, propone un approccio sperimentale per la valutazione di richieste di concessione di deroghe per il prelievo di lupi in tale contesto geografico al fine di dare supporto alle due amministrazioni provinciali per la realizzazione delle relative istruttorie.

Il rapporto rappresenta pertanto un piano sperimentale che potrà essere modificato e aggiornato alla luce di eventuali ulteriori dati che si rendessero disponibili. Il documento fornisce anche indicazioni nel caso di comportamenti confidenti da parte di lupi o di registrazione di casi di ibridazione cane x lupo.

Inquadramento normativo

Convenzione di Berna e Convenzione di Washington

La Convenzione di Berna (Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, firmata a Berna il 19 settembre 1979 sotto l'egida del Consiglio d'Europa e ratificata dall'Italia con legge 5 agosto 1981, n. 503; <http://www.coe.fr/eng/legaltxt/104e.htm>) inserisce il lupo nell'allegato II (specie strettamente protette) prevedendone una speciale protezione e proibendone in particolare la cattura, l'uccisione, la detenzione ed il commercio. Nell'ambito della Convenzione, tuttavia, per gli individui ibridi la Commissione Europea ha approvato la raccomandazione n.173/2014, nella quale vengono esortati gli Stati Membri, tra cui l'Italia, ad implementare delle misure volte sia a monitorare e prevenire l'ibridazione, sia a gestire il fenomeno facendo ricorso alla rimozione degli individui ibridi lupo-cane dal contesto naturale.

La Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (Washington, 1973 <http://www.cites.org>; recepita dal nostro Paese con legge 19 dicembre 1975, n. 874) impone una stringente regolazione del commercio, l'importazione, l'esportazione e la detenzione delle specie minacciate a livello globale. Diverse popolazioni di lupo, inclusa quella italiana, sono inserite nell'appendice II (specie potenzialmente minacciate). A livello europeo, il regolamento CEE di applicazione della CITES (338/97 del 9 dicembre 1996) include la popolazione italiana di lupo nell'Allegato A. Tale quadro normativo impone una specifica autorizzazione per l'importazione di lupi, che viene concessa anche sulla base di una valutazione delle condizioni di mantenimento nel sito di arrivo. A tale proposito la L150/92 di applicazione della CITES ha introdotto una serie di obblighi per la captivazione di individui delle specie tutelate dalla convenzione, subordinandone la detenzione ad una verifica di idoneità delle strutture e ad una specifica autorizzazione, ed imponendone l'iscrizione in un apposito registro nazionale.

Direttiva habitat

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) (http://www.europa.eu.int/eurlex/en/lif/dat/1992/en_392L0043.html), recepita dall'Italia con DPR 357/97, inserisce il lupo negli allegati II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, allegato B del DPR) e IV (specie prioritaria, di interesse comunitario che richiede una protezione rigorosa, allegato D del DPR), proibendone, con l'articolo 12 (articolo 8 del DPR 357), la cattura, l'uccisione, il disturbo, la detenzione, il trasporto, lo scambio e la commercializzazione.

Con l'articolo 16, comma 1 (articolo 11 comma 1 del DPR 357/97) di tale normativa, viene contemplata la possibilità di deroga ai divieti imposti dalla norma. A condizione che non esista un'altra soluzione valida e che la deroga non pregiudichi il mantenimento, in uno stato di conservazione soddisfacente, delle popolazioni della specie interessata nella sua area di ripartizione naturale, gli Stati membri possono derogare alle disposizioni previste dagli articoli 12, 13, 14 e 15, lettere a) e b):

a) per proteggere la fauna e la flora selvatiche e conservare gli habitat naturali;

b) per prevenire gravi danni, segnatamente alle colture, all'allevamento, ai boschi, al patrimonio ittico e alle acque e ad altre forme di proprietà;

c) nell'interesse della sanità e della sicurezza pubblica o per altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale o economica, e motivi tali da comportare conseguenze positive di primaria importanza per l'ambiente;

d) per finalità didattiche e di ricerca, di ripopolamento e di reintroduzione di tali specie e per operazioni di riproduzione necessarie a tal fine, compresa la riproduzione artificiale delle piante;

e) per consentire, in condizioni rigorosamente controllate, su base selettiva ed in misura limitata, la cattura o la detenzione di un numero limitato di taluni esemplari delle specie di cui all'allegato IV, specificato dalle autorità nazionali competenti.

Il medesimo art. 16 della Direttiva Habitat, al comma 2 (articolo 11 comma 3 del DPR 357/97), prevede da parte degli Stati membri la trasmissione alla Commissione ogni due anni di una relazione sulle deroghe concesse. Le informazioni che devono essere trasmesse dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica dovranno indicare: a) le specie alle quali si applicano le deroghe e il motivo della deroga, compresa la natura del rischio, con l'indicazione eventuale delle soluzioni alternative non accolte e dei dati scientifici utilizzati; b) i mezzi, sistemi o metodi di cattura o di uccisione di specie animali autorizzati e i motivi della loro utilizzazione; c) le circostanze di tempo e di luogo in cui tali deroghe sono concesse; d) l'autorità abilitata a dichiarare e a controllare che le condizioni richieste sono soddisfatte e a decidere quali mezzi, strutture o metodi possono essere utilizzati, entro quali limiti e da quali servizi e quali sono gli addetti all'esecuzione; e) le misure di controllo attuate ed i risultati ottenuti.

Norme nazionali

Il lupo è protetto in Italia dal 1971, quando con Decreto Ministeriale ne fu proibita la caccia.

In seguito, la legge 157/92 ha inserito il lupo tra le specie particolarmente protette. Con l'articolo 19, comma 2, di tale normativa viene contemplata la possibilità che le Regioni e Province autonome provvedano al controllo delle specie particolarmente protette sentito l'Istituto per la protezione e la ricerca ambientale.

Nelle aree protette nazionali e regionali è contemplata la possibilità di prelievi e abbattimenti selettivi del lupo, al fine di ricomporre squilibri ecologici, ai sensi degli articoli 11, comma 4 e 22, comma 6 della legge 394/1991.

Come già riportato, nel 1997 il DPR. 357, di recepimento della Direttiva Habitat, ha inserito il lupo tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (allegato D del DPR). L'art. 11, comma 1, del DPR 357/97 prescrive che il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, sentiti per quanto di competenza il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste e l'Istituto per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), può autorizzare le deroghe alle disposizioni previste all'articolo 8. Le deroghe sono autorizzate "a condizione che non esista un'altra soluzione valida e che la deroga non pregiudichi il mantenimento, in uno stato di conservazione soddisfacente, delle popolazioni della specie interessata nella sua area di distribuzione naturale".

Leggi provinciali e regionali

Per quanto riguarda le Province Autonome di Trento e Bolzano e la Regione Autonoma della Valle D'Aosta, l'art. 1 della LP di Trento n. 9/2018, l'art. 1 della LP di Bolzano n. 11/2018 e l'art.1 della LR della Valle D'Aosta n.11/2021 attribuiscono ai Presidenti rispettivamente delle due Province e della Regione la facoltà di autorizzare in deroga il prelievo, la cattura o l'uccisione di orsi e lupi, acquisito il parere di ISPRA e ferme restando le condizioni poste dalla normativa comunitaria.

Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat (Comunicazione della Commissione Europea).

Nell'ottobre 2021 la Commissione Europea ha pubblicato un Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat, alla luce delle ultime sentenze della Corte di giustizia dell'Unione europea (CGUE) e di esempi di sistemi di tutela delle specie in vigore in vari Stati membri. Il documento in particolare tratta l'attuazione degli articoli 12 (divieti) e 16 (deroghe ai divieti) della Direttiva e nell'allegato III fornisce un esempio di come il documento di orientamento può essere applicato, utilizzando il caso del lupo.

Nel documento viene innanzitutto chiarito che «le disposizioni relative alla tutela delle specie (articoli da 12 a 16) si applicano all'intera area di ripartizione naturale delle specie presenti negli Stati membri, sia all'interno che all'esterno dei siti Natura 2000» e che «l'interpretazione e l'applicazione delle disposizioni della Direttiva dovrebbero anche tener conto del **principio della precauzione**, come stabilito dall'articolo 191 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE), che **mira a garantire un livello più elevato di protezione degli habitat e delle specie attraverso decisioni preventive in caso di rischio.**»

Riguardo l'applicazione dell'articolo 12 viene evidenziato come, dalla formulazione stessa dell'articolo, e dell'articolo 1, lettera i), come pure dall'obiettivo di "mantenere" uno stato di conservazione soddisfacente, risulti evidente che anche se lo stato di conservazione di una specie è soddisfacente, ed è probabile che lo rimanga in un futuro prevedibile, gli Stati membri dovrebbero anche **adottare misure preventive per proteggere la specie** (si veda anche la causa C-504/14 *Caretta caretta*, conclusioni dell'avvocato generale, punto 43, e sentenza, punto 31, come pure la causa C-518/04 *Vipera schweizeri*, punto 21). A tal riguardo viene in particolare evidenziato come la CGUE abbia chiarito che **il regime di protezione prescritto dall'articolo 12 non cessa di applicarsi alle specie al raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente** (si vedano cause C-473/19 e

C-474/19, punto 78).

Relativamente all'articolo 16, innanzitutto viene evidenziato che «**Le deroghe** di cui all'articolo 16 **devono essere l'estremo rimedio**. Le disposizioni di deroga devono essere interpretate in modo restrittivo: devono **rispondere a esigenze precise e riguardare situazioni specifiche** (si vedano le cause: Commissione/Regno Unito C-6/04, punto 111; sentenza del 10 ottobre 2019, Tapiola, causa C-674/17, EU:C:2019:851, punto 41). «**Gli Stati membri devono inoltre garantire che gli effetti cumulativi delle deroghe non producano impatti contrari agli obiettivi dell'articolo 12 e della direttiva nel suo insieme**» (si veda la causa 674/17, punto 59). A tal riguardo nel Documento si rileva che spesso «l'uso delle deroghe è meglio gestito all'interno di un quadro di conservazione nazionale per garantire che, nel complesso, gli impatti cumulativi delle deroghe previste per una particolare specie non siano dannosi per il mantenimento della specie in uno stato di conservazione soddisfacente a livello nazionale e/o biogeografico all'interno di uno Stato membro.» e si chiarisce che è possibile fissare un limite massimo di esemplari che possono essere uccisi (per evitare un impatto negativo sullo stato di conservazione), ma ciò non elimina la necessità che ogni deroga soddisfi tutte le condizioni dell'articolo 16, paragrafo 1. Viene infine chiarito che l'obiettivo che si intende raggiungere con l'applicazione della deroga, tra quelli elencati dall'articolo 16, paragrafo 1, lettere da a) ad e), deve esser chiaro e le autorità nazionali «devono **dimostrare, alla luce di dati scientifici rigorosi, che le deroghe sono idonee a raggiungere tale obiettivo.**»

Nel Documento orientativo si evidenzia poi come per la concessione delle deroghe rappresenti un prerequisito il rispetto dei **tre criteri**:

1) dimostrazione di una o più motivazioni tra quelle elencate dall'articolo 16, paragrafo 1, lettere da a) a d);

2) assenza di un'altra soluzione valida;

3) garanzia del fatto che una deroga non pregiudichi il mantenimento delle popolazioni in uno stato di conservazione soddisfacente.

Prima di verificare l'esistenza dei requisiti 2 e 3 deve essersi **appurata l'esistenza di una delle situazioni per cui possa richiedersi una deroga, ossia il primo criterio**, ma per la concessione di una deroga devono essere soddisfatti tutti e tre i requisiti.

Nella figura 1 è rappresentato il diagramma di flusso per la concessione delle deroghe, tratto dal Documento di orientamento.

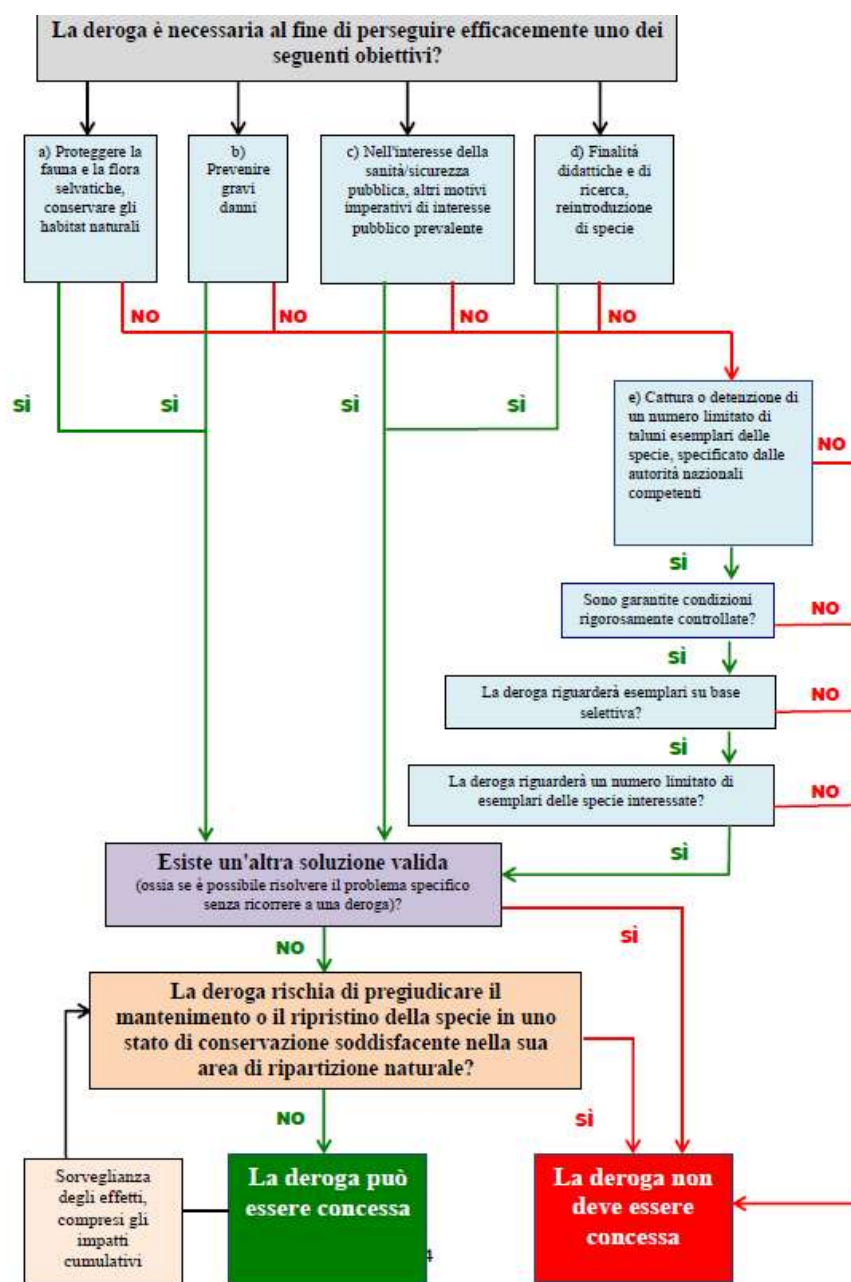


FIGURA 1. DIAGRAMMA DI FLUSSO PER LA CONCESSIONE DI UNA DEROGA DI CUI ALL'ARTICOLO 16, PARAGRAFO1 (TRATTO DAL DOCUMENTO DI ORIENTAMENTO SULLA RIGOROSA TUTELA DELLE SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA HABITAT)

Entrando nel merito delle motivazioni (primo criterio da rispettare) per le quali richiedere la deroga, ed in particolare la motivazione b) dell'articolo 16, comma 1 (per prevenire gravi danni, segnatamente alle colture, all'allevamento, ai boschi, al patrimonio ittico e alle acque e ad altre forme di proprietà), nel Documento di orientamento viene innanzitutto chiarito che **una deroga non può essere concessa solo perché per il rispetto dei divieti sarebbe necessario un cambiamento nelle attività produttive**. Il Documento di orientamento chiarisce che per assicurare il rispetto delle condizioni della Direttiva "Habitat" è necessario disporre di evidenze che permettano di accertare che **il danno (registrato o previsto) sia effettivamente significativo, ovvero superiore ad una certa gravità** (si veda al riguardo la Sentenza dell'8 luglio 1987, Commissione/Belgio, causa 247/85, EU:C:1987:339, punto 56). Viene inoltre evidenziato che il danno **non è necessario che si sia**

verificato, ma devono esserci prove sufficienti a dimostrare che vi sia un'elevata probabilità che si verifichi, ad esempio sulla base dell'esperienza passata (si veda la causa Commissione/Finlandia, C-342/05, punto 40). Viene inoltre ribadito che **si deve poter dimostrare che la rimozione realizzata nell'ambito della deroga è efficace e duratura nel prevenire il danno grave** (si veda la causa Commissione/Finlandia, C-342/05, punti da 41 a 44 e 47). Infine, nel Documento viene contemplata la possibilità di **adattare, quando possibile, le pratiche umane che generano conflitti**.

In linea generale, per quanto riguarda il lupo, è plausibile che tale motivazione (lettera b), comma 1, art.16 della Direttiva Habitat) possa essere utilizzata per rimuovere lupi che causano gravi danni nonostante l'adeguata attuazione di misure di prevenzione appropriate o per l'impossibilità di attuarle nel caso specifico.

Nel caso della motivazione elencata alla lettera c dell'art. 16 della Direttiva Habitat, ossia nell'interesse della sanità e della sicurezza pubblica, il Documento di orientamento indica chiaramente di fare riferimento al Documento a sostegno della gestione dei casi di lupi confidenti prodotto dalla *Large Carnivore Initiative for Europe* (LCIE) dell'Unione Internazionale della Natura (IUCN), di cui si tratterà in seguito.

Per quanto riguarda il secondo requisito che deve essere rispettato, ovvero che non vi sia un'altra soluzione valida, nel Documento di orientamento viene evidenziato come tale formulazione di per sé implichi che vi siano **una situazione o un problema specifici che devono essere affrontati**. Viene inoltre ribadito che nel valutare l'esistenza di misure alternative che permettano di prevenire gravi danni, si devono prima di tutto attuare od esaminare i mezzi non letali, che nel caso della prevenzione dei danni all'allevamento possono essere **«l'uso di recinzioni appropriate, dispositivi di dissuasione della fauna selvatica, cani da guardia per il bestiame, custodia del bestiame o cambiamenti nelle pratiche di gestione del bestiame, nonché la promozione del miglioramento delle condizioni dell'habitat o delle popolazioni di prede delle specie interessate.»**. Viene messo in evidenza che l'impatto del lupo dipende molto dal tipo di allevamento, dal tipo di gestione e dal livello di supervisione, vale a dire se il bestiame è rinchiuso, specialmente di notte, o se è lasciato al pascolo. Viene evidenziato che nessuna misura può garantire da sola un successo del 100%, ma **soluzioni tecniche adeguate e usate in modo associato possono ridurre significativamente i danni**. Viene indicato che devono essere attuate adeguatamente e ne deve essere monitorata l'efficacia. Viene poi chiarito che **deve essere dimostrato che le soluzioni alternative non sono efficaci a risolvere il problema o non sono praticabili; tuttavia, se anche una misura è solo parzialmente efficace a ridurre o mitigare il problema deve essere preventivamente attuata e le deroghe possono essere giustificate solo per la soluzione del problema residuo**. «Il processo per accertare se un'altra soluzione non sia valida dovrebbe essere basato su una valutazione ben documentata di tutte le possibili opzioni disponibili, anche in termini di efficacia, sulla base delle migliori informazioni e dei migliori dati disponibili». «La determinazione della validità di un'alternativa in una data situazione di fatto deve essere fondata su fattori oggettivamente verificabili, come le considerazioni scientifiche e tecniche.» Nel Documento di orientamento si evidenzia poi che **«non si possono scartare a priori soluzioni alternative valide con la motivazione che il loro costo sarebbe troppo elevato.»** Viene anche evidenziato che **«[u]n'altra soluzione non può essere considerata come non valida solo perché causerebbe maggiori disagi o costringerebbe i beneficiari della deroga a modificare il loro comportamento.»** Viene ribadito che «la concessione di una deroga di cui all'articolo 16 deve essere l'estremo rimedio.» (vedi le conclusioni dell'avvocato generale nella causa C-10/96, punto 33) e si afferma che le deroghe devono essere limitate a risolvere la situazione o il problema specifici e **«devono essere limitate nel tempo, nello spazio, nel numero di esemplari coinvolti, negli esemplari specifici coinvolti, nelle persone autorizzate, ecc.»**

Per quanto riguarda il terzo criterio, ossia l'impatto sullo stato di conservazione della specie,

viene evidenziato che «lo stato di conservazione globale di una specie in uno Stato membro è valutato a livello biogeografico in ogni Stato membro. Tuttavia, l'impatto di una deroga specifica dovrebbe essere valutato a un livello inferiore (ad esempio, a livello di sito, di popolazione), affinché possa essere significativo nel contesto specifico della deroga.» Viene poi evidenziato che **«le deroghe devono essere applicate in maniera concreta e puntuale per soddisfare precise esigenze e situazioni specifiche. Ne consegue che le valutazioni a livelli inferiori sono normalmente fondamentali, poiché le deroghe devono affrontare problemi specifici e fornire soluzioni adeguate. Le deroghe devono quindi essere concesse per un luogo specifico poiché il loro impatto primario è a livello locale. La valutazione a un livello inferiore dovrebbe poi essere messa a confronto con la situazione su una scala più ampia (per esempio biogeografica, transfrontaliera o nazionale), per avere un quadro completo della situazione.»** (si vedano Commissione/Belgio, causa 247/85, punto 7; sentenza dell'8 luglio 1987, Commissione/Italia, causa 262/85, punto 7; WWF Italia/Regione Veneto, causa C-118/94, punto 21; causa C-674/17, punto 41). Viene inoltre evidenziato che **«se l'esame dei migliori dati disponibili lascia sussistere un'incertezza rispetto al fatto che la deroga comprometta il mantenimento o il ripristino dello stato di conservazione soddisfacente, lo Stato membro dovrebbe astenersi dall'adottarla.** Evidenzia infine che **«le valutazioni si dovrebbero basare su una conoscenza accurata della popolazione di lupi interessata e delle sue tendenze e che si dovrebbe tenere conto di altri impatti negativi diretti o indiretti dovuti alle attività umane, quali le uccisioni accidentali o illegali.** La CGUE ha chiarito che «la valutazione dell'impatto di una deroga a livello del territorio di una popolazione locale è generalmente necessaria per determinare il suo impatto sullo stato di conservazione della popolazione in questione su più larga scala. [...] [L]e conseguenze di una siffatta deroga saranno generalmente avvertite in maniera più immediata nell'area locale da essa interessata. Peraltro [...] lo stato di conservazione di una popolazione su scala nazionale o biogeografica dipende anche dall'impatto cumulativo delle diverse deroghe che riguardano aree locali.» (si veda la Causa C-674/17, punto 59) «Pertanto, una deroga del genere non può essere adottata senza che siano stati valutati lo stato di conservazione delle popolazioni della specie interessata nonché l'impatto che la deroga prevista può avere su quest'ultimo a livello locale nonché a livello del territorio di tale Stato membro [...]» (si veda Causa C-674/17, punto 61). Viene poi evidenziato che **«[q]uando l'autorità di concedere deroghe è conferita a livelli subnazionali (ad esempio dall'amministrazione regionale), è necessario coordinare e garantire una visione d'insieme e la supervisione della concessione di deroghe a livello degli Stati membri (e anche oltre i confini nazionali nel caso di popolazioni transfrontaliere), per evitare il rischio che la somma delle deroghe pregiudichi lo stato di conservazione delle popolazioni delle specie interessate nella loro area di ripartizione naturale (nazionale)».** Viene inoltre definito, sulla base della giurisprudenza, che «se lo stato di conservazione della specie in questione non è soddisfacente, è possibile concedere una deroga solo se giustificata da circostanze eccezionali e solo se lo stato di conservazione non è peggiorato e il suo ripristino a uno stato soddisfacente non è impedito».

Per quanto riguarda l'ibridazione viene ricordata la raccomandazione n. 173 (2014) adottata nell'ambito della convenzione di Berna (Consiglio d'Europa, 2014), nella quale si afferma che in alcune aree rappresenta una minaccia importante per la conservazione del lupo e possono essere necessarie specifiche azioni preventive, proattive e reattive per affrontare il problema.

Viene poi affermato che sebbene sia ambiguo lo *status* di specie per gli ibridi lupo-cane «sembra opportuno che i cacciatori e il pubblico riservino a questi lo stesso *status* legale dei lupi, al fine di chiudere una potenziale scappatoia per l'uccisione irregolare dei lupi (secondo la dichiarazione *Policy Support Statement on hybridisation*, a cura della *Large Carnivore Initiative for Europe* e allegata al documento *Guidelines for population-level management plans of large carnivores* (Linnell et al., 2008)).» Inoltre, le autorità di gestione sono incoraggiate a garantire che gli ibridi siano chiaramente e inequivocabilmente coperti dalle loro leggi nazionali, o come fauna selvatica o come animali domestici.

Nel Documento di orientamento si evidenzia infine che «La Commissione Europea ha approvato pienamente la raccomandazione n. 173 (2014) della Convenzione di Berna, la quale afferma, tra l'altro, che è nell'interesse di un'efficace conservazione del lupo **assicurare che la rimozione di qualsiasi ibrido lupo-cane individuato sia condotta esclusivamente in modo controllato dallo Stato**. È evidente che l'unico modo per conseguire tale obiettivo è vietare l'uccisione degli ibridi a norma della legge nazionale, facendo eccezione solo per le agenzie statali o i loro agenti designati. La raccomandazione invita le parti a garantire che la rimozione controllata dallo Stato degli ibridi lupo-cane avvenga **dopo che i funzionari statali e/o gli organismi incaricati a tal fine dallo Stato, e/o i ricercatori, li abbiano confermati come ibridi attraverso le caratteristiche genetiche e/o morfologiche**. La rimozione dovrebbe essere effettuata solo da organismi investiti dalle autorità competenti di tale responsabilità, **garantendo che tale rimozione non comprometta lo stato di conservazione dei lupi**. Adottare le misure necessarie per evitare l'uccisione intenzionale o accidentale di lupi scambiati per ibridi lupo-cane».

Stato di conservazione del Lupo in Europa e in Italia

Rendicontazione Direttiva Habitat.

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) recepita dall'Italia con DPR dell'8 settembre 1997, n. 357, oltre a quanto già riportato sopra (*cf.* Inquadramento normativo), implica anche obblighi, per gli Stati membri dell'Unione, in termini di monitoraggio e rendicontazione periodica dello Stato di Conservazione (SC) della specie. Il monitoraggio della specie va effettuato sia all'interno, sia all'esterno della Rete Natura 2000, per verificare l'efficacia dell'applicazione delle misure di gestione e conservazione, e i risultati derivanti da tale monitoraggio devono essere presentati alla Commissione Europea ogni sei anni in un Rapporto Nazionale (*report*), secondo quanto previsto dall'Art. 17.

Ai sensi della Direttiva, lo SC delle specie è valutato a livello di regione biogeografica e deve mantenersi soddisfacente (FCS, dall'inglese *Favourable Conservation Status*), o tendere allo stato soddisfacente nei casi in cui la specie sia invece in stato di conservazione inadeguato (U1), cattivo (U2) o sconosciuto (XX). Lo stato soddisfacente (o favorevole, FV) descrive la situazione in cui un habitat o una specie prospera in tutto il suo areale naturale e si prevede che continuerà a prosperare in futuro, e la sua valutazione complessiva è basata su una serie di parametri qualitativi e quantitativi: l'areale o *range*, la popolazione, l'habitat per la specie, le prospettive future. Per i parametri quantitativi (areale e popolazione), la valutazione è effettuata anche confrontando il valore attuale con un valore di riferimento, rispettivamente il *Favourable Reference Range* (FRR) e la *Favourable Reference Population* (FRP). Oltre alla valutazione attuale di tali parametri, la Direttiva richiede anche una valutazione del *trend* dell'areale, della popolazione e dell'habitat per ciascuna specie all'interno del periodo di riferimento di sei anni. Il *trend* complessivo è poi espresso in quattro possibili categorie: incremento, decremento, stabile e sconosciuto.

L'ultimo rapporto redatto dall'Italia ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat (Ercole et al., 2021) riporta il lupo come in stato di conservazione soddisfacente, con *trend* in incremento, per tutte e tre le tre regioni biogeografiche (Mediterranea, Alpina e Continentale).

Lo Stato di Conservazione è dunque un termine che definisce la condizione della popolazione su base giuridica, anche in termini di scala geografica di applicazione (la regione biogeografica). Dal punto di vista operativo, tuttavia, è evidente come l'applicazione delle politiche di conservazione per il lupo a scala di regioni biogeografiche sia difficilmente praticabile. Tenendo conto della biologia della specie, il lupo andrebbe semmai considerato distribuito in due principali componenti, due porzioni (peninsulare e alpina) di un'unica popolazione, anche in linea con i criteri definiti nelle linee

guida per il *reporting* ai sensi della Direttiva Habitat (DG Environment, 2017; Bijisma et al., 2019), secondo le quali la valutazione di alcuni parametri chiave per la definizione dello SC per le popolazioni di grandi carnivori dovrebbe avvenire almeno a scala nazionale.

Una valutazione a scala nazionale può essere effettuata tenendo conto delle valutazioni per le singole regioni biografiche, ma anche sulla base di considerazioni aggiuntive per le componenti della popolazione e tenendo in particolare conto degli elementi identificati da Linnell et al. (2008) nelle linee guida per la gestione dei grandi carnivori a scala di popolazione. In dettaglio:

- (1) i dati di dinamica di popolazione della specie d'interesse devono indicare che la specie si mantiene da sola nei tempi lunghi come componente vitale del suo habitat naturale. La popolazione italiana soddisfa questo requisito. La porzione appenninica mostra una tendenza demografica consolidata da almeno 30 anni, mentre la popolazione alpina mostra ora un *trend* positivo, documentato, ad esempio, dal netto incremento delle unità riproduttive (si veda il capitolo "Distribuzione e Consistenza del Lupo nelle Alpi centro-orientali"), segnale anche di una prospettiva ulteriore espansione della specie nell'ambito delle regioni alpine. Ad oggi anche la popolazione alpina sembra rappresentare una componente vitale del proprio habitat naturale;
- (2) l'areale naturale della specie non deve essersi ridotto né è probabile che si riduca in un prevedibile futuro. Le due porzioni di popolazione mostrano di soddisfare questo requisito, con segnali che, anzi, ne indicano l'espansione. La componente delle regioni peninsulari ha ormai occupato la maggior parte delle aree geografiche e dei contesti ecologici idonei alla sua presenza. La componente alpina mostra invece una tendenza di forte espansione geografica, come testimoniato dall'incremento nel numero di celle occupate passando dal 2017-2018 al 2020-2021 (si veda il capitolo "Distribuzione e Consistenza del Lupo nelle Alpi centro-orientali");
- (3) deve esistere, e continuare con buona probabilità ad esistere, un habitat sufficientemente grande per mantenere la popolazione su tempi lunghi. L'habitat disponibile soddisfa questo requisito;
- (4) La dimensione della popolazione e il suo areale devono essere uguali o più grandi di quando la Direttiva è entrata in vigore. La popolazione italiana mostra di soddisfare questo requisito, anche alla luce delle tendenze demografiche e spaziali rilevate tramite l'indagine 2020-2021 (La Morgia et al., 2022a);
- (5) la dimensione di popolazione favorevole di riferimento è stata raggiunta. Nel complesso, la popolazione soddisfa questo requisito. Sebbene la popolazione favorevole di riferimento non sia stata definita per la specie in termini quantitativi, già nel III *report* (2007-2012) la dimensione della popolazione attuale (CV, *current value*) era considerata circa uguale a quella della popolazione favorevole di riferimento (FRP, *Favourable Reference Population*), anche in ragione del fatto che non sono identificate, dal punto di vista biologico, particolari 'deficiencies' a livello di processi demografici;
- (6) l'areale favorevole di riferimento è stato occupato. La popolazione italiana soddisfa questo requisito. Come dimostrato dalla stima della distribuzione ottenuta tramite l'indagine nazionale 2020-2021, in Italia peninsulare (Aragno et al., 2022), il *range* della specie copre infatti l'intero gradiente ecologico e spaziale. La popolazione nelle regioni alpine è ancora in fase di espansione (Marucco et al., 2022a). Tuttavia, va evidenziato come in tali regioni il *range* della specie copra ora l'intero gradiente altitudinale e longitudinale, essendo la sua presenza documentata dalle aree occidentali di Piemonte e Liguria sino al Friuli-Venezia-Giulia, nonché dalle aree montane sino a quelle collinari e planiziali, dove è segnalata sempre più frequentemente;

- (7) la connettività all'interno e tra le sub-popolazioni deve essere mantenuta o migliorata. Le due porzioni della popolazione italiana mostrano, nella loro consolidata tendenza degli ultimi 20 anni, di soddisfare questo requisito;
- (8) gli Stati Membri devono sorvegliare lo stato di conservazione degli habitat naturali e delle specie di cui all'Articolo 2, incluso il lupo, con particolare attenzione agli habitat e alle specie prioritari, anche attuando un sistema di monitoraggio delle catture accidentali e uccisioni delle specie animali elencate in Allegato IV(a). La popolazione alpina soddisfa il primo requisito di monitoraggio e parzialmente il secondo. Le carenze della porzione appenninica della popolazione da questo punto di vista risultano in parte superate grazie alle attività svolte nel 2020-2021 e in particolare grazie alla elaborazione, basata sui risultati dell'indagine nazionale, di una strategia di monitoraggio a lungo termine (La Morgia et al. 2022b).

In conclusione, sulla base dell'analisi di questi elementi, la popolazione italiana appare attualmente in uno stato di conservazione soddisfacente (IV report, periodo 2013-2018). Tale valutazione va comunque accompagnata da alcune considerazioni. Innanzitutto, la porzione di popolazione alpina ha natura transfrontaliera, ed una quantificazione dei Valori Favorevoli di Riferimento come parametri chiave per la definizione dello stato dovrebbe tenere conto di tale peculiarità. Inoltre, sussistono alcune incertezze legate alla proporzione ancora ignota, ma probabilmente in crescita, di individui ibridi lupo-cane o introgressi (si veda il capitolo "Identificazione e gestione degli individui con tracce di ibridazione lupo x cane in Trentino-Alto Adige per la conservazione della popolazione alpina di lupo" per la definizione), che però è di maggiore rilevanza per la porzione appenninica (si veda anche sotto, quanto riportato riguardo alle valutazioni *Red List* IUCN).

Una volta definito lo stato di conservazione da parte di ciascuno Stato Membro, lo stato di conservazione a scala europea, ai sensi della Direttiva, è stabilito sempre a livello di regione biogeografica, combinando le singole valutazioni (riportate, per il lupo, in Figura 2). In linea teorica, la valutazione a scala europea segue gli stessi principi adottati a scala nazionale. Tuttavia, in assenza dei dati originari per alcuni dei parametri, o per incompatibilità di dati o mancanza di conoscenze, la valutazione finale è in alcuni casi ottenuta pesando le valutazioni dei singoli Stati in modo proporzionale alla popolazione presente in ciascuno di essi. In questo modo, gli Stati che ospitano la maggior parte della popolazione di una specie pesano di più nella valutazione finale e hanno quindi maggior 'responsabilità' nel determinare lo stato di conservazione finale a scala europea.

Per il lupo, lo stato di conservazione europeo è complessivamente inadeguato (U1 - <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>).

Nella regione Boreale (Estonia, Finlandia, Lituania, Latvia, Svezia), si rileva un declino rispetto al periodo precedente (2007-2012). Anche nella regione Atlantica (Spagna, Portogallo, Germania; occasionale in Belgio, Francia, Olanda) lo stato è definito inadeguato, così come nella regione del Mar Nero, nonostante una valutazione favorevole da parte della Bulgaria. Soltanto pochi individui sono riportati per la regione Pannonica (U1), sulla base delle informazioni fornite dalla Slovacchia e dall'Ungheria, senza variazioni rispetto al periodo precedente.

Nella regione Continentale (Bulgaria, Repubblica Ceca, Germania, Francia, Croazia, Italia, Polonia, Romania, Slovenia; occasionale in Austria, Belgio, Lussemburgo, Svezia), il lupo ha nel complesso uno stato inadeguato, ma con trend in incremento. Per la Bulgaria, la specie è riportata come favorevole ma il dato è stato contestato dato che la specie è inclusa nella Lista Rossa nazionale come vulnerabile (<http://e-ecodb.bas.bg/rdb/en/vol2/Calupus.html>). È inadeguato anche lo stato di conservazione della popolazione Mediterranea (Spagna, Francia, Ungheria, Italia, Grecia, Portogallo, Croazia), sebbene con segnali di miglioramento rispetto al periodo precedente.

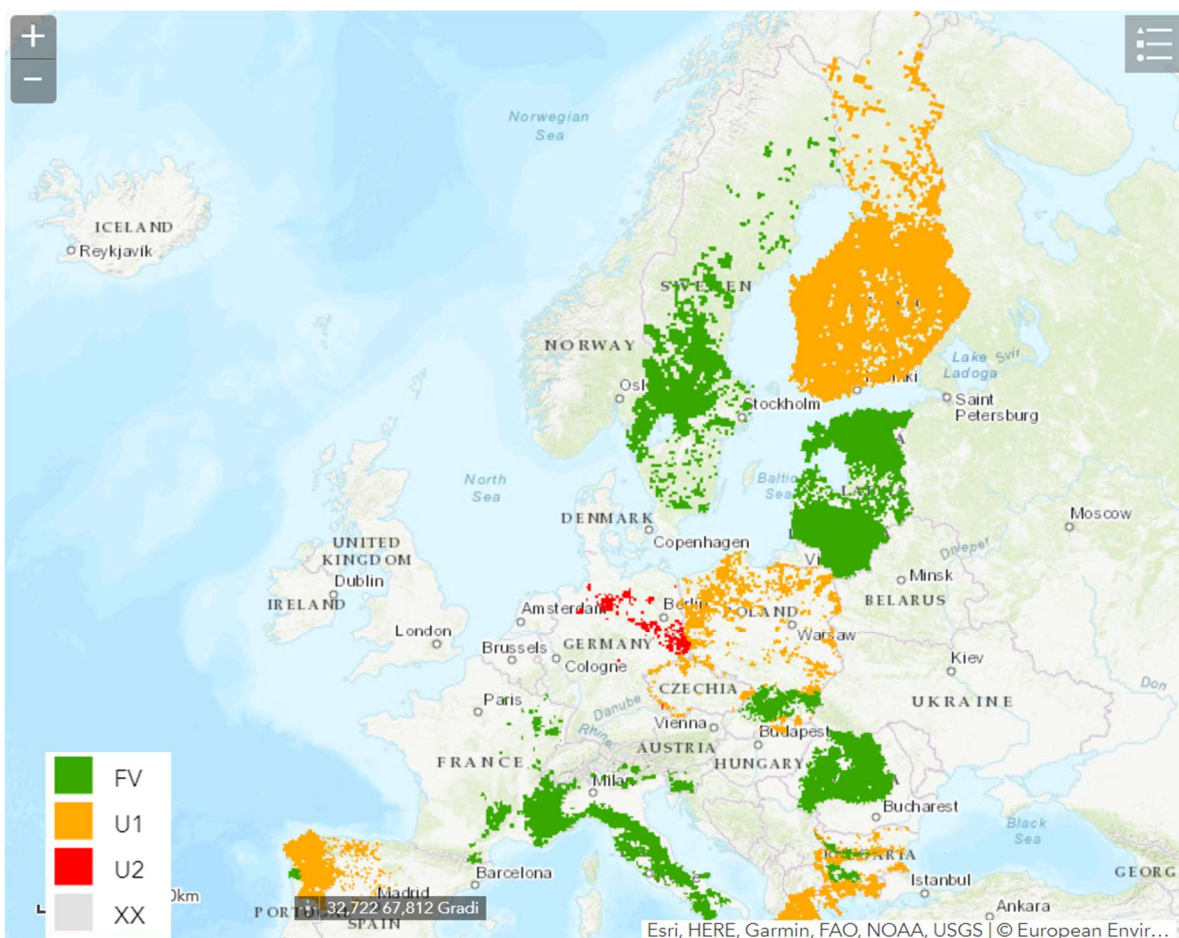


FIGURA 2 – STATO DI CONSERVAZIONE DEL LUPO NEI DIVERSI STATI MEMBRI. FV = FAVOREVOLE/SODDISFACENTE, U1 = INADEGUATO, U2 = CATTIVO, XX = SCONOSCIUTO (MAPPA DALLA DASHBOARD DELLO STATO DELLA NATURA IN EUROPA 2020 - SHORTURL.AT/GMLO6; [HTTPS://NATURE-ART17.EIONET.EUROPA.EU/](https://nature-art17.eionet.europa.eu/)); [HTTPS://NATURE-ART17.EIONET.EUROPA.EU/](https://nature-art17.eionet.europa.eu/))

Lo stato di conservazione del lupo è invece considerato soddisfacente nella regione Alpina (Bulgaria, Finlandia, Francia, Ungheria, Italia, Polonia, Romania, Slovenia, Slovacchia; occasionale in Austria, Spagna, Svezia), per la quale non si segnalano variazioni di valutazione rispetto al precedente ciclo di *reporting*, vi sono tuttavia differenze interne alla regione. Ad esempio, lo stato di conservazione della popolazione finlandese risulta inadeguato e sebbene Bulgaria e Romania abbiano riportato uno stato favorevole, allo stesso tempo hanno indicato la presenza di rilevanti pressioni e minacce. Per quanto riguarda la popolazione bulgara, è anche possibile che lo stato favorevole derivi da una sovrastima della popolazione, sia per la regione alpina sia per quella continentale. La popolazione spagnola non contribuisce alla valutazione complessiva per questa regione biogeografica e non è stata prodotta una valutazione per l’Austria.

In generale, la tendenza delle popolazioni appare in aumento, ma il bracconaggio, le strade e le linee ferroviarie sono segnalate come principali minacce e pressioni dalla maggior parte degli Stati. Altre minacce e pressioni importanti sono costituite dalle attività ricreative, dalla perdita di connettività degli habitat, dagli impianti per la produzione di energia e infrastrutture connesse, dallo sfruttamento delle foreste. L’ibridazione è segnalata soltanto da alcuni paesi come pressione e/o minaccia. Ad esempio, per la regione Mediterranea è segnalata dall’Italia come pressione e minaccia di grande importanza (H – *high importance/impact*), mentre l’interazione con specie native problematiche (inclusi i cani) è considerata una minaccia e una pressione di media importanza dalla Spagna, ed una minaccia di media importanza dalla Grecia.

Valutazione Red list IUCN

A differenza di quanto avviene per le valutazioni della Direttiva Habitat, le nove categorie usate nell'ambito delle Red List IUCN, indicano il rischio di estinzione delle specie valutando il loro stato rispetto a cinque criteri (<https://www.iucnredlist.org/resources/summary-sheet>) che considerano l'areale, la popolazione, i *trend* di popolazione congiuntamente ad analisi di probabilità di estinzione. Le specie che, sulla base di tali criteri, ricadono nelle categorie 'Vulnerable', 'Endangered' e 'Critically endangered' sono collettivamente indicate come specie 'minacciate' (*threatened*).

Rispetto a questa classificazione, il lupo è stato considerato come specie 'Least Concern' (LC, minor preoccupazione) a livello globale, secondo l'aggiornamento 2018 (Boitani et al., 2018). La valutazione ha tenuto conto del *range* relativamente ampio e del *trend* stabile delle popolazioni. Infatti, sebbene il lupo debba ancora affrontare diverse minacce, il suo areale relativamente esteso e la tendenza stabile della popolazione fanno sì che la specie, a livello globale, non soddisfi, o quasi, nessuno dei criteri per le categorie minacciate. La popolazione globale è stimata nell'ordine di 200-250 mila individui. Pertanto, è valutata come LC. Tuttavia, a livello regionale, diverse popolazioni di lupo sono considerate seriamente minacciate (<http://www.lcie.org>). A livello europeo, dopo il collo di bottiglia degli anni '60 e '70, la popolazione di lupo sta generalmente aumentando di numero ed espandendo il suo areale. Di conseguenza, la specie si qualifica come 'Least Concern' sia a livello europeo che di UE 28 (Boitani, 2018). La quantità e la qualità dei dati sulla dimensione e la struttura della popolazione varia però notevolmente tra i Paesi europei, così come differiscono le classificazioni nazionali basate sul sistema delle Red List (da 'Least Concern' a 'Critically Endangered'; LCIE, 2022).

Come già accennato, tuttavia, la valutazione dello stato di conservazione del lupo dovrebbe essere approssiata ad una scala diversa da quella imposta dai limiti amministrativi nazionali e/o delle regioni biogeografiche. Così, anche per le valutazioni basate sui criteri IUCN appare più opportuno riferirsi, se non ad un'unica meta-popolazione pan-europea, alle nove principali popolazioni di lupo (popolazione iberica, delle Alpi centro-occidentali, dell'Italia peninsulare, dinarico-balcanica, carpatica, baltica, centro-europea, careliana, scandinava). Secondo il più recente rapporto della *Large Carnivore Initiative for Europe* (LCIE, 2022), queste popolazioni possono essere considerate 'Least Concern' o 'Near threatened', ad eccezione della popolazione scandinava che è considerata 'Vulnerable'.

In Italia, l'indagine condotta nel 2020-2021 ha permesso di ottenere nuovi dati sulla popolazione a scala nazionale, consentendo anche una rivalutazione della classificazione nella Lista Rossa nazionale. Nel 2013, la specie era considerata vulnerabile sulla base di una stima di soli 800 individui sul territorio nazionale, di un numero di individui maturi, quindi, necessariamente molto inferiore alla soglia di 1000 per la quale le specie sono inserite in tale categoria di rischio. L'ultima stima su scala nazionale (3.307 lupi, IF 95%: 2.945-3.608; La Morgia et al., 2022a) ha invece indicato un chiaro incremento numerico, e quindi un numero di individui maturi attualmente presenti superiore a 1.000 (IF 95%: 1.765-2.165, assumendo il 60% della popolazione totale). Per questo motivo la popolazione di lupo italiana viene attualmente valutata 'Near Threatened' (NT): il trend della popolazione risulta infatti decisamente positivo, ma permane una notevole incertezza in relazione all'ibridazione introgressiva con il cane (ibridazione che dà origine a introgressione, ossia flusso genico tra le popolazioni che si ibridano per cui le varianti geniche degli ibridi si possono diffondere nelle popolazioni parentali, in Ciucci, 2012). L'indagine 2020-2021 ha infatti permesso di ottenere nuovi dati anche sul fenomeno dell'ibridazione cane-lupo, ma non ha portato ad una stima della prevalenza degli ibridi in Italia peninsulare, dove le dimensioni del fenomeno appaiono più rilevanti, mentre nelle regioni alpine esso appare ancora limitato a poche zone circoscritte (Marucco et al., 2022a). Sebbene una stima accurata della proporzione di individui ibridi e introgressi non sia disponibile su scala

nazionale, recenti applicazioni genomiche hanno rivelato livelli di introgressione nella popolazione peninsulare molto più preoccupanti rispetto alle decadi delle precedenti valutazioni (Galaverni et al., 2017) e studi mirati su scala locale hanno stimato livelli di prevalenza di ibridazione del 50% (Salvatori et al., 2019) e del 70% (Santostasi et al., 2021). Di conseguenza, conclude la valutazione 2022, lo stato della popolazione di lupo “è reso incerto da una proporzione ancora ignota, ma comunque significativa e probabilmente in crescita, di individui ibridi o introgressi e, soprattutto, dal fatto che i fattori causali e facilitanti l’ibridazione introgressiva non sono pienamente noti e non vengono attualmente contrastati o mitigati da efficaci interventi gestionali” (Marucco et al., 2022b).

Distribuzione e Consistenza del Lupo nelle Alpi centro-orientali.

Risultati del monitoraggio 2020-2021

Anche ai fini di assolvere agli obblighi di rendicontazione a livello europeo, ma soprattutto per disporre di uno strumento a supporto delle politiche di conservazione, a partire dal 2019, su incarico del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, ISPRA ha elaborato e promosso una strategia nazionale di monitoraggio del lupo. La strategia prevede il monitoraggio di importanti attributi (abbondanza e distribuzione) nel tempo e la prima indagine (*survey*) è stata svolta in tutte le regioni italiane nell’anno 2020-2021. L’indagine ha adottato protocolli e procedure analitiche comuni, sebbene declinati in modo differenti per le due componenti che costituiscono la popolazione italiana di lupo, quella alpina e quella peninsulare, considerate due entità gestionali separate anche secondo l’LCIE (Linnell et al., 2008; LCIE, 2022).

Per quanto riguarda la componente alpina, i risultati sono riportati in dettaglio in Marucco et al. (2022a). I dati raccolti hanno permesso di stimare la distribuzione della specie e l’abbondanza della popolazione. Per le stime, si è in particolare utilizzato un modello di cattura-marcatura spazialmente esplicito che ha permesso di prevedere la localizzazione dei centri di attività individuali. Dei 946 lupi totali stimati per la popolazione alpina italiana, è stato così possibile attribuirne 266 (IF 95%: 204-343) alla sezione delle Alpi centro-orientali. Di questi, 69 (48-95) individui sono stati categorizzati come riproduttori (*alpha*/genitori), mentre per le categorie ‘figli’ e ‘altri’ si sono stimati rispettivamente 168 (120-229) e 29 (19-42) lupi. Gli individui giovani (‘figli’) sono la componente maggiore della popolazione, per i quali si stima una percentuale del 63% sul totale, mentre come atteso, gli ‘altri’, ovvero i lupi non appartenenti a branchi, occupano una fetta esigua della popolazione avendo una percentuale dell’11%. Considerando che un branco di lupi è generalmente formato da una sola coppia di riproduttori, è possibile ipotizzare la presenza di 33 unità riproduttive nelle regioni alpine centro-orientali.

Oltre alle stime di abbondanza, il modello di cattura-marcatura spazialmente esplicito applicato ai dati raccolti nel 2020-21 è stato in grado di stimare la variazione spaziale della densità del lupo nelle Alpi italiane. Su tutto il territorio di presenza nelle regioni alpine italiane, la stima di densità è di 0.8 lupi per 100 km². Questo dato è tuttavia poco significativo, considerando le alte differenze di densità rilevate. Valori elevati si riscontrano infatti nelle zone di presenza storica della specie (come in alcune zone della provincia di Torino, 13,8 lupi per 100 km²). Tuttavia, anche nelle regioni dell’est si è documentata un’area limitata con alta densità, tra la provincia di Vicenza e Verona (14,7 lupi per 100 km²). La densità media della provincia di Vicenza si mantiene comunque bassa (0.8 lupi per 100 km²), e bassa è anche la densità di vaste porzioni di territorio, come ad esempio l’intera Lombardia (0,4 individui per 100 km², con un range di 0,002-5,5 lupi per 100 km²). In quest’ultima regione, l’area di presenza stabile è confermata rispetto ai precedenti monitoraggi, ma si registra un aumento di segnalazioni anche in altre porzioni del territorio. Il numero minimo di coppie presenti è 4, con un

branco transfrontaliero tra la Provincia di Como ed il Canton Ticino, il branco transregionale del Tonale (Brescia-Trento), che gravita tra il Parco Nazionale dello Stelvio e il Parco Naturale Adamello-Brenta, un branco documentato più a sud, nel comune di Verretto (PV), e una coppia di recente formazione tra la Province di Sondrio e Brescia, con riproduzione accertata nell'estate 2021.

In Provincia di Trento, grazie al coordinamento delle attività di monitoraggio da parte del MUSE – Museo delle Scienze, nell'anno 2020-2021 sono stati individuati 26 nuclei familiari, di cui 11 transregionali (7 condivisi con il Veneto, 3 con l'Alto Adige e 1, già menzionato, con la Lombardia). Come dettagliato in Bombieri et al. (2022), l'areale minimo della specie in questa provincia risulta pari a 4130 km², sulla base delle maglie della griglia 10×10 km di presenza (porzione ricadente entro i confini provinciali) considerate frequentate dal lupo in base a criteri SCALP, come adattati e descritti nelle Linee guida e protocolli per il monitoraggio nazionale del lupo in Italia (Marucco et al., 2020). Dei 26 nuclei familiari accertati, 15 e 6 sarebbero rispettivamente i branchi e le coppie accertati, sempre sulla base dei criteri SCALP, a cui si aggiungerebbero ulteriori 3 branchi e 2 coppie non confermati, per i quali sarebbero necessari ulteriori accertamenti (tramite analisi genetiche o *wolf-howling* in contemporanea). In base ai campioni organici raccolti, alle analisi genetiche effettuate e al confronto con i dati derivati dalle fototrappole e dalla attività di *wolf-howling*, è stato possibile effettuare una ricostruzione dei branchi e delle coppie per il settore del Trentino nord-occidentale (3 branchi e due coppie delle quali si è poi confermata la riproduzione nell'estate 2020-2021). In conseguenza dello scarso numero di campioni raccolti e analizzati nel periodo di monitoraggio, e della mancanza di analisi di parentela (*pedigree*), per il Trentino orientale non è stato possibile effettuare una ricostruzione dei branchi e coppie presenti sul territorio, ma sono disponibili informazioni riguardanti alcuni singoli individui.

Stato di conservazione del lupo nelle Regioni e Province autonome delle Alpi centro-orientali

Come sopra dettagliato, valutazioni dello stato di conservazione, ai sensi della Direttiva Habitat e/o del rischio di estinzione sulla base dei criteri IUCN, sono difficilmente realizzabili ad una scala locale come quella delle Alpi centro-orientali. Tuttavia, è possibile effettuare alcune considerazioni sullo *status* della porzione di popolazione che occupa questo territorio considerando i dati recentemente raccolti e riportati in dettaglio in Marucco et al. (2022a).

Questi dati hanno indicato che nel 2021 la popolazione alpina italiana aveva ormai occupato una vasta area, che include la maggior parte delle Alpi Occidentali, con molti branchi transfrontalieri tra Italia e Francia, e con un'espansione della specie anche nelle aree pianeggianti di Piemonte e Liguria. Un numero crescente di lupi è stato rilevato anche in Svizzera e nelle regioni delle Alpi orientali, in Veneto, Friuli-Venezia-Giulia e Trentino, e la popolazione è in espansione anche nel settore delle Alpi centrali. Nel suo complesso, la popolazione alpina transfrontaliera è considerata '*Near threatened*', sulla base della dispersione su un range vasto, della frammentazione amministrativa ed a causa dei primi segnali di ibridazione (LCIE, 2022). Il *trend* della popolazione si conferma tuttavia positivo, con una stima di 946 individui (IF 95%: 822-1.099 lupi) per quanto riguarda la porzione italiana, dalla Liguria al Friuli (Marucco et al., 2022a). Le stime ottenute per le Alpi centro-orientali, come sopra riportate, confermano un *trend* estremamente positivo della popolazione in questo settore, con potenzialità di colonizzazione di nuovi territori e aumento del numero di unità riproduttive.

Impatti sulle attività produttive nella Provincia autonoma di Trento

Raccolta dei dati e predisposizione del dataset

L'intero processo di raccolta, verifica e pulizia dei dati è stato svolto insieme al personale tecnico del Settore Grandi Carnivori afferente al Servizio Faunistico della Provincia Autonoma di Trento, la cui conoscenza dei dati e dei contesti locali specifici è risultata imprescindibile per la corretta interpretazione delle informazioni disponibili. I dati utilizzati per valutare l'impatto del lupo sulle attività produttive tra il 2015 e il 2022 sono stati forniti dal Settore Grandi Carnivori. Tra i dati forniti, il database più completo e ritenuto utile come base nel quale integrare altre informazioni è rappresentato da un database Excel. Le informazioni già presenti nel database, per il periodo 2015-2021, sono le seguenti: data di evento del danno; data dell'accertamento; data richiesta indennizzo; data liquidazione indennizzo; importo dell'indennizzo richiesto; importo dell'indennizzo erogato; esito della richiesta di indennizzo; luogo dell'evento (comune, località, coordinate GPS, nome della malga o altra struttura ove disponibile); tipologia di bestiame prevalentemente coinvolto nell'evento di danno; tipologia, sesso, età in mesi, classe d'età (adulto, giovane) dei capi di bestiame coinvolti; numero totale di capi coinvolti, di cui numero di capi morti, feriti e dispersi; numero di capi gravidi; predatore individuato come responsabile (lupo, cane, predatore non individuato); sistemi di prevenzione presenti (vero/falso); sistemi di prevenzione presenti in azienda ma non nel luogo dell'attacco (vero/falso); normativa in vigore al momento dell'attacco; alcune note sul bestiame coinvolto. Le informazioni relative alla presenza di sistemi di prevenzione in funzione al momento dell'attacco erano incomplete, e spesso non era stata indicata la malga in cui è avvenuto l'attacco. Inoltre, il database comprendeva solo i casi di danno a partire dal 2015 (la decisione di analizzare i dati a partire dal 2015 per il presente rapporto è stata presa a posteriori).

Il database è stato quindi controllato, corretto e completato delle informazioni mancanti, e dei casi avvenuti a partire dal 2011 (anno del primo danno da lupo accertato) in seguito alla consultazione di oltre 500 verbali di accertamento danni, cartacei o scansionati, compilati dal personale forestale provinciale e archiviati presso il Servizio Faunistico della Provincia Autonoma di Trento. Data l'incompletezza e scarsa chiarezza delle dinamiche di predazione riportate in diversi verbali di accertamento, ove possibile, le informazioni necessarie sono state ricavate consultando il campo note (laddove compilato) o ricavate grazie alle conoscenze del personale del Settore Grandi Carnivori o, in alcuni casi, consultando direttamente il personale forestale responsabile dell'accertamento del danno specifico. Dato l'importante investimento di tempo per svolgere questa integrazione del database (sia da parte del MUSE che del personale PAT), si è deciso insieme al personale tecnico della PAT di digitalizzare tutte le informazioni disponibili nei verbali ed eventuali altri dettagli, utilizzando lo stesso format impiegato nella nuova applicazione mobile di archiviazione dei dati relativi ai danni (attivata dalla PAT nel 2022), così da sfruttare al meglio l'occasione per ottenere un'archiviazione completa, ordinata e utilizzabile in futuro di tutti i dati disponibili.

In particolare, al database di partenza sono state aggiunte e integrate le informazioni relative a: codice univoco dell'azienda colpita; nome della malga quando disponibile; informazioni relative al proprietario; numero di protocollo del verbale; informazioni sull'accertatore del danno e sulle persone presenti al momento dell'accertamento; se l'allevatore era presente e se aveva assistito all'evento; se il danno è avvenuto a meno di 100 metri dalla malga; dettagli riguardanti eventuali indici di presenza del lupo rinvenuti sul sito; fascia oraria indicativa dell'evento di danno (alba, giorno, tramonto, notte); opere di prevenzione in dotazione al proprietario del capo coinvolto (vero/falso); opera di prevenzione in dotazione finanziata dalla PAT (vero/falso); tipologia di opera di prevenzione in dotazione (raggruppate nelle seguenti macro-categorie: rete elettrificata mobile, recinzione elettrificata multifilo, recinzione non specificata, cane da guardiania, recinzione elettrificata multifilo + cane da guardiania,

rete elettrificata mobile + cane da guardiania); opera presente in azienda ma non nel luogo dell'attacco (vero/falso); opera di prevenzione presente e funzionante nel luogo e nel momento della predazione (vero/falso); dinamica della predazione se l'opera era presente e funzionante (bestiame sfonda la recinzione da dentro, predatore riesce a entrare nella recinzione, altro); note con dettagli sull'evento e dichiarazione del danneggiato (campi trascritti esattamente dai corrispondenti campi dei verbali di accertamento). Ulteriori informazioni riguardanti il numero, la razza e l'età di eventuali cani da guardiania presenti al momento della predazione sono state verificate dai verbali e aggiunte al database. Per alcuni casi, grazie soprattutto alle informazioni contenute nel campo note, è stato inoltre possibile ottenere ulteriori dettagli sulle dinamiche di predazione e/o sulle motivazioni del mancato funzionamento dell'opera di prevenzione (per esempio è stato possibile capire che alcuni danni sono avvenuti di giorno mentre i capi erano al pascolo e quindi non protetti da recinzioni, oppure che i capi predati erano stati lasciati fuori dalla recinzione volontariamente o per cause di forza maggiore, o ancora che in alcuni casi il mancato corretto funzionamento della recinzione era dovuto all'orografia del terreno). Alcuni verbali contenevano inoltre dettagli rispetto alle caratteristiche del sito dell'attacco e alle condizioni atmosferiche, che sono state inserite nel database (solo fino ai primi mesi del 2019, quando la scheda prevedeva la raccolta di queste informazioni). Mancavano inoltre i dettagli della maggior parte dei capi di bestiame coinvolti (tipologia, razza, sesso, età in mesi e in categorie, marca auricolare). Data l'importanza di questi dettagli a supporto dell'interpretazione dei risultati, si è ritenuto importante inserirli nel database. Si è poi cercato di risalire, ove possibile, alla tipologia di proprietario del bestiame (azienda o hobbista).

Le macrocategorie riportate per alcune variabili raccolte sono state definite a posteriori accorpendo diverse categorie specifiche, in modo da semplificare le analisi e l'interpretazione dei dati.

In seguito alla compilazione dei campi necessari e la definizione delle macrocategorie per alcuni campi, il database è stato ricontrollato interamente (caso per caso), al fine di verificare la correttezza di alcune informazioni fondamentali come la localizzazione e la data degli eventi. Successivamente, si sono individuati manualmente quei capi predati appartenenti ad allevatori diversi ma coinvolti nello stesso evento di danno, che sono stati uniti in un unico evento di predazione (precedentemente erano stati archiviati separatamente ai fini dell'erogazione dell'indennizzo). Sono stati inoltre identificati ed esclusi dalle analisi gli eventi di danno non riconducibili con certezza al lupo.

Si ritiene fondamentale chiarire la differenza tra due campi in particolare, menzionati sopra: "opera di prevenzione presente" e "opera di prevenzione presente e funzionante nel luogo e nel momento della predazione". Solamente la prima informazione viene attualmente registrata tramite i verbali di accertamento danni, mentre la seconda è stata dedotta principalmente dal campo note e da altri dettagli presenti nei verbali. Infatti, grazie alle informazioni contenute nei verbali è stato possibile stabilire che, nonostante in alcuni casi l'opera di prevenzione fosse presente, tale opera non risultava però presente e funzionante a protezione del bestiame predato. Per esempio, in alcuni casi l'opera di prevenzione non era installata correttamente, o era spenta, o non era funzionante. In altri casi invece la predazione è avvenuta durante il giorno mentre il bestiame era al pascolo libero e non sorvegliato, mentre l'opera di prevenzione (solitamente recinzione) veniva utilizzata per la stabulazione notturna. Questo tipo di informazioni, essenziale per qualsiasi tipo di valutazione dell'efficacia delle opere di prevenzione messe in campo, non viene al momento archiviata nei verbali di accertamento danni della PAT, ed è risultato particolarmente impegnativo risalire all'informazione precisa.

Livelli di impatto – quantificazioni generali

Per la provincia autonoma di Trento, in riferimento al periodo 2015-2022, sono stati riportati 563 eventi di predazione, per una media di 70,4 (\pm 46,7 SD) eventi ogni anno (Tab. 1). Di questi, 364 eventi, pari al 64,6% del totale, hanno interessato capi ovini o caprini, mentre 140 (24,8%) hanno riguardato capi bovini. I restanti 59 eventi (10,6%) hanno colpito altre specie, tra cui asini, cavalli, camelidi, cervidi e cani. L'andamento temporale degli eventi di predazione a livello provinciale ha mostrato un forte aumento nel corso del periodo preso in esame, con una lieve contrazione nell'ultimo anno considerato (Tab. 1 e Fig. 3a).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totale
N. eventi di predazione	16	28	49	67	43	88	150	122	563
N. totale capi predati,									
di cui:	25	102	95	219	169	231	409	311	1.561
<i>bovini</i>	9	14	20	26	4	12	28	32	145
<i>ovicaprini</i>	13	88	69	190	158	211	356	265	1.350
<i>altro (asino, cane, cavallo, cervo, lama, oca)</i>	3	0	6	3	7	8	25	14	66
Somme per indennizzi (€):	15.324	34.523	45.088	74.607	35.865	64.585	160.306	82.813	513.111

TABELLA 1 - DATI RIASSUNTIVI RELATIVI ALLE PREDAZIONI ACCERTATE DI LUPO SUL BESTIAME DOMESTICO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, NEL PERIODO 2015-2022.

A seguito dei 563 eventi totali, sono stati registrati 1.561 capi di bestiame predati, per una media di 195,1 (\pm 124,9 SD) capi ogni anno. A questi si sommano 232 capi di bestiame feriti e 435 dispersi. In termini di capi di bestiame uccisi, il fenomeno della predazione da lupo ha interessato in modo preponderante il bestiame ovicaprino. Dei 1.561 capi predati, infatti, 1.350 erano rappresentati proprio da ovicaprini (86,5%), mentre 145 capi bovini sono risultati uccisi e indennizzati per l'intero periodo 2015-2022 (Fig. 3b e 3c). A questi si aggiungono 66 capi appartenenti ad altre specie (Tab. 1). Data la preponderanza di bovini e ovicaprini tra le specie predate, le successive quantificazioni sono state prodotte unicamente per questi due settori zootecnici e in riferimento agli animali morti.

Tra le predazioni accertate, 355 (63,0%) sono avvenute di notte, 70 di giorno (12,4%), 98 all'alba o al tramonto (17,4%), mentre nei restanti 40 casi l'informazione non era disponibile. Le percentuali sono risultate molto simili tra le predazioni su bovini e su ovicaprini.

Dei 145 bovini predati, il 93,7% sono risultati essere femmine e il 67% era al di sotto dell'anno di età. Delle 35 femmine adulte predate, 12 sono risultate gravide. Tra gli ovicaprini, invece, il 73,7% capi predati sono risultati femmine, delle quali il 71% adulte e il 22% gravide.

Le somme erogate a titolo di indennizzo, durante l'intero periodo 2015-2022, sono risultate pari in totale a € 513.111 per una media di € 64.139 (\pm 42.025 SD) annui. La tendenza temporale ha evidenziato un generale aumento degli indennizzi erogati, con un calo nel 2022 (Fig. 3d).

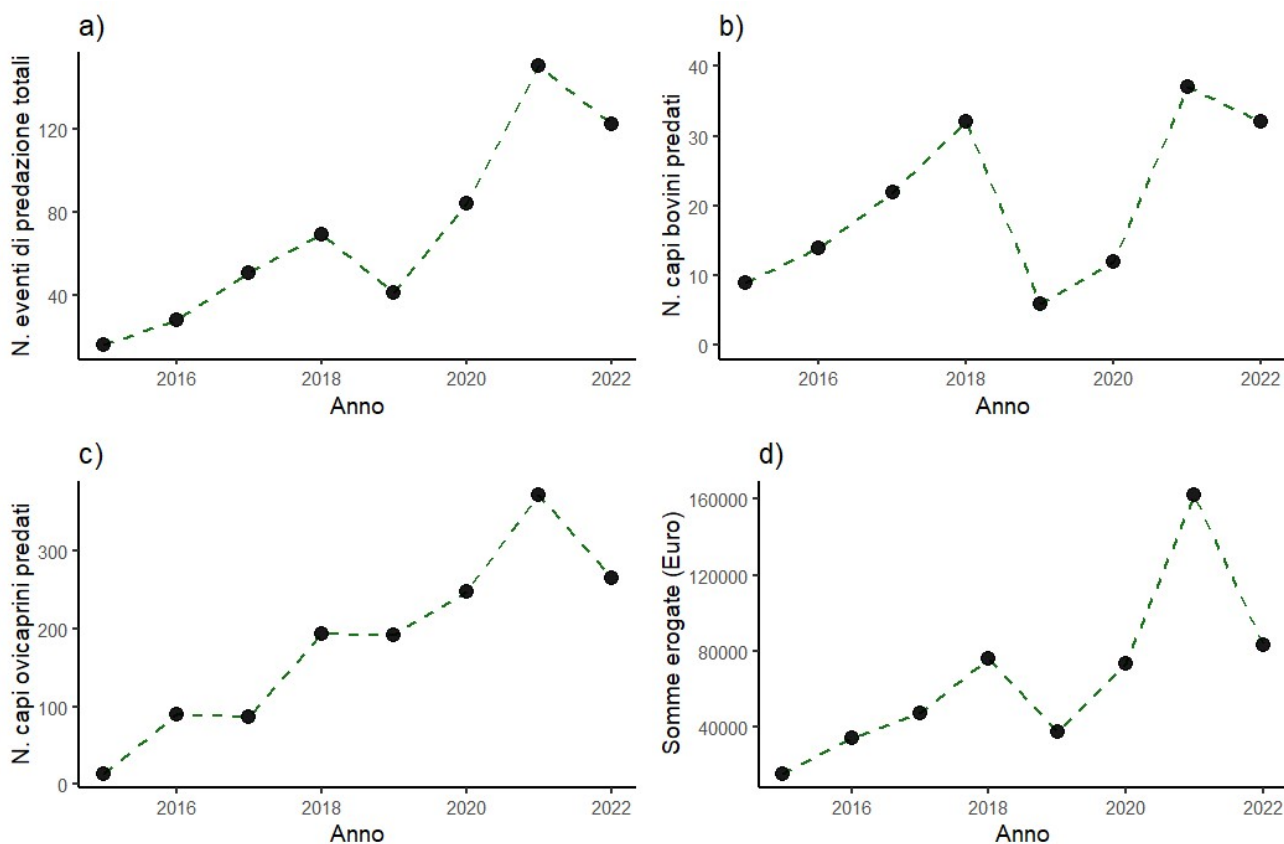


FIGURA 3- ANDAMENTO DEL NUMERO DI EVENTI DI PREDAZIONE (A), DEL NUMERO DI CAPI BOVINI (B) E OVICAPRINI (C) PREDATI E DEL TOTALE DELLE SOMME EROGATE A TITOLO DI INDENNIZZO (D) NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022.

Il fenomeno predatorio è risultato concentrato nei mesi di luglio, agosto e settembre, che da soli rappresentano circa il 60% di tutti gli eventi registrati (Fig. 4).

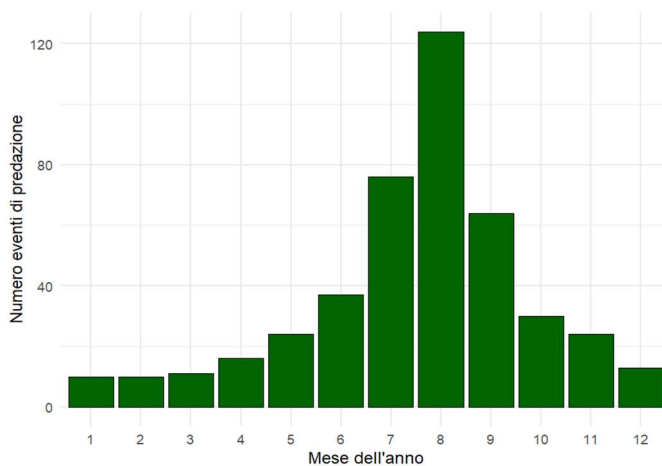


FIGURA 4 – NUMERO DI EVENTI DI PREDAZIONE ACCERTATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, SUDDIVISI PER MESE DELL'ANNO.

Per le predazioni su bovini, la media di capi predati per singolo evento di predazione è risultata pari a 1,09 ($\pm 0,48$ SD). In 120 dei 140 eventi di predazione (85,7%) è risultato ucciso un solo capo di bestiame, in 8 casi sono risultati predati due capi di bestiame, mentre in 2 casi sono stati uccisi quattro capi di bestiame (Fig. 5a). Per le predazioni su ovicapri la media di capi predati per singolo evento di predazione è risultata più alta, pari a 3,93 ($\pm 5,13$ SD). Dei 364 eventi di predazione che hanno interessato capi ovicapri, 148 (40,6%) hanno portato alla morte di un singolo capo, 58 (15,9%) di due capi, 46 (12,6%) di tre capi. La distribuzione di frequenza del numero di capi predati per singolo evento (Fig. 5b) ha poi evidenziato la presenza di una lunga coda di eventi di predazione che possono essere definiti come massivi, perché associati ad un elevato numero di capi uccisi. In particolare, nel corso del periodo 2015-2022 si sono verificati 59 eventi di predazione massiva, ovvero associati a 7 o più capi di bestiame morti, fino ad un massimo di 38 capi uccisi in un singolo evento.

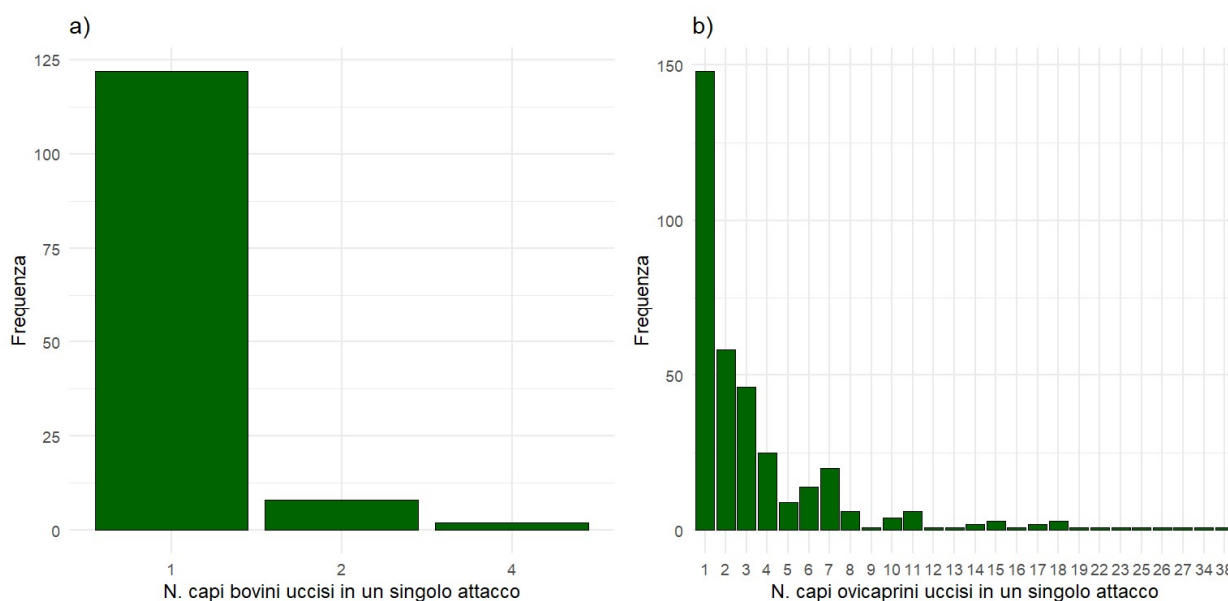


FIGURA 5 – DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO DI CAPI BOVINI (A) E OVICAPRINI (B) UCCISI DAL LUPO IN UN SINGOLO EVENTO DI PREDAZIONE NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022.

Livelli di impatto sulle aziende zootecniche

L'impatto della predazione da lupo nel periodo 2015-2022, in termini di numero di attacchi accertati per azienda, ha evidenziato caratteristiche simili tra le aziende bovine e quelle ovicaprine, ovvero una maggioranza di aziende con danni limitati e poco ricorrenti, accanto ad una minoranza di aziende con danni cronici. Per il settore bovino, il numero medio di attacchi subiti ogni anno dalle aziende indennizzate a livello dell'intera provincia è risultato pari a 1,39 ($\pm 0,97$ SD). I 140 eventi di predazione totali sono avvenuti a carico di 74 diverse aziende. In particolare, 52 aziende hanno subito un solo evento di predazione durante gli otto anni presi in considerazione mentre 14 aziende hanno subito due attacchi nello stesso periodo (Fig. 6a). È poi emerso un gruppo di aziende, numericamente molto ristretto, che ha subito un numero di attacchi molto elevato e ricorrente nel corso degli anni. Si tratta di 4 aziende, che hanno subito rispettivamente 6, 8, 13 e 17 attacchi da parte del lupo tra il 2015 e il 2022, nei quali siano stati uccisi capi bovini. Nell'ottica degli obiettivi della presente relazione, queste aziende (ed in particolare le due aziende con il numero maggiore di attacchi riscontrati) sembrano emergere proprio come casi in cui l'intensità e cronicità dell'impatto da lupo siano chiaramente al di sopra delle tendenze riscontrate per la vasta maggioranza delle altre aziende operanti nel contesto della provincia di Trento.

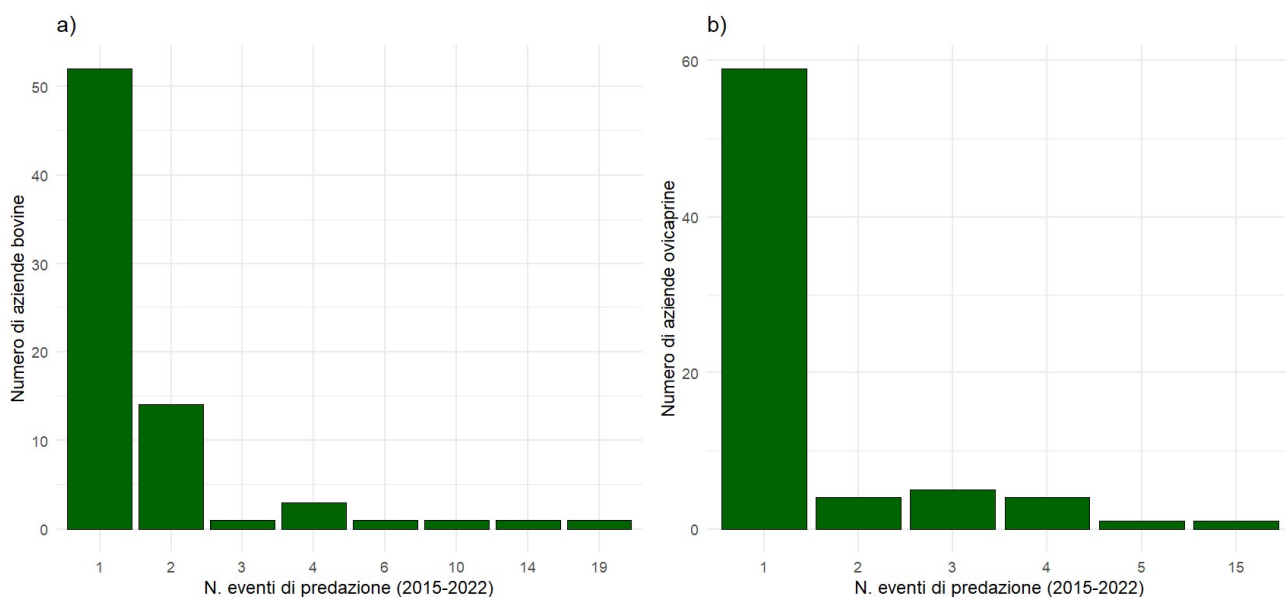


FIGURA 6 - DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO COMPLESSIVO DI EVENTI DI PREDAZIONE SUBITI DALLE SINGOLE AZIENDE BOVINE (A) E OVICAPRINE (B) NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022.

Il settore ovicaprino ha evidenziato una distribuzione simile degli eventi di predazione tra le diverse aziende colpite. Il numero medio di attacchi subiti ogni anno dalle aziende indennizzate a livello dell'intera provincia è risultato pari a 1,32 ($\pm 0,89$ SD). I 364 eventi di predazione accertati sono avvenuti a carico di 183 diverse aziende zootecniche. Di queste, 133 aziende hanno subito un solo evento di predazione durante gli 8 anni presi in esame, 18 aziende hanno subito due attacchi negli otto anni considerati, mentre 13 aziende sono state oggetto di predazione da lupo tre volte (Fig. 6b). All'estremo opposto sono emerse 6 aziende zootecniche che hanno subito da 6 a 16 attacchi nel corso degli 8 anni presi in esame. L'esame puntuale dei danni subiti da questo gruppo di aziende più colpite ha evidenziato come si tratti in generale di eventi ripetuti negli anni in modo cronico. Delle 6 aziende considerate, infatti, una ha subito danni da lupo in 7 degli 8 anni considerati, due aziende in 4 degli 8 anni, un'azienda in 3 anni. Anche nel caso della predazione su ovicaprini, pertanto, emerge un numero limitato di aziende, le cui statistiche complessive di impatto da lupo sono ben al di sopra dei valori medi riferiti alla maggioranza delle aziende operanti nel settore in provincia di Trento.

La valutazione dell'impatto sulle singole aziende, anche quando effettuata rispetto al numero complessivo di capi predati, ha evidenziato dei pattern piuttosto differenziati di cronicità e concentrazione degli attacchi tra le varie aziende. La quantificazione del danno ha confermato, per entrambi i settori zootecnici, una larga maggioranza di aziende che hanno perduto nel complesso un numero esiguo di capi ad opera del lupo, accanto ad una minoranza di aziende caratterizzate da un forte impatto.

Per il settore bovino, delle 74 aziende indennizzate, 44 (59,4% del totale) hanno perduto un solo capo di bestiame negli 8 anni presi in esame, mentre 13 aziende (17,5%) ne hanno perduti in totale 2 (Fig. 7a). In sintesi, circa il 77% delle aziende indennizzate è stata interessata da un danno limitato nel periodo 2015-2022, anche quando valutato in termini di capi persi. All'altro estremo della distribuzione, tuttavia, è emersa una frazione di aziende che sono state interessate da danni numericamente più rilevanti (Fig. 7a). In particolare, 4 aziende hanno perso nel complesso 6, 9, 13 e 17 capi di bestiame ad opera del lupo durante il periodo preso in esame. Si tratta delle stesse quattro aziende emerse come particolarmente colpite anche in termini di numero di attacchi subiti.

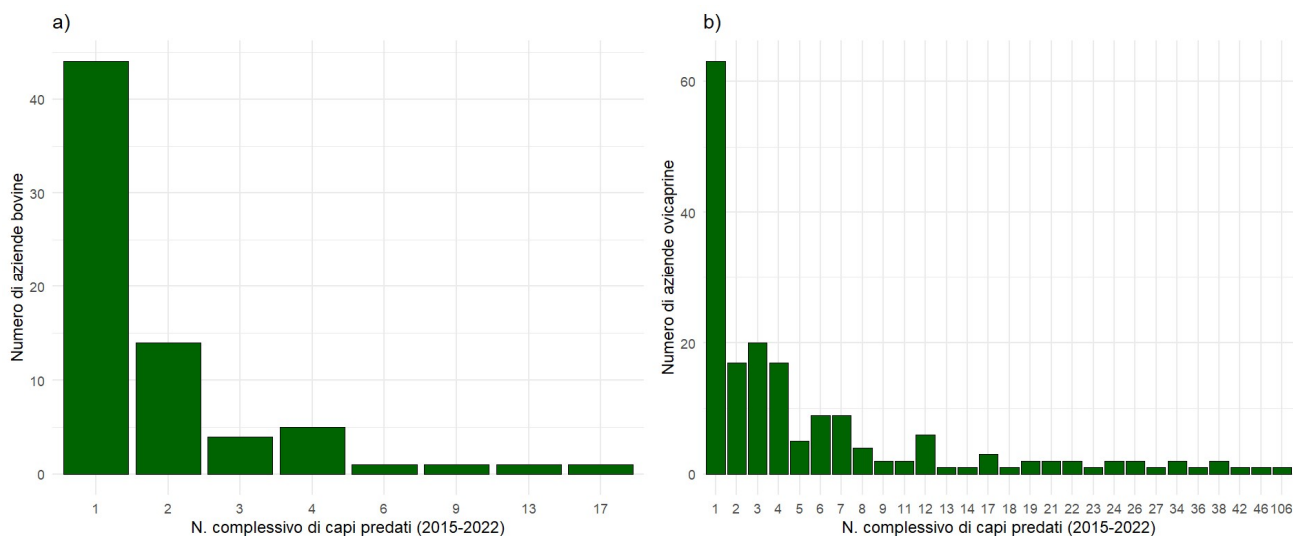


FIGURA 7 - DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI DALLE SINGOLE AZIENDE BOVINE (A) E OVICAPRINE (B) A CAUSA DI PREDAZIONE DA PARTE DEL LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022.

Le quattro aziende più colpite, che rappresentano poco più del 5% di tutte le aziende indennizzate, hanno perduto 45 dei 145 capi bovini predati nel complesso, pari a circa il 31% delle perdite totali. È interessante notare, tuttavia, che gli alti livelli di impatto registrati da questo gruppo di aziende nell'intero periodo sono essenzialmente il risultato di una serie di attacchi cronici. A titolo di esempio, si riportano in Tabella 2 il numero di attacchi e il numero di capi perduti dalle 4 aziende sopra indicate, con il dettaglio del numero di capi predati in ognuno degli attacchi subiti.

Azienda	capi persi	attacchi	tipo	Attacco																												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17												
1	17	17	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	13	13	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	9	8	C	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	6	6	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

TABELLA 2 - DATI RIASSUNTIVI RELATIVI AL NUMERO DI ATTACCHI, NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI, E NUMERO DI CAPI PERDUTI PER SINGOLO ATTACCO DALLE 4 AZIENDE ZOOTECNICHE BOVINE RISULTATE MAGGIORMENTE COLPITE DA DANNI DA LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022. L'INDICAZIONE DEL "TIPO" DI IMPATTO SI RIFERISCE AD UN PATTERN DI PREDAZIONE PIÙ MARCATAMENTE CRONICO ("C"). I DIVERSI COLORI RAGGRUPPANO ATTACCHI AVVENUTI LO STESSO ANNO.

Come si evince dalla tabella, l'elevato numero di capi persi nel complesso è per tutte le aziende il risultato di un numero elevato di attacchi (fino a 17), ognuno risultante in un numero limitato di perdite rispetto al totale (aziende tipo "C" = danno cronico), piuttosto che di singoli attacchi con diversi capi uccisi. Tale pattern è, del resto, in linea con le modalità di predazione dei branchi di lupo sul bestiame bovino. Anche il numero di attacchi subiti ogni anno (evidenziato da caselle dello stesso colore) è in molti casi molto limitato, con l'eccezione di alcuni casi di particolare concentrazione di eventi a carico della stessa azienda durante la stessa stagione di pascolo, fino ad un massimo di 6 attacchi nel corso dello stesso anno (Tab. 2).

Per il settore ovicaprino, delle 183 aziende indennizzate, 64 (34,9% del totale) hanno perduto un solo capo di bestiame negli 8 anni presi in esame (Fig. 7b), mentre 17 aziende (9,3%) ne hanno perduti in totale 2 e 20 aziende 3 (10,9%). In sintesi, circa il 53% delle aziende indennizzate è stato interessato da un danno limitato nel periodo 2015-2022, anche se valutato in termini di capi morti. All'altro estremo della distribuzione, tuttavia, è emersa una frazione di aziende che sono state interessate da danni numericamente rilevanti (Fig. 7b). In particolare, 11 aziende hanno perso nel complesso più di 25 capi di bestiame ad opera del lupo durante il periodo preso in esame, fino ad un massimo di 106 capi perduti da una singola azienda in 8 anni (Fig. 7b). Queste aziende, che rappresentano poco più del 6% di tutte le aziende indennizzate, hanno perduto 453 dei 1.350 capi ovicaprini predati nel complesso, pari a circa il 33% delle perdite totali. Anche in questo caso sono state esaminate nel dettaglio le sequenze di attacchi e perdite subiti da questo gruppo di aziende nel periodo 2015-2022.

Azienda	capi persi	attacchi	tipo	Attacco														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	106	1	C+M	19	18	25	1	1	6	1	3	6	1	3	2	6	7	7
2	41	8	C+M	4	1	4	10	5	7	6	4	-	-	-	-	-	-	-
3	46	2	M	45	1													
4	42	8	C+M	6	7	7	3	1	14	3	1							
5	38	8	C+M	4	1	1	10	5	7	6	4							
6	38	1	M	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	36	3	C+M	8	10	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	34	1	M	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	34	12	C	7	4	1	3	3	1	3	1	5	1	1	-	-	-	-
10	27	2	M	23	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	26	4	M	8	15	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELLA 3 - DATI RIASSUNTIVI RELATIVI AL NUMERO DI ATTACCHI, NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI, E NUMERO DI CAPI PERDUTI PER SINGOLO ATTACCO DALLE 11 AZIENDE ZOOTECHNICHE OVICAPRINE RISULTATE MAGGIORMENTE COLPITE DA DANNI DA LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022. L'INDICAZIONE DEL "TIPO" DI IMPATTO SI RIFERISCE AD UN PATTERN DI PREDAZIONE PIÙ MARCATAMENTE CRONICO ("C"), MASSIVO ("M") O UNA COMBINAZIONE DEI DUE ("C+M"). I DIVERSI COLORI RAGGRUPPANO ATTACCHI AVVENUTI LO STESSO ANNO.

Come si evince dalla Tab. 3, nel caso delle aziende ovicaprine si sono evidenziati due diversi pattern di predazione, risultanti entrambi in un elevato impatto complessivo a carico delle aziende. In alcuni casi (tipo di predazione “C”), le aziende hanno subito un numero elevato di attacchi in anni diversi, ognuno o la maggior parte dei quali risultante in un numero relativamente limitato di capi uccisi. Si tratta quindi di un pattern di predazione cronico. In altri casi (tipo di predazione “M”), le aziende hanno subito uno o pochi eventi di predazione in singoli anni, associati ad un numero molto elevato di capi uccisi nel singolo evento, fino ad un massimo di 38. Si tratta, in questo caso, di un pattern di predazione massivo. Infine, alcune delle aziende maggiormente colpite hanno evidenziato un pattern misto (tipo di predazione “C+M”).

Queste diverse modalità di impatto sono evidenziate anche dal grafico illustrato in Fig. 8, in cui sono messi in relazione il numero di eventi di predazione subiti da ogni azienda ovicaprina e il numero complessivo di capi perduti. Una parte delle aziende sembra seguire un andamento lineare nella relazione tra eventi di predazione e capi perduti. Quelle nella zona al di sotto della retta di regressione che rappresenta tale relazione sono le aziende con modalità di danno cronico. Le aziende delimitate dal cerchio rosso, invece, sono quelle che, pur avendo subito un numero relativamente basso di eventi di predazione, hanno perduto un numero elevato di capi. Sono queste le aziende con modalità di danno massivo. Tra la retta di regressione e il cerchio si trovano le aziende con modalità mista di danno.

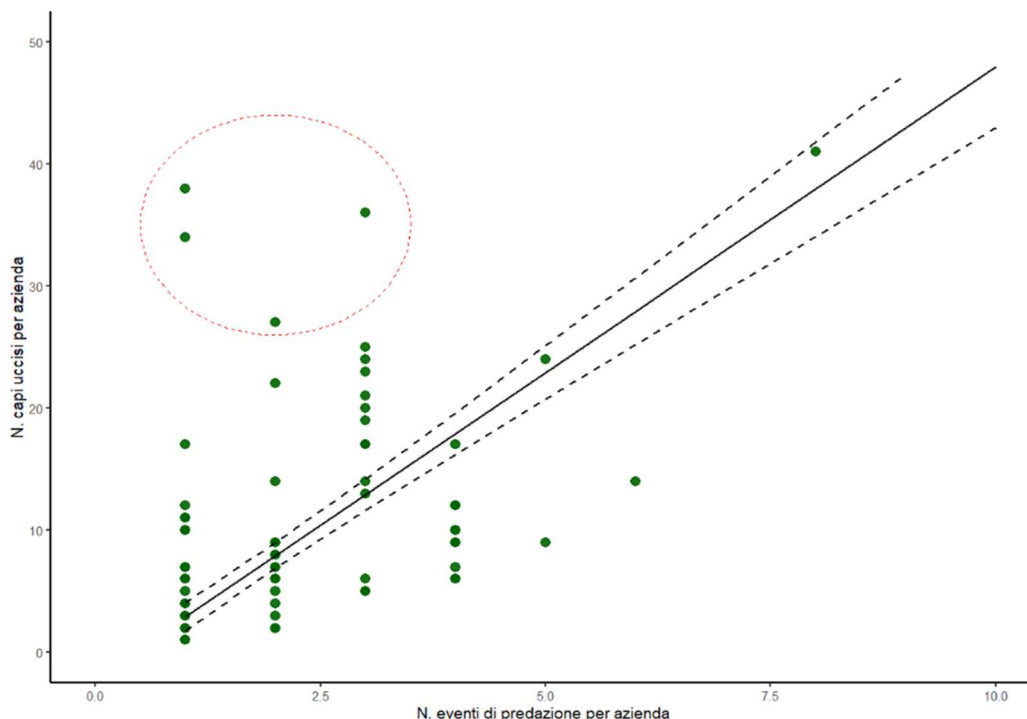


FIGURA 8 – DISTRIBUZIONE DEL NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI DALLE SINGOLE AZIENDE OVICAPRINE A CAUSA DI PREDAZIONE DA PARTE DEL LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022, IN RAPPORTO AL NUMERO DI EVENTI DI PREDAZIONE SUBITI. LA LINEA CONTINUA INDICA LA CURVA DI REGRESSIONE LINEARE TRA LE DUE VARIABILI (LE LINEE TRATTEGGIATE INDICANO GLI INTERVALLI FIDUCIALI DELLA RETTA), MENTRE L’AREA CERCHIATA IN ROSSO INDICA LE AZIENDE IL CUI DANNO DERIVA DA UN NUMERO LIMITATO DI EVENTI DI PREDAZIONE MASSIVI.

L'andamento nel tempo dell'impatto della predazione da lupo sulle singole aziende zootecniche ha evidenziato una sostanziale costanza nel corso degli otto anni presi in considerazione. Il numero medio di capi perduti per singola azienda colpita non ha subito una variazione significativa, sia per le aziende bovine (Fig. 9a), sia per quelle ovicaprine (Fig. 9b). Si è osservato invece, per le aziende ovicaprine, un aumento delle aziende che in un singolo anno hanno perduto un numero consistente di capi, come evidenziato dalla presenza di *outliers* (punti lontani dalla media della distribuzione) nei *boxplot* di Fig. 9b riferiti al periodo 2015-2022. L'aumento dell'impatto sulle aziende ovicaprine nel periodo preso in esame sembra essere quindi legato da un lato all'aumento del numero di aziende interessate da danni, dall'altro ad una progressiva polarizzazione degli impatti tra aziende con danni ridotti ed aziende con danni molto consistenti.

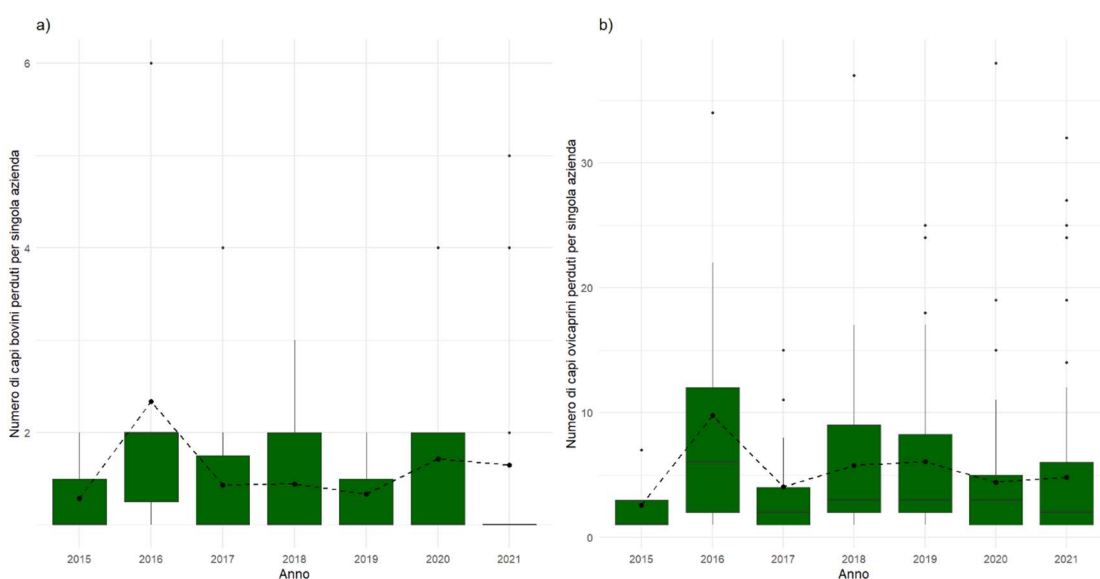


FIGURA 9 – DISTRIBUZIONE DEL NUMERO DI CAPI PERDUTI OGNI ANNO DALLE SINGOLE AZIENDE BOVINE (A) E OVICAPRINE (B) INDENNIZZATE NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, NEL PERIODO 2015-2022. SONO INDICATI IL NUMERO MEDIO (LINEA TRATTEGGIATA), IL PRIMO E TERZO QUARTILE (BOX VERDI) E GLI *OUTLIERS*.

Distribuzione spaziale degli impatti

Dopo aver valutato la distribuzione (e concentrazione) dei danni da lupo tra le diverse aziende zootecniche, abbiamo esaminato la distribuzione spaziale degli stessi eventi di predazione nelle diverse aree geografiche della provincia, ed in particolare la loro concentrazione spaziale in aree a maggior impatto (definite come *clusters* nel resto del presente documento). Nella Fig. 10 sono evidenziate tutte le predazioni da lupo avvenute in provincia di Trento tra il 2015 e il 2022, suddivise per colore in base alla specie oggetto della predazione.

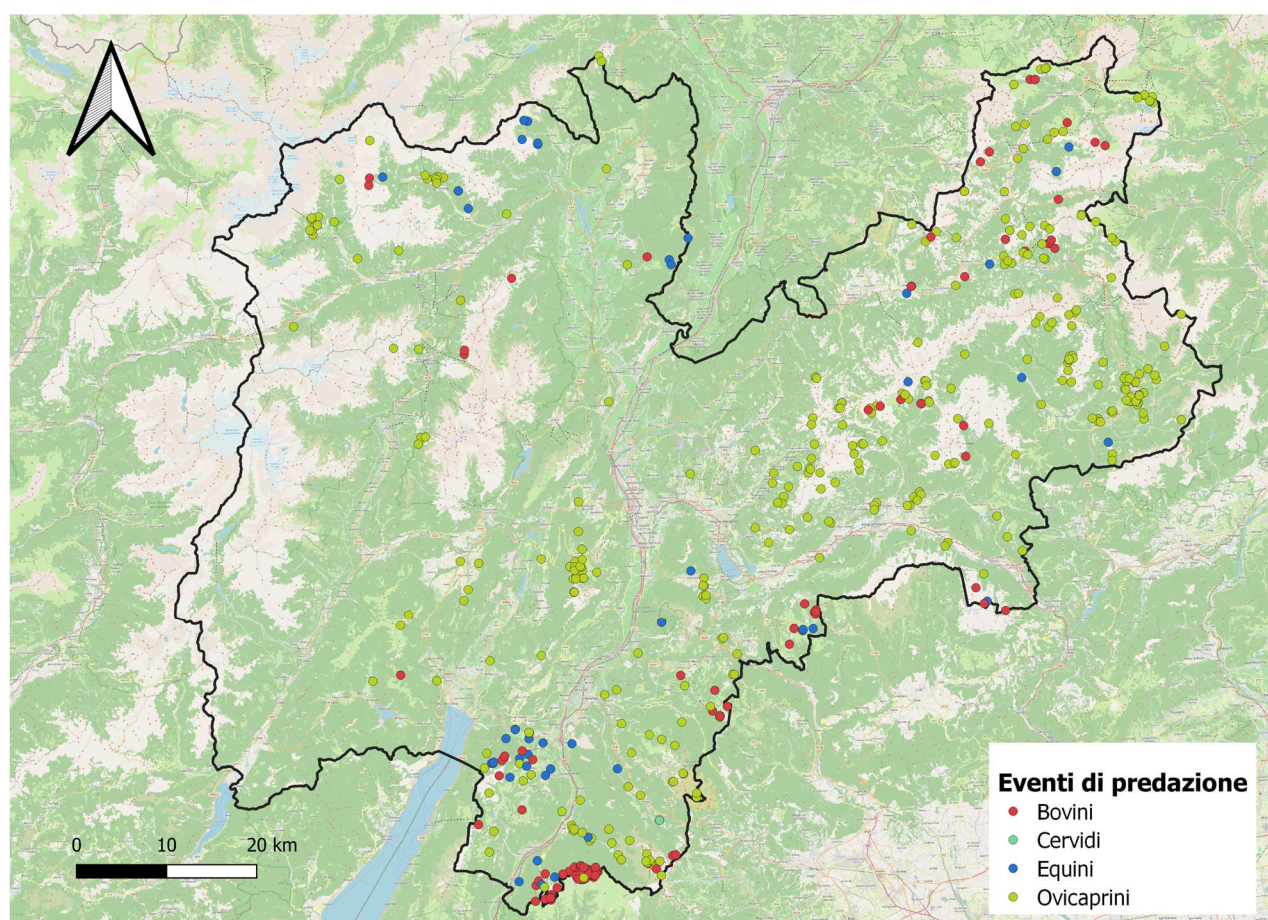


FIGURA 10 – DISTRIBUZIONE DEGLI EVENTI DI PREDAZIONE DA LUPO VERIFICATISI NELLA PROVINCIA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022, SUDDIVISI PER SPECIE PREDATA.

Poiché l'analisi spaziale delle predazioni da lupo era orientata ad evidenziare sia l'intensità sia la cronicità dell'impatto nei vari distretti geografici, si è deciso di identificare i *clusters* di predazioni all'interno di finestre temporali di due anni, la stessa scala temporale utilizzata poi per la definizione delle soglie di applicazione delle deroghe.

Esistono diverse tecniche di calcolo dei clusters di punti a partire da una distribuzione disomogenea nello spazio, alcune basate su un numero costante di punti, altre su distanze massime predefinite tra punti. Nel caso del presente lavoro, tuttavia, abbiamo definito un cluster come l'aggregazione del maggior numero di eventi di predazione verificatisi in un dato biennio, che potessero essere tutti contenuti all'interno di un'area non più grande di 150 km². In assenza di dati di

monitoraggio derivati da radio tracking, tale valore è stato considerato come una stima ragionevole dell'area che si presume possa utilizzare un branco di lupi nelle due province oggetto dello studio. In futuro, la disponibilità di dati più accurati sulle modalità di uso dello spazio dei lupi in Trentino Alto-Adige potrà consentire di aggiornare questo parametro.

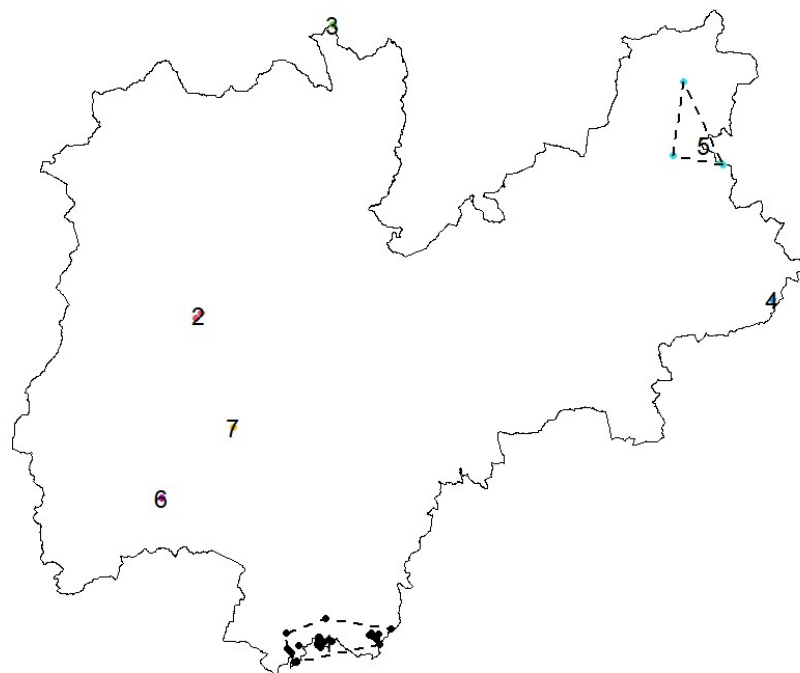
In particolare, la selezione dei cluster è stata effettuata tramite l'applicazione ripetuta della procedura DBSCAN all'interno del software R. La funzione DBSCAN richiede come dato di input il raggio di ricerca attorno a ciascun punto dello stesso cluster (D_{max}). In altre parole, tutti i punti di uno stesso cluster devono trovarsi ad una distanza inferiore a D_{max} da almeno un altro punto del cluster. Il numero di punti contenuti in ogni cluster è invece variabile. Nel nostro caso, siamo partiti dall'applicazione di tale procedura, fissando inizialmente $D_{max} = 10$ km. Ciò ha portato all'individuazione di un primo set di cluster molto grandi. Successivamente, abbiamo costruito il Minimo Poligono Convesso (*Minimum Convex Polygon*, MCP) attorno ai punti facenti parte dello stesso cluster. I cluster con MCP < 150 km² sono stati conservati, mentre gli altri sono stati scartati. La procedura DBSCAN è stata quindi ripetuta solo sul set di punti scartati, riducendo D_{max} di 0,1 km, costruendo nuovamente gli MCP attorno ai nuovi cluster e di nuovo conservando solo quelli per cui l'area del poligono convesso fosse < 150 km². Alla fine di tale procedura, ripetuta con riduzione progressive di D_{max} di 0,1 km e che si è conclusa solitamente per valori di D_{max} vicini ai 4 km, tutte le localizzazioni sono risultate assegnate al cluster con il maggior numero possibile di punti e la cui area fosse inferiore ai 150 km². Infine, tutte le coppie di cluster sono state ulteriormente abbinate per verificare se unendo dei cluster adiacenti fosse possibile ottenere dei nuovi cluster con un numero maggiore di predazioni, ma comunque distribuite su un'area minore del limite dei 150 km². Una metodologia simile a quella qui descritta, ma basata su dati di predazione cumulati a scala triennale e su una distanza massima tra predazioni dello stesso cluster di 2,5 km, è stata utilizzata da Bombieri et al. (2023) per lo studio delle dinamiche di predazione del lupo sui domestici nella Provincia Autonoma di Trento, con riferimento all'impatto che tale predazione ha generato sulle malghe bovine e ovicaprine.

Per la quantificazione degli impatti totali associati ad ogni cluster, le singole specie e classi di età sono state convertite in Unità Bovine Adulte (UBA), in modo da rendere confrontabili dei cluster con composizioni diverse in termini di animali uccisi. Per la trasformazione dei capi in UBA è stata utilizzata la seguente tabella di conversione, che rappresenta un compromesso ragionato e concordato tra ISPRA, Provincia Autonoma di Trento e Provincia Autonoma di Bolzano, tenendo conto delle differenze esistenti nelle tabelle di conversione applicate dalle due Province e dell'obiettivo di utilizzo delle UBA all'interno del presente lavoro.

Specie e classe d'età	UBA
Bovino adulto (> 12 mesi)	1,0
Bovino giovane (< 12 mesi)	0,5
Equino (tutte le classi d'età)	0,6
Ovicaprino (tutte le classi d'età)	0,15
Cervide (tutte le classi d'età)	0,15

Nelle pagine successive sono illustrati i cluster di predazioni identificati per ogni biennio nel periodo 2015-2022, con accanto la tabella di sintesi che esprime il numero di eventi di predazione associati al cluster, il numero di capi uccisi, il valore complessivo di UBA associate al cluster e i valori relativi alle singole categorie di allevamento.

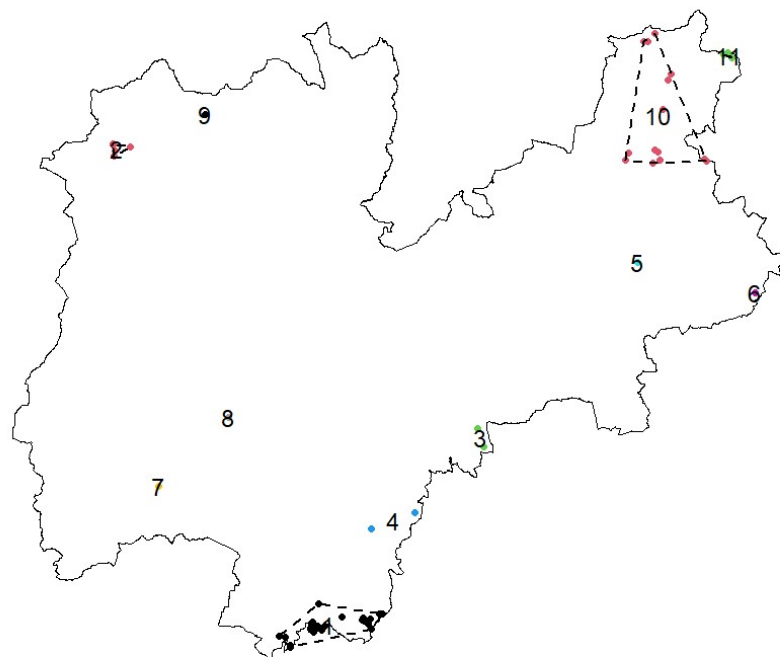
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2015 - 2016



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicapriini	UBA altro
1	33	61	56	19.65	13.5	4.35	1.8
5	5	41	69	10.35	0	10.35	0
2	2	0	2	0.3	0	0.3	0
3	1	0	1	0.15	0	0.15	0
4	1	0	1	0.15	0	0.15	0
6	1	0	1	0.15	0	0.15	0
7	1	0	3	0.45	0	0.45	0

FIGURA 11 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2015-2016.

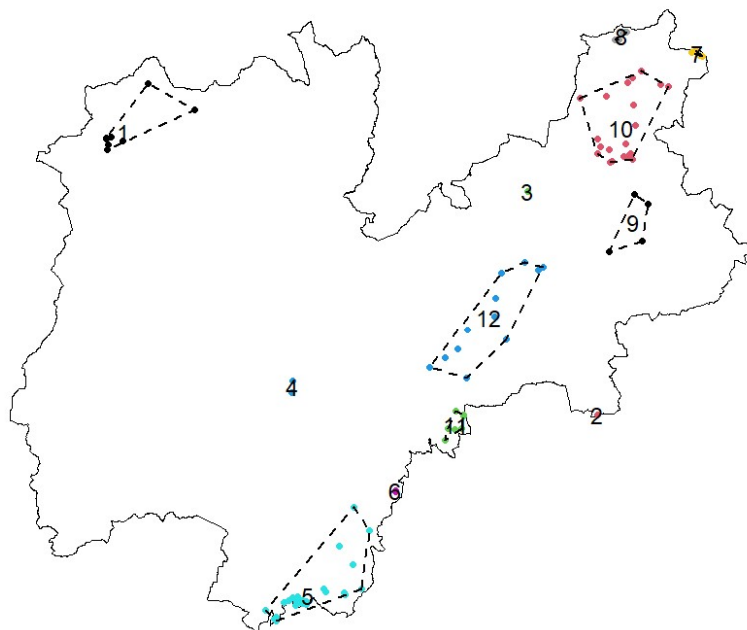
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2016 - 2017



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
1	35	55	59	20.95	16	4.35	0.6
10	19	133	92	17.05	4	12.45	0.6
2	6	2	18	2.7	0	2.7	0
11	5	0	23	3.45	0	3.45	0
3	2	0	3	1.7	0.5	0	1.2
4	2	0	3	0.45	0	0.45	0
5	1	0	3	1.8	0	0	1.8
6	1	0	1	0.15	0	0.15	0
7	1	0	1	0.15	0	0.15	0
8	1	0	3	0.45	0	0.45	0
9	1	0	4	0.6	0	0.6	0

FIGURA 12– DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2016-2017.

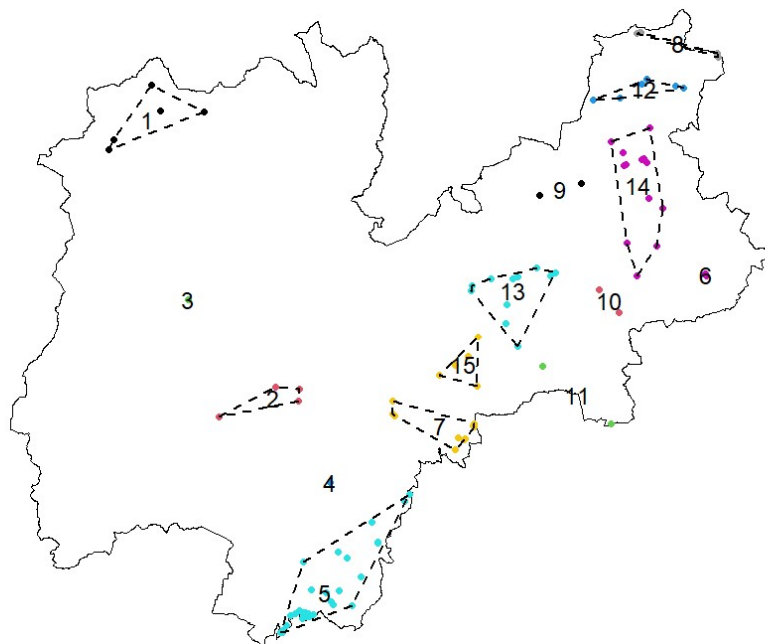
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2017 - 2018



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
5	38	127	65	25.4	20	4.65	0.75
10	23	121	48	11.85	6	5.25	0.6
12	12	125	67	9.9	0	9.9	0
1	9	59	37	5.55	0	5.55	0
8	8	1	28	5.6	2	3.6	0
11	8	6	10	5.5	2.5	0	3
7	6	0	24	3.6	0	3.6	0
9	4	26	25	5.1	0	3.3	1.8
4	2	0	5	0.75	0	0.75	0
6	2	0	6	0.9	0	0.9	0
2	1	0	2	1	1	0	0
3	1	0	1	0.6	0	0	0.6

FIGURA 13– DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2017-2018.

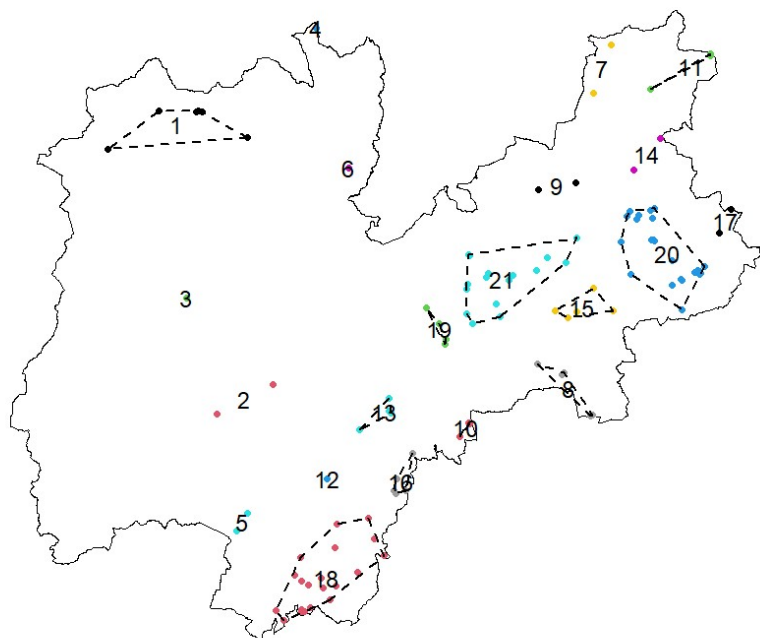
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2018 - 2019



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
5	37	146	101	25.5	13.5	10.95	1.05
7	14	41	25	7.2	3	2.4	1.8
14	13	111	60	10.75	2.5	8.25	0
13	11	80	62	9.15	0	9.15	0
8	6	6	28	4.2	0	4.2	0
12	6	17	22	4.35	1.5	2.85	0
1	5	55	34	5.1	0	4.5	0.6
15	5	22	13	1.95	0	1.95	0
2	4	21	23	3.45	0	3.45	0
6	2	0	3	0.45	0	0.45	0
9	2	0	2	1.1	0.5	0	0.6
10	2	0	23	3.45	0	3.45	0
11	2	0	3	1.15	1	0.15	0
3	1	0	2	0.3	0	0.3	0
4	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 14 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2018-2019.

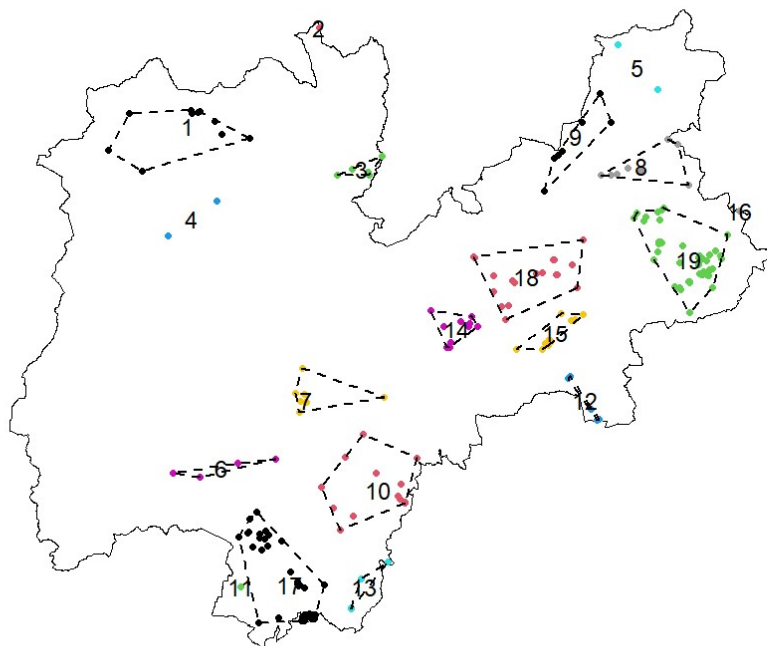
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2019 - 2020



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
20	26	118	102	15.3	0	15.3	0
18	22	130	114	22.25	6.5	14.85	0.9
21	16	127	89	12.9	0	12.9	0
1	8	71	30	4.5	0	3.9	0.6
13	6	6	16	2.4	0	2.4	0
8	5	13	9	3.45	1.5	0.75	1.2
15	5	20	28	4.55	0.5	4.05	0
16	5	7	6	1.95	1.5	0.45	0
19	4	3	15	2.25	0	2.25	0
10	3	0	3	1.15	1	0.15	0
11	3	1	5	1.2	0	0.6	0.6
2	2	0	18	2.7	0	2.7	0
5	2	0	4	2.4	0	0	2.4
7	2	0	12	2.15	0.5	1.65	0
9	2	0	8	1.55	0.5	1.05	0
14	2	0	3	0.45	0	0.45	0
17	2	0	4	0.6	0	0.6	0
3	1	0	2	0.3	0	0.3	0
4	1	0	1	0.15	0	0.15	0
6	1	0	1	0.5	0.5	0	0
12	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 15 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2019-2020.

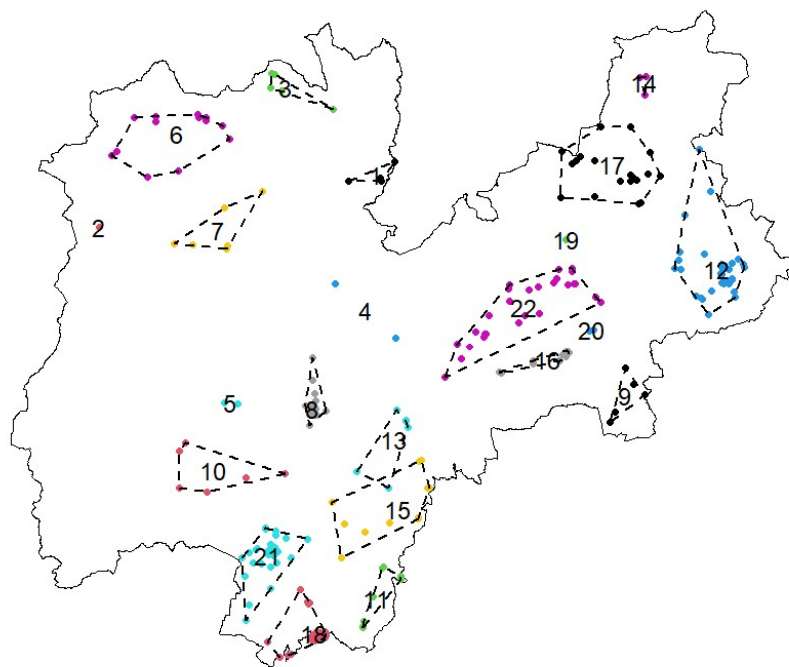
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2020 - 2021



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
19	53	126	203	30.6	0	30.6	0
17	45	131	66	37.05	25.5	3.15	8.4
18	19	123	114	17.5	1	16.5	0
7	16	45	84	14.4	0	12	2.4
10	15	130	60	10.05	1.5	8.55	0
1	12	122	32	7.05	0	4.05	3
15	12	21	36	5.75	0.5	5.25	0
9	10	41	37	6.25	1	5.25	0
14	10	23	31	4.2	0	4.2	0
8	8	49	23	3.9	0	3.3	0.6
13	7	8	57	8.55	0	8.25	0.3
3	5	7	8	2.9	0.5	0.6	1.8
12	5	4	9	3.8	2	0.6	1.2
6	4	11	4	0.95	0.5	0.45	0
4	2	0	36	5.4	0	5.4	0
5	2	0	12	2.25	0	1.65	0.6
2	1	0	1	0.15	0	0.15	0
11	1	0	1	0.15	0	0.15	0
16	1	0	3	0.45	0	0.45	0

FIGURA 16 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2020-2021.

Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2021 - 2022



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicapriini	UBA altro
18	38	45	50	30.1	28	1.5	0.6
12	36	135	161	24.75	0	24.15	0.6
21	27	63	45	20.4	7.5	2.7	10.2
22	27	147	88	14.2	2.5	11.1	0.6
8	25	15	145	17.25	0	17.25	0
17	22	132	82	11.55	1.5	9.45	0.6
6	14	109	36	10.2	3	4.2	3
15	14	113	67	9.8	0.5	8.7	0.6
16	11	8	23	3.45	0	3.45	0
11	10	16	16	2.4	0	2.1	0.3
3	6	11	7	3.45	0	0.45	3
7	6	41	41	7.2	1.5	5.7	0
10	6	64	57	4.55	0.5	4.05	0
13	6	41	10	3.65	0.5	0.75	2.4
9	5	16	9	1.4	0.5	0.9	0
1	4	7	7	2.4	0	0.6	1.8
14	3	1	10	1.5	0	1.5	0
4	2	0	3	0.3	0	0.3	0
5	2	0	5	0.75	0	0.75	0
20	2	0	13	1.95	0	1.95	0
2	1	0	1	0.15	0	0.15	0
19	1	0	2	0.3	0	0.3	0

FIGURA 17 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2021-2022.

Impatti sulle attività produttive nella Provincia autonoma di Bolzano

Raccolta dei dati e predisposizione del dataset relativo agli impatti

La Provincia Autonoma di Bolzano ha fornito i dati relativi alle predazioni accertate di lupo sul bestiame domestico in formato digitale (foglio Excel) per il periodo 2015-2022. Il database non ha subito ulteriori rimaneggiamenti, ed era costituito dai seguenti campi: id predazione, ente, numero di protocollo, data del verbale, data dell'accertamento, data di liquidazione dell'indennizzo, numero di capi indennizzati, specie, razza, presenza di marche auricolari, sesso, gravidanza, età, somma richiesta, somma erogata, esito della pratica, cognome e nome dell'allevatore, codice aziendale, comune e località del danno, coordinate del danno, identità del rilevatore, presenza dell'allevatore al sopralluogo, presenza e nome di un veterinario, fascia oraria della predazione, bestiame prevalente, presenza di opere di prevenzione, tipo di opera, numero di capi morti, feriti, persi, azienda o hobbista, predazione in alpeggio o fondovalle, seppellimento della carcassa, condizioni atmosferiche.

Livelli di impatto – quantificazioni generali

Per la Provincia Autonoma di Bolzano, in riferimento al periodo 2015-2022, sono stati riportati 411 eventi di predazione, per una media di 52,6 ($\pm 56,3$ SD) eventi ogni anno (Tab. 4). Di questi, 397 sono risultati a carico di ovicaprini, 6 su bovini, 8 su altre specie (daino, alpaca). L'andamento temporale degli eventi di predazione a livello provinciale ha mostrato un forte aumento nel corso del periodo preso in esame (Fig. 18a).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totale
N. eventi di predazione	9	8	24	31	43	43	89	164	411
N. totale capi predati,									
di cui:	13	8	54	62	109	106	281	571	1.204
<i>bovini</i>	5	0	0	0	0	0	0	3	8
<i>ovicaprini</i>	8	8	33	62	109	106	281	564	1.171
<i>altro (daino)</i>	0	0	21	0	0	0	0	4	25
Somme per indennizzi (€):	2.910	2.880	9.730	8.420	27.533	17.911	53.960	142.649	256.505

TABELLA 4 - DATI RIASSUNTIVI RELATIVI ALLE PREDAZIONI ACCERTATE DI LUPO SUL BESTIAME DOMESTICO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, NEL PERIODO 2015-2022.

A seguito dei 411 eventi totali, sono stati registrati 1.204 capi di bestiame predati, per una media di 150,5 ($\pm 190,4$ SD) capi ogni anno. Il fenomeno della predazione da lupo ha interessato in modo quasi esclusivo il bestiame ovicaprino. Dei 1.204 capi predati, infatti, 1.171 erano rappresentati proprio da ovicaprini (97,3%), mentre solo 8 capi bovini sono risultati uccisi e indennizzati nell'intero periodo 2015-2022 (Fig. 18b e 18c). A questi si aggiungono 25 cervidi (Tab. 4).

Degli 8 bovini predati nel periodo 2015-2022, 6 sono risultati femmine al di sotto dell'anno di età, quindi non gravide, mentre le due restanti erano femmine adulte non gravide. Tra gli ovicaprini, invece, il 72% sono risultati femmine il 23% maschi, mentre nel restante 5% dei casi non è stato possibile risalire al sesso dell'animale predato.

Le somme erogate a titolo di indennizzo, durante l'intero periodo 2015-2022, sono risultate pari in totale a € 265.505 per una media di € 33.249 (± 47.325 SD) annui. La tendenza temporale ha evidenziato un generale aumento degli indennizzi erogati (Fig. 18d).

Poiché l'impatto da predazione è risultato per la quasi totalità concentrato sull'allevamento ovino, le successive quantificazioni ed analisi sono state prodotte solo per questo settore zootecnico.

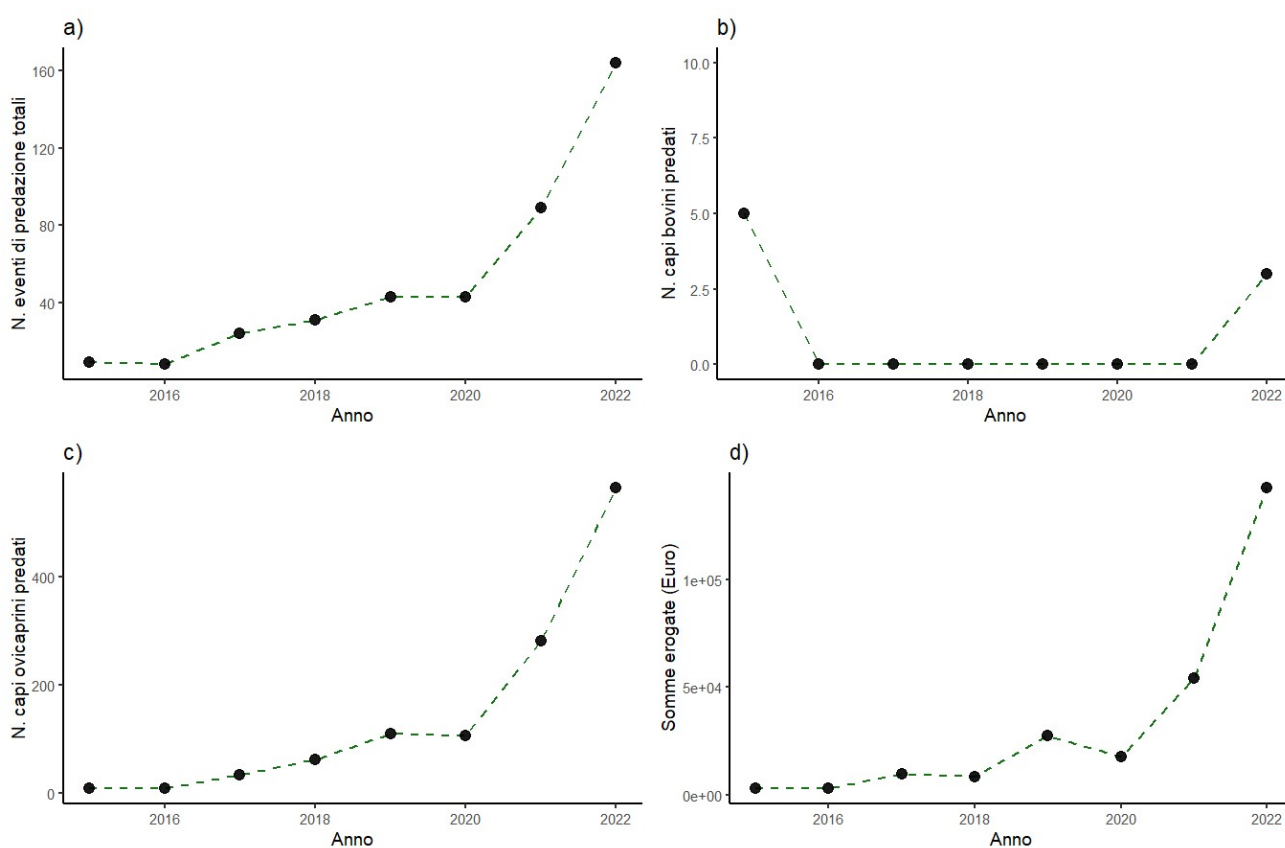


FIGURA 18 - ANDAMENTO DEL NUMERO DI EVENTI DI PREDAZIONE (A), DEL NUMERO DI CAPI BOVINI (B) E OVICAPRINI (C) PREDATI E DEL TOTALE DELLE SOMME EROGATE A TITOLO DI INDENNIZZO (D) NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

Il fenomeno è risultato concentrato nei mesi di agosto, settembre e ottobre, che da soli rappresentano circa il 53% di tutti gli eventi registrati (Fig. 19).

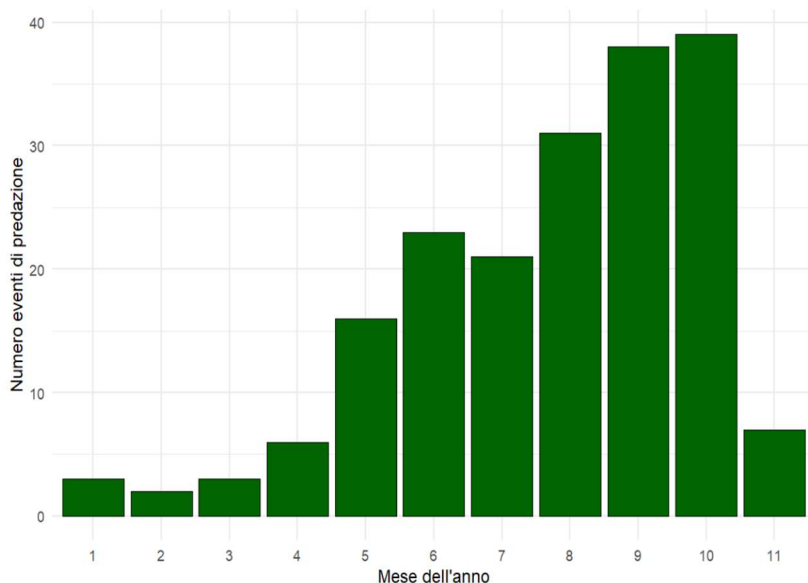


FIGURA 19 – NUMERO DI EVENTI DI PREDAZIONE ACCERTATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, SUDDIVISI PER MESE DELL'ANNO.

La media di capi predati per singolo evento di predazione è risultata pari a 2,93 ($\pm 2,80$ SD). In 161 dei 397 eventi di predazione (40,5%) è risultato ucciso un solo capo di bestiame, in 79 casi (19,9%) sono risultati predati due capi di bestiame, in 54 casi (13,6%) sono stati uccisi tre capi di bestiame. La distribuzione di frequenza del numero di capi uccisi per singolo attacco (Fig. 20) ha evidenziato una lunga coda di eventi associati a perdite numeriche rilevanti, fino ad un massimo di 26 capi uccisi in un singolo evento. In particolare, i 29 eventi di predazione associati alle maggiori perdite, corrispondenti al 7,3% di tutti gli attacchi, hanno comportato da soli la perdita di 303 capi di bestiame, corrispondenti al 25,9% di tutti i capi predati nel periodo 2015-2022.

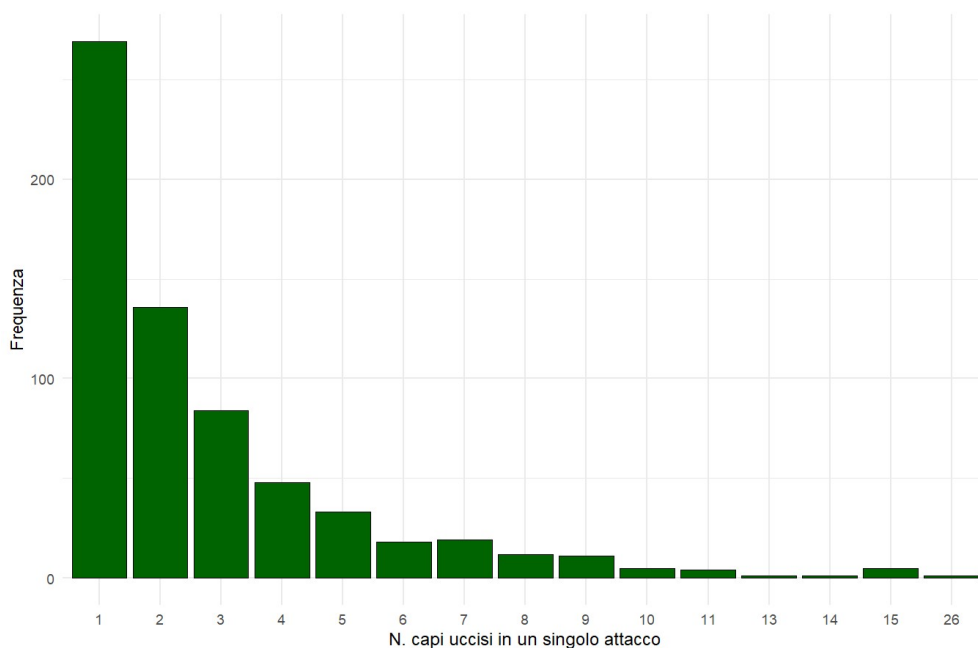


FIGURA 20 – DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO DI CAPI UCCISI DAL LUPO IN UN SINGOLO EVENTO DI PREDAZIONE NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

Livelli di impatto sulle aziende zootecniche

L'impatto della predazione da lupo nel periodo 2015-2022, in termini di numero di attacchi accertati per azienda, ha evidenziato livelli di cronicità e concentrazione del danno relativamente bassi. Infatti, i 397 eventi di predazione accertati sono avvenuti a carico di 344 diverse aziende zootecniche. Di queste, 305 aziende hanno subito un solo evento di predazione durante gli 8 anni presi in esame; 31 aziende hanno subito due eventi di danno in 8 anni, mentre 8 aziende sono state oggetto di predazione da lupo tre volte (Fig. 21). Il numero medio di attacchi subiti ogni anno dalle aziende indennizzate è risultato quindi pari a 1,13 ($\pm 0,39$ SD).

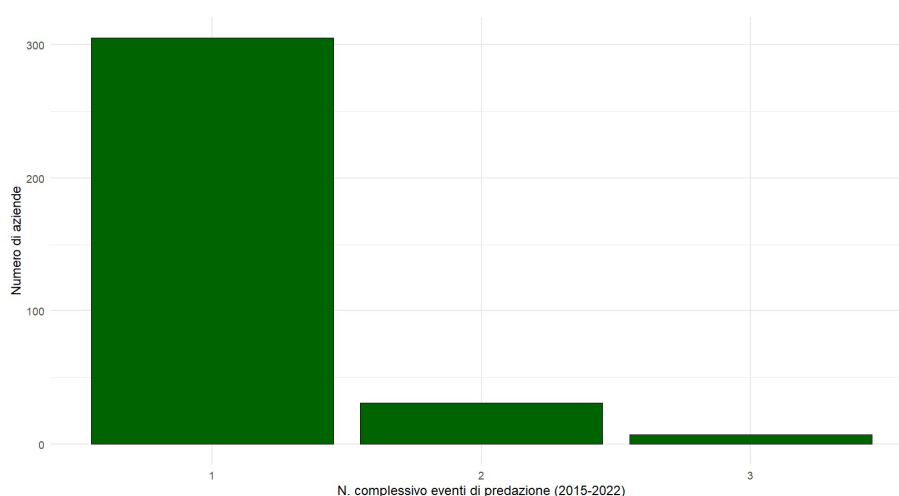


FIGURA 21 - DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO COMPLESSIVO DI EVENTI DI PREDAZIONI SUBITI DALLE SINGOLE AZIENDE NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

La valutazione dell'impatto sulle singole aziende, se effettuata rispetto al numero complessivo di capi predati, ha confermato la presenza di una larga maggioranza di aziende che hanno perduto nel complesso un numero esiguo di capi ad opera del lupo. Delle 344 aziende indennizzate, 113 (32,8% del totale) hanno perduto un solo capo di bestiame negli 8 anni presi in esame, mentre 68 aziende (11,0%) ne hanno perduti in totale 2 (Fig. 22). Ciò risulta in una media di 3,4 ($\pm 3,9$ SD) capi perduti annualmente dalla singola azienda indennizzata. In sintesi, la maggioranza delle aziende indennizzate è stata interessata da un danno molto limitato nel periodo 2015-2022, anche se valutato in termini di capi persi. All'altro estremo della distribuzione, tuttavia, è emersa una frazione di aziende che sono state interessate da danni numericamente più rilevanti (Fig. 22). In particolare, 39 aziende hanno perso nel complesso più di 6 capi (fino ad un massimo di 35) durante il periodo preso in esame.

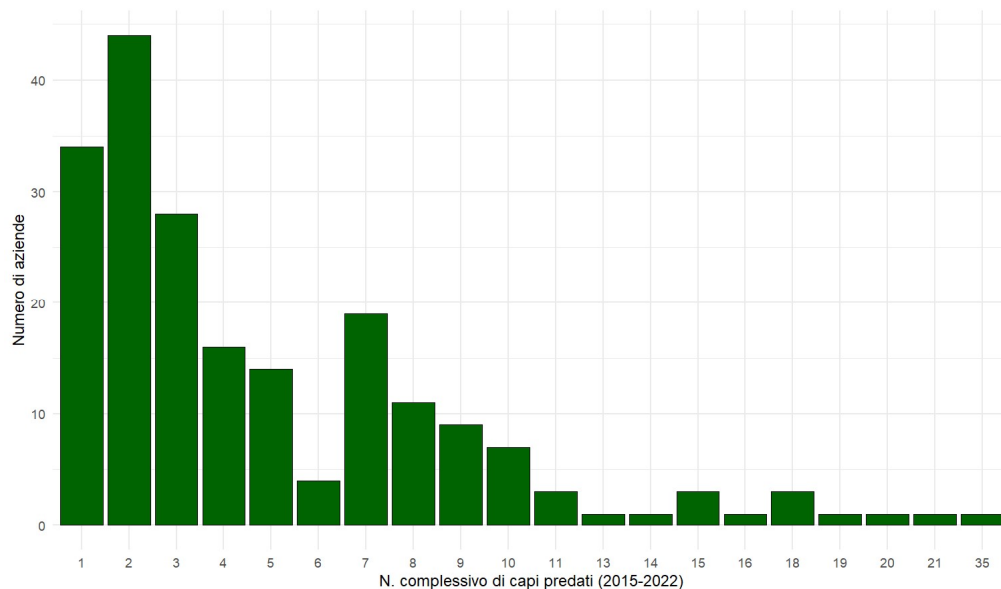


FIGURA 22 - DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI DALLE SINGOLE AZIENDE A CAUSA DI PREDAZIONE DA PARTE DEL LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

Le 39 aziende più colpite, che rappresentano l'11,6% di tutte le aziende indennizzate, hanno perduto 411 dei 1.171 capi ovicaprini predati nel complesso, pari a circa il 35% delle perdite totali. È interessante notare, tuttavia, che gli alti livelli di impatto registrati da questo gruppo di aziende sono in larga parte dovuti alla morte di diversi capi di bestiame in singoli eventi, piuttosto che alla somma di diversi attacchi (Tab. 5). A titolo di esempio, si riportano in Tabella 5 il numero di attacchi e il numero di capi perduti dalle 8 aziende che hanno subito il maggior numero di perdite durante il periodo 2015-2022.

Azienda	N. attacchi	N. capi persi	Attacco1	Attacco2	Attacco 3
1	2	35	6	29	-
2	3	21	13	2	6
3	2	20	15	5	-
4	2	19	15	4	-
5	3	15	2	8	5
6	1	15	15	-	-
7	1	14	14	-	-
8	3	13	7	5	1

TABELLA 5 - DATI RIASSUNTIVI RELATIVI AL NUMERO DI ATTACCHI, NUMERO COMPLESSIVO DI CAPI PERDUTI, E NUMERO DI CAPI PERDUTI PER SINGOLO ATTACCO DALLE AZIENDE ZOOTECNICHE RISULTATE MAGGIORMENTE COLPITE DA DANNI DA LUPO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

L'impatto della predazione da lupo sulle singole aziende zootecniche ha evidenziato un andamento in crescita nel corso dei sette anni presi in considerazione. Il numero medio di capi perduti per singola azienda colpita è cresciuto da 2,2 nel 2015, a 3,9 nel 2022 (Fig. 24). Tale aumento è legato soprattutto ad un aumento nella frequenza dei singoli eventi di predazione massiva. Il numero di tali eventi di predazione (capi uccisi in una singola predazione > 6) era pari a zero nel periodo 2015-2016, è cresciuto ad uno nel 2017, due nel periodo 2018-2020, è arrivato a 11 eventi nel 2021, mentre nel solo 2022 si sono registrati 23 eventi di predazione multipla con più di sei capi di bestiame uccisi nello stesso attacco.

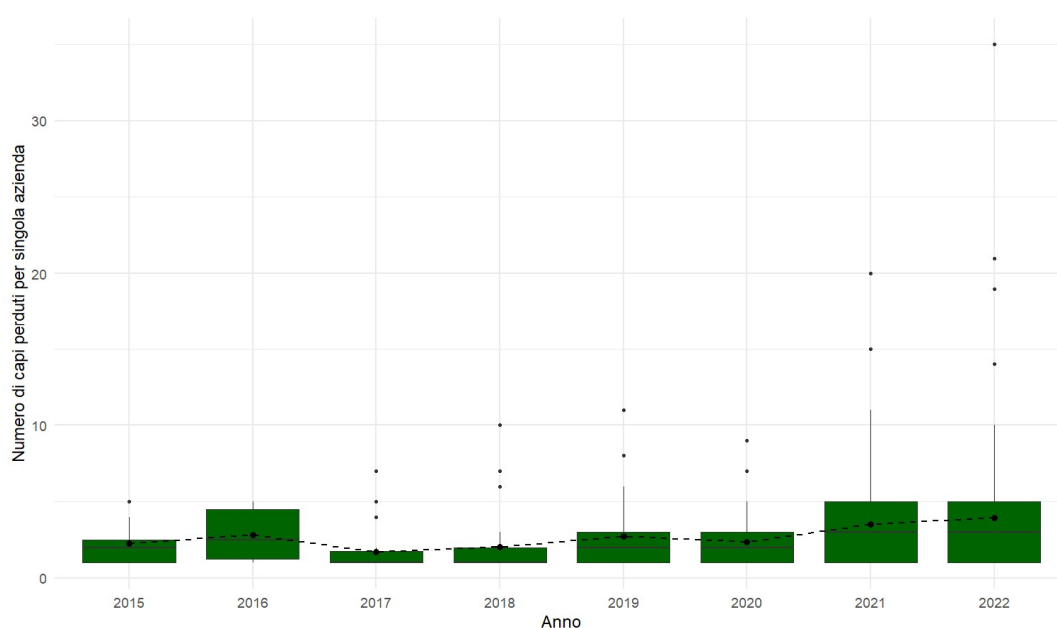


FIGURA 23 – DISTRIBUZIONE DEL NUMERO DI CAPI PERDUTI OGNI ANNO DALLE SINGOLE AZIENDE INDENNIZZATE NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, NEL PERIODO 2015-2022. SONO INDICATI IL NUMERO MEDIO (LINEA TRATTEGGIATA), IL SECONDO E TERZO QUARTILE (BOX VERDI) E GLI OUTLIERS.

Distribuzione spaziale degli impatti

Anche nel caso della Provincia Autonoma di Bolzano, abbiamo esaminato la distribuzione spaziale degli eventi di predazione nelle diverse aree geografiche della provincia, ed in particolare la loro concentrazione spaziale in aree a maggior impatto (definite come cluster). La metodologia utilizzata per l'individuazione dei cluster di predazioni è stata la stessa descritta per la Provincia Autonoma di Trento, così come le tabelle di conversione tra capi predati e UBA. Nella Fig. 24 sono evidenziate tutte le predazioni da lupo avvenute in provincia di Bolzano tra il 2015 e il 2022, suddivise per colore in base alla specie oggetto della predazione.

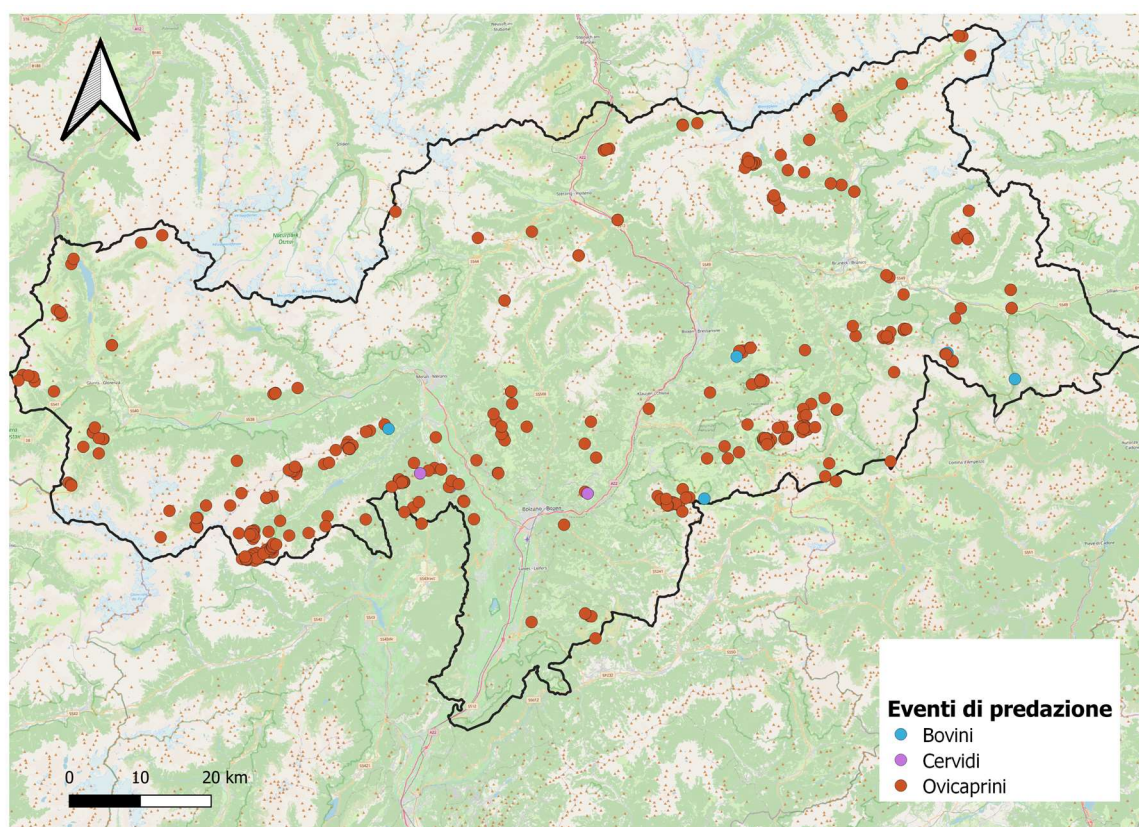


FIGURA 24 - DISTRIBUZIONE DEGLI EVENTI DI PREDAZIONE DA LUPO VERIFICATISI NELLA PROVINCIA DI BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022, SUDDIVISI PER SPECIE PREDATA.

Nelle pagine successive sono illustrati i cluster di predazioni identificati per ogni biennio nel periodo 2015-2022, con accanto la tabella di sintesi che esprime il numero di eventi di predazione associati al cluster, il numero di capi predati, il valore complessivo di UBA associate al cluster e i valori relativi alle singole categorie di allevamento.

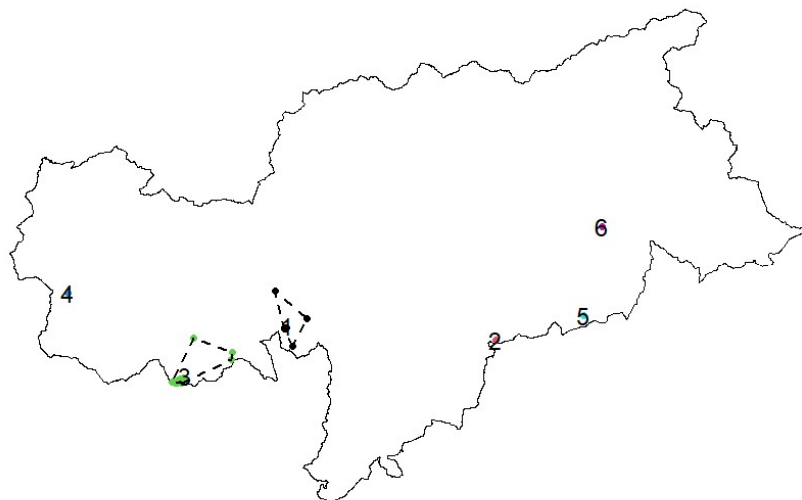
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2015 - 2016



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
1	16	24	34	5.1	0	5.1	0
2	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 25 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2015-2016.

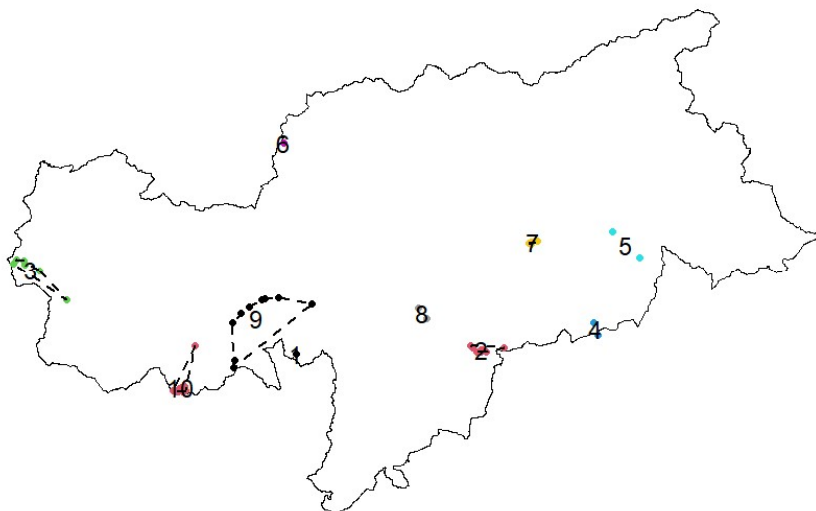
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2016 - 2017



V.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicapriini	UBA altro
3	18	54	31	4.35	0	4.35	0
1	10	29	23	3.8	0.5	3.3	0
2	1	0	1	0.5	0.5	0	0
4	1	0	1	0.15	0	0.15	0
5	1	0	2	0.3	0	0.3	0
6	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 26 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2016-2017.

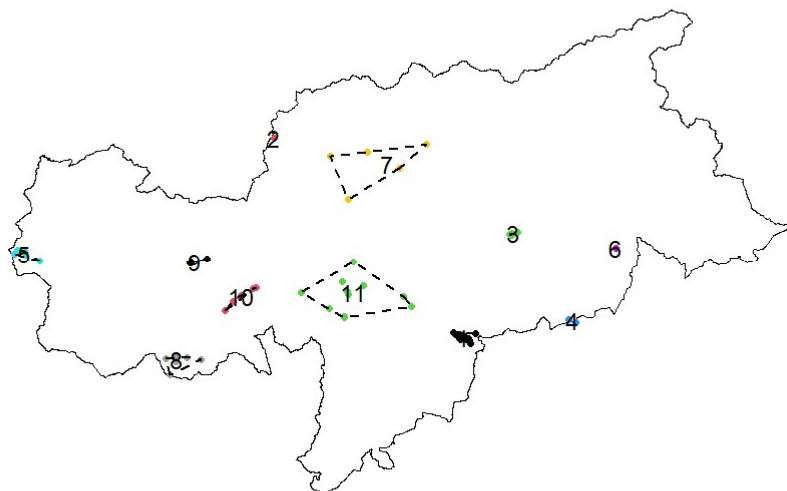
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2017 - 2018



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
10	16	11	29	4.05	0	4.05	0
2	11	5	23	3.8	0.5	3.3	0
9	9	100	16	2.6	0.5	2.1	0
3	6	14	12	1.8	0	1.8	0
7	5	0	7	1.05	0	1.05	0
4	2	0	3	0.45	0	0.45	0
5	2	0	2	0.3	0	0.3	0
8	2	0	4	0.6	0	0.6	0
1	1	0	5	0.75	0	0.75	0
6	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 27 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2017-2018.

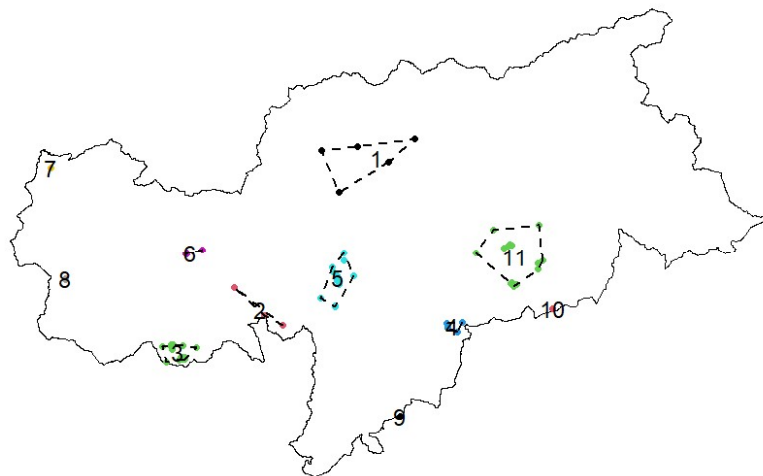
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2018 - 2019



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
1	15	5	40	5.4	0	5.4	0
11	13	137	38	5.25	0	5.25	0
8	12	14	20	3	0	3	0
7	10	100	42	5.85	0	5.85	0
10	6	3	8	1.05	0	1.05	0
3	5	0	7	1.05	0	1.05	0
5	5	4	11	1.65	0	1.65	0
9	4	0	11	1.65	0	1.65	0
4	2	0	3	0.45	0	0.45	0
2	1	0	1	0.15	0	0.15	0
6	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 28 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2018-2019.

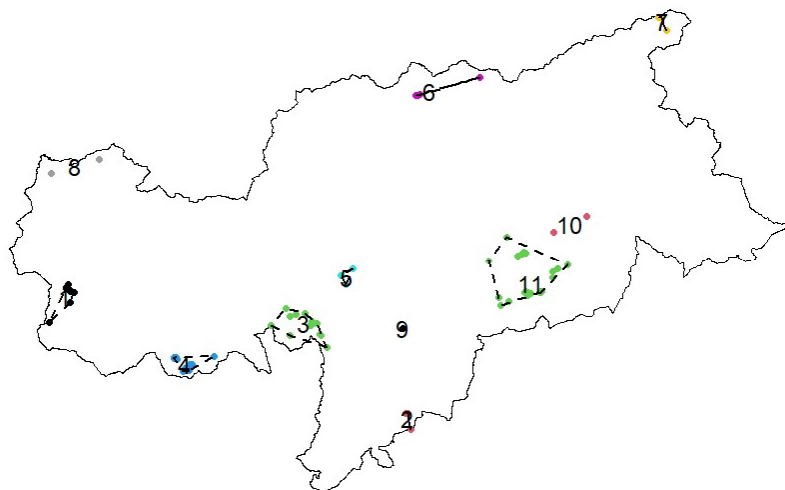
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2019 - 2020



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
3	24	18	48	7.2	0	7.2	0
11	16	123	53	8.05	1	7.05	0
5	14	41	35	4.8	0	4.8	0
1	10	100	42	5.85	0	5.85	0
8	6	0	8	1.2	0	1.2	0
4	5	4	18	2.1	0	2.1	0
6	4	0	11	1.65	0	1.65	0
2	3	4	6	0.9	0	0.9	0
7	1	0	1	0.15	0	0.15	0
9	1	0	1	0.15	0	0.15	0
10	1	0	2	0.3	0	0.3	0

FIGURA 29 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2019-2020.

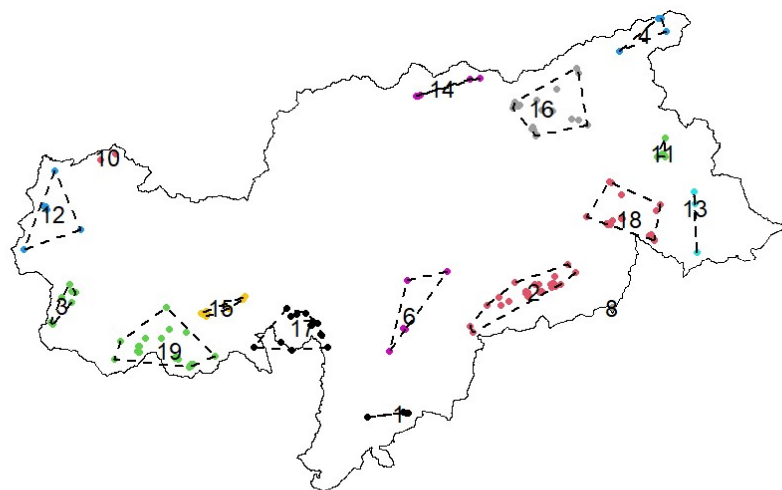
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2020 - 2021



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicaprini	UBA altro
11	42	132	131	19.75	1	18.75	0
4	28	13	70	10.5	0	10.5	0
3	16	46	70	19.05	0	7.65	11.4
1	15	11	33	4.95	0	4.95	0
6	5	0	30	4.5	0	4.5	0
5	4	3	7	1.05	0	1.05	0
2	3	0	9	1.35	0	1.35	0
7	3	1	5	0.75	0	0.75	0
8	2	0	6	0.9	0	0.9	0
10	2	0	8	1.2	0	1.2	0
9	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 30 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2020-2021.

Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2021 - 2022



N.	N. predazioni	Area sqkm	N. capi	UBA totali	UBA bovini	UBA ovicapriini	UBA altro
2	54	87	200	30	0	30	0
19	34	144	89	13.35	0	13.35	0
16	32	130	169	25.35	0	25.35	0
18	23	105	72	12.5	2	10.5	0
17	17	81	83	21	0	9.6	11.4
15	13	8	28	4.2	0	4.2	0
3	12	14	29	4.35	0	4.35	0
11	8	3	20	3	0	3	0
12	8	83	12	1.8	0	1.8	0
13	7	0	15	2.6	0.5	2.1	0
14	7	3	42	6.3	0	6.3	0
1	6	2	20	3	0	3	0
6	6	57	25	5.55	0	3.15	2.4
4	5	17	7	1.05	0	1.05	0
10	2	0	6	0.9	0	0.9	0
5	1	0	1	0.15	0	0.15	0
7	1	0	1	0.15	0	0.15	0
8	1	0	8	1.2	0	1.2	0
9	1	0	1	0.15	0	0.15	0

FIGURA 31 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI CLUSTER DI PREDAZIONI INDIVIDUATI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2021-2022.

Misure di prevenzione contro danni da lupo nella Provincia Autonoma di Trento

Opere di prevenzione presenti presso le malghe (raccolta dati e metodi)

Le informazioni riguardanti le opere di prevenzione disponibili presso le malghe nel periodo 2019-2020 sono state raccolte dai tecnici del Settore Grandi Carnivori, tramite un'indagine svolta presso ciascuna malga nei rispettivi anni. Per il presente studio, le informazioni sono state aggiornate al 2021 dal personale stesso, con l'ausilio del personale forestale referente per la prevenzione.

Diffusione delle misure di prevenzione

Il database relativo al censimento delle malghe constava nel complesso di 529 strutture a prevalenza di allevamento bovino (n = 348), equino (n = 18), ovicaprino (n = 140) o misto (n = 23). La distribuzione spaziale delle diverse malghe, classificate per tipo di bestiame prevalente, è illustrata in Fig. 32.

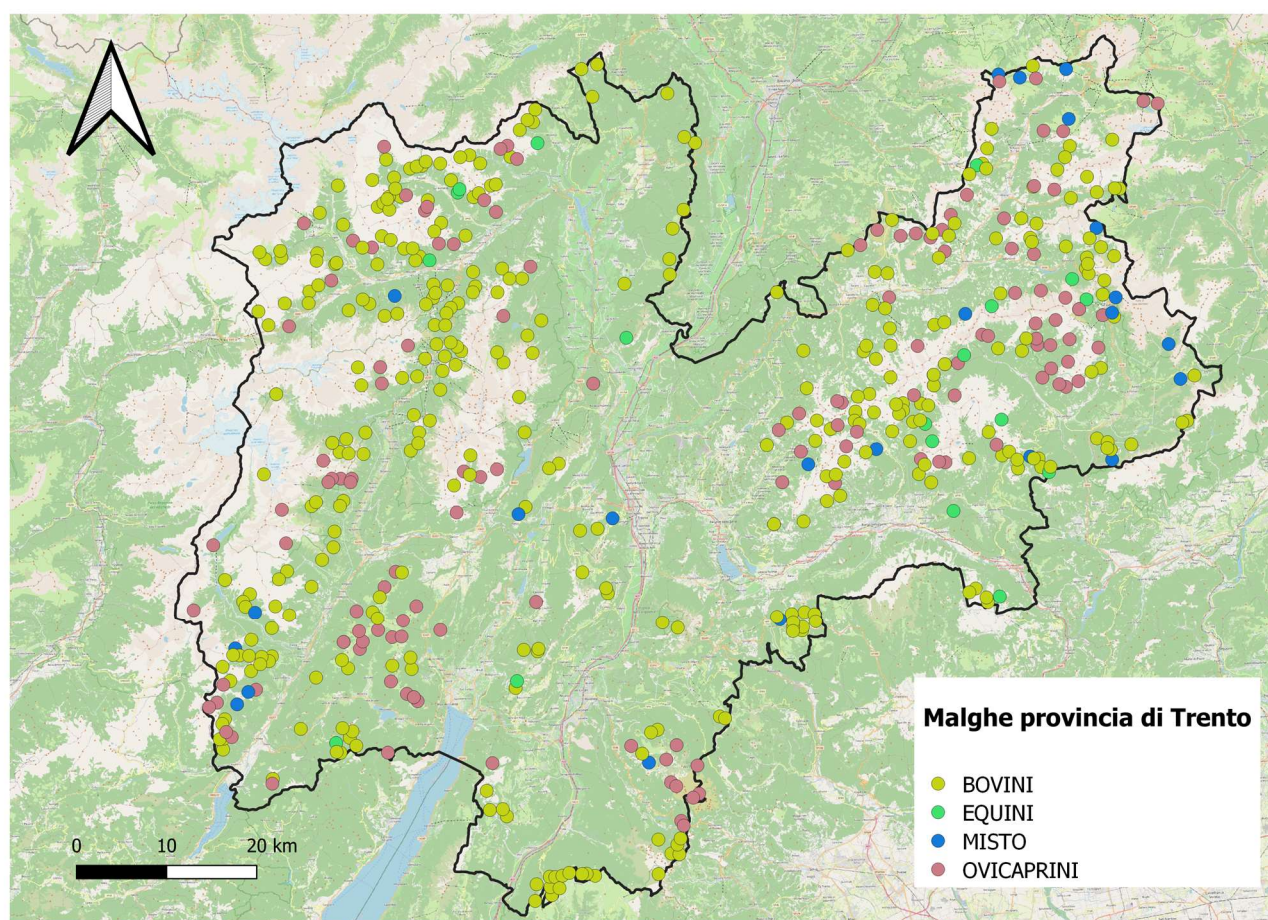


FIGURA 32 – MALGHE PRESENTI NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2019-2021, CLASSIFICATE IN BASE AL TIPO DI BESTIAME PREVALENTE AL PASCOLO.

Per quanto riguarda le malghe con ovicaprini, 115 (82,1%) delle 140 malghe sono risultate in possesso di almeno una misura di prevenzione. Per quanto riguarda il tipo di misura, in 105 casi si trattava di reti mobili elettrificate, in 5 casi di recinti semipermanenti elettrificati, in 30 casi di misure non specificate. Inoltre, in 8 malghe è risultata la presenza di un cane da protezione, in 10 malghe di due cani, mentre in una malga sono risultati presenti 5 cani, per un totale di 19 malghe su 140 provviste di cani da guardiania (13,6%). La distribuzione delle malghe a prevalenza ovicaprina con e senza misure di prevenzione è illustrata in Fig. 33.

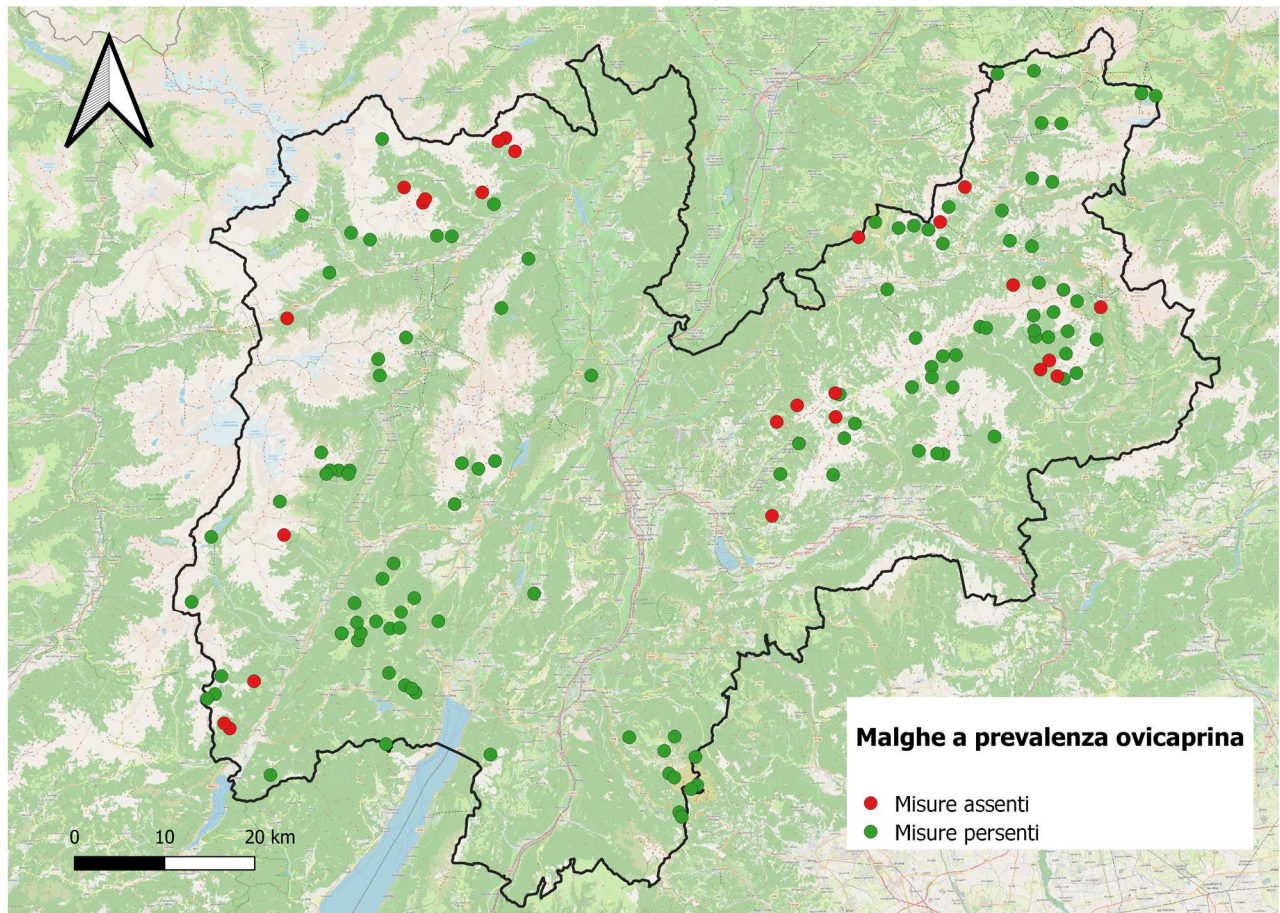


FIGURA 33 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE MALGHE A PREVALENZA OVICAPRINA NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2019-2021, CON INDICAZIONE DELLA PRESENZA O ASSENZA DI MISURE DI PREVENZIONE.

Delle 348 malghe a prevalenza di bestiame bovino, 54 (15,5%) sono risultate in possesso di almeno una misura di prevenzione. Nello specifico, in 28 casi si trattava di reti mobili elettrificate, in 10 casi di recinti semipermanenti elettrificati, in un caso di box abitativo per la permanenza del pastore, in un caso di dissuasori acustici e visivi, mentre in 14 casi di altre misure non specificate. Tra le malghe in possesso di cani da protezione, in tre casi era presente un solo cane, in 7 malghe erano presenti due cani, in una malga 3 cani e in una 5 cani. La distribuzione delle malghe a prevalenza bovina con o senza misure di prevenzione è illustrata in Fig. 34.

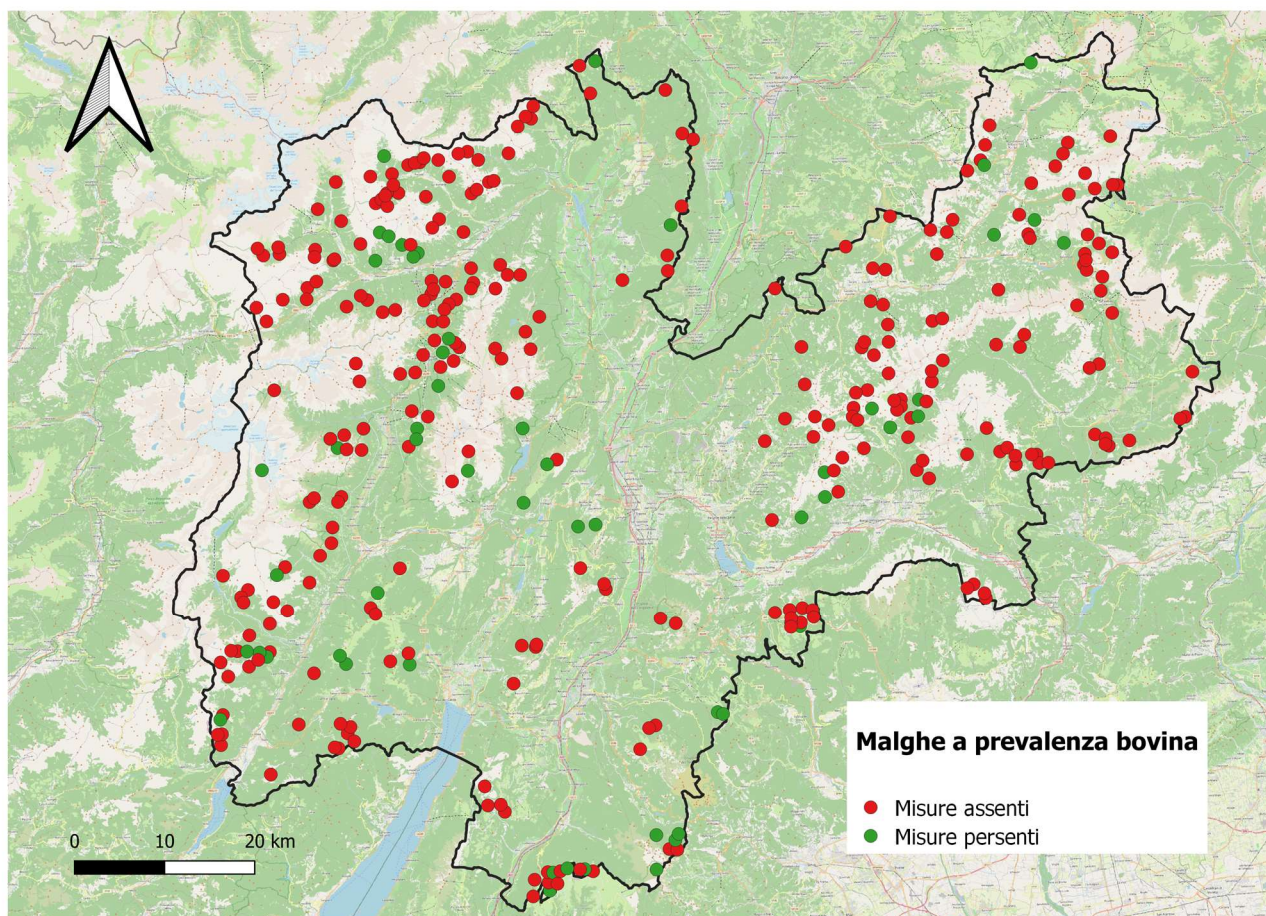


FIGURA 34 - DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE MALGHE A PREVALENZA BOVINA NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2019-2021, CON INDICAZIONE DELLA PRESENZA O ASSENZA DI MISURE DI PREVENZIONE.

Delle 529 malghe totali, 336 sono risultate ricadere all'interno delle aree dei cluster di predazione per il periodo 2020-2022. Di queste, 97 sono risultate malghe a prevalenza di ovicapri e il 77,3% era provvisto di almeno una misura di prevenzione, un percentuale più bassa di quella riscontrata sul totale delle malghe ovicaprine presenti in Provincia. Le malghe bovine nelle aree dei cluster sono risultate 219, delle quali 36, pari al 16,4% del totale, erano provviste di almeno una misura di prevenzione. In questo caso, la percentuale di malghe con misure è risultata in linea con il valore calcolato sul totale della Provincia. Erano poi presenti 11 malghe a prevalenza di equini, tutte sprovviste di misure di prevenzione, e 9 malghe classificate come miste, delle quali 3 provviste di misure. La distribuzione delle malghe con o senza misure di prevenzione nelle aree dei cluster è illustrata in Fig. 35.

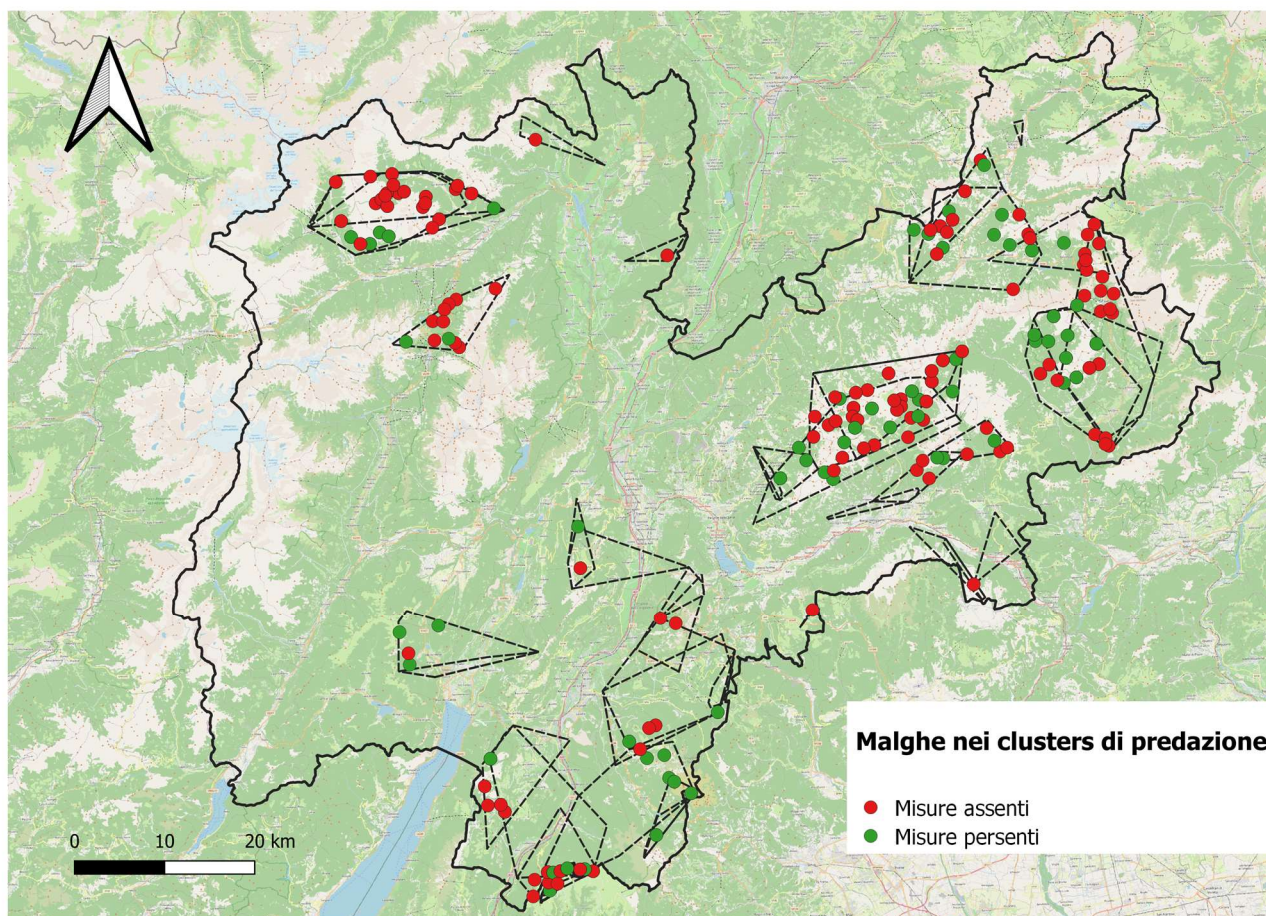


FIGURA 35 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE MALGHE CON E SENZA MISURE DI PREVENZIONE ALL’INTERNO DELLE AREE INTERESSANTE DAI CLUSTERS DI PREDAZIONE DA LUPO NEL PERIODO 2020-2022.

Presenza ed efficacia delle misure di prevenzione nei casi di predazione da lupo

Dopo aver verificato la generale disponibilità di opere di prevenzione nelle diverse malghe, è stata valutata, per quanto possibile, la loro effettiva presenza ed efficacia al momento delle predazioni da lupo accertate, identificando alcuni pattern di predazione.

Per ciò che concerne le predazioni su bovini, in 4 dei 140 eventi accertati le misure di prevenzione sono risultate presenti al momento e nel luogo della predazione. Si trattava in tre casi di recinzioni elettrificate mobili, riferite a tre eventi verificatisi nel corso del 2022, mentre nel restante caso, verificatosi durante il 2021, non erano presenti informazioni circa il tipo di misura adottata.

Per quanto riguarda le predazioni su ovicaprini, in 172 dei 364 eventi, pari al 47,2%, era presente almeno un’opera di prevenzione dai danni. Nello specifico, in 131 casi si trattava di reti elettrificate, in 8 casi di cani da guardiania, in 15 casi di recinzioni elettrificate utilizzate in combinazione con cani, in 11 casi di recinzioni non meglio identificate. La distribuzione spaziale delle predazioni avvenute in presenza o in assenza di misure di prevenzione è illustrata in Fig. 36.

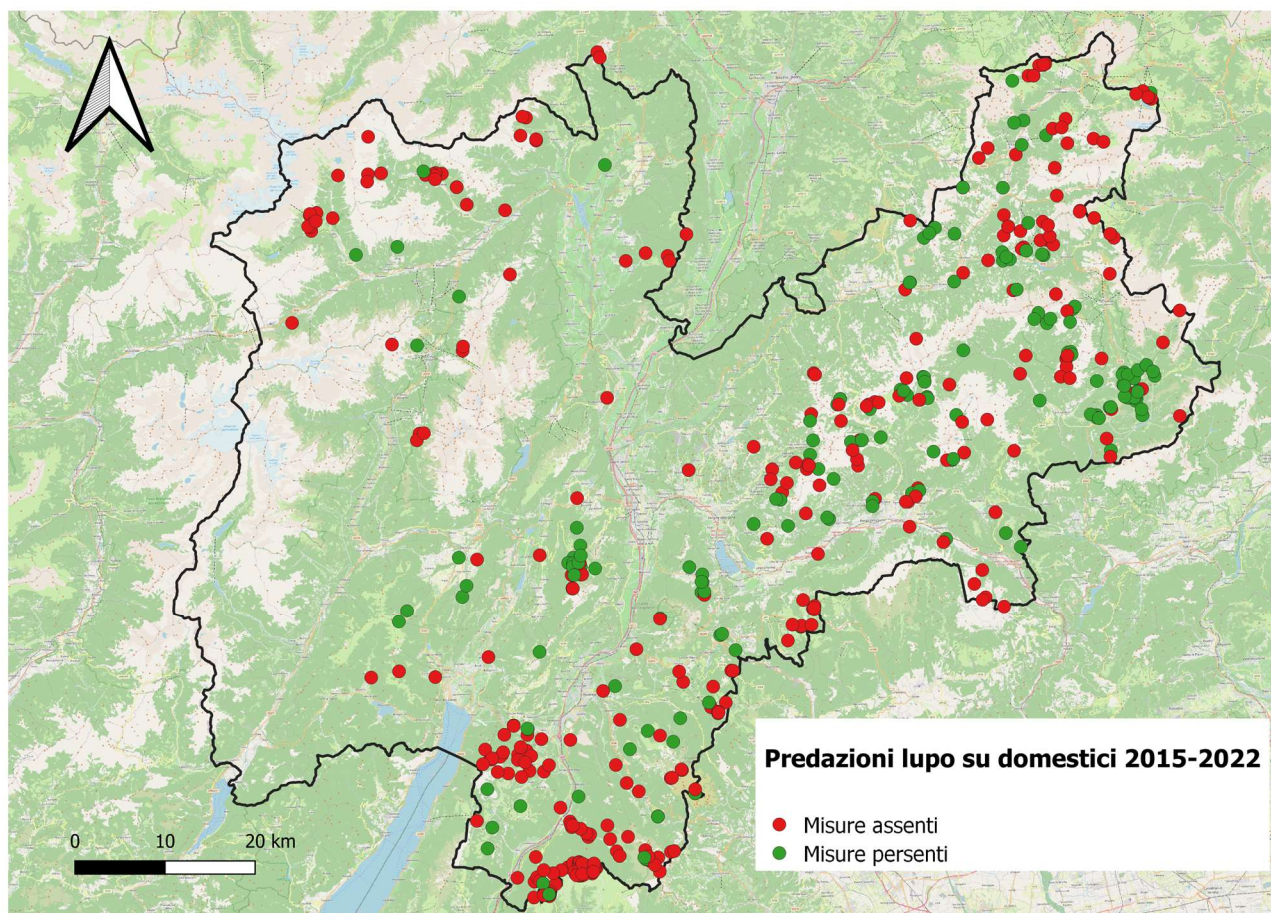


FIGURA 36 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE PREDAZIONI DA LUPI SU DOMESTICI AVVENUTE IN PRESENZA O IN ASSENZA DI MISURE DI PREVENZIONE IN PROVINCIA DI TRENTO NEL PERIODO 2015-2022.

Con l'obiettivo di valutare più in dettaglio le dinamiche di predazione, è stato considerato un campione di 128 predazioni avvenute in presenza di almeno un'opera tra il 2015 e il 2021, e sono state valutate le possibili motivazioni dell'evento predatorio. Dei 128 casi in cui era presente almeno un'opera di prevenzione, in 50 casi l'opera è risultata non presente o non in funzione al momento e nel sito dell'attacco, mentre in 70 casi essa risultava effettivamente presente e funzionante. In 8 casi l'informazione non era disponibile. Sono state quindi analizzate separatamente queste due casistiche.

Se si considerano i 50 casi in cui le opere non erano presenti o funzionanti nel luogo e nel momento dell'attacco, emerge che: in 10 casi la predazione è avvenuta all'interno di un recinto elettrificato spento o non funzionante; in 19 casi la predazione è avvenuta di giorno e con gli animali liberi al pascolo oppure durante il rientro per la stabulazione notturna; in 16 casi la predazione è avvenuta per mancata stabulazione notturna di una parte del gregge; in 5 casi l'informazione non era disponibile. È da notare il fatto che in tre casi la mancata stabulazione notturna è stata causata dalla necessità di separare le femmine in lattazione dal resto del gregge, per consentire alle madri di accudire in tranquillità gli agnelli. In ulteriori tre casi gli animali non erano stati stabulati a causa del maltempo. Ne emerge quindi un quadro decisamente articolato.

Considerando invece i 70 casi avvenuti in presenza di opere funzionanti a protezione del bestiame nel momento e nel luogo dell'attacco, risulta che la predazione è avvenuta all'interno del recinto in 28 eventi. In 17 casi il predatore è riuscito ad entrare nella recinzione; in 33 casi il gregge ha causato un parziale o totale sfondamento della recinzione; in 6 casi si sono verificate entrambe queste ultime due eventualità. In 8 casi il bestiame era al pascolo in presenza di uno o più cani da guardiania. In 6 casi non erano disponibili informazioni di dettaglio sulla dinamica dell'attacco.

Infine, delle 286 predazioni totali avvenute su ovicapri, 20 (7%) sono avvenute in presenza di uno o più cani da protezione, delle quali 13 in situazioni in cui erano presenti e funzionanti anche una qualche tipologia di recinzione. Il numero medio di cani da protezione presenti durante gli attacchi accertati è risultato pari a 1,45 ($\pm 0,6$ SD): in 12 casi era presente un solo cane, in 7 casi due, e in un caso 3 cani.

In Tabella 6 sono sintetizzate le quantificazioni fin qui riportate riguardo alla presenza di misure di prevenzione, al loro funzionamento e alle possibili dinamiche e cause riscontrate nelle predazioni da lupo su ovicapri in provincia di Trento nel periodo preso in esame.

Opera di prevenzione nel sito dell'attacco	N. eventi di predazione
Presente:	128
Recinzione elettrificata	81
Cani + recinzione	18
Recinzione non specificata	11
Cani da protezione	7
Recinzione elettrificata multifilo	4
Opera non specificata	7
Funzionante:	70
Predatore entra nel recinto	17
Gregge sfonda il recinto	33
Ingresso predatore + sfondamento	6
Bestiame al pascolo con uno o più cani da guardiania	8
Dato non disponibile	6
Non funzionante:	50
Recinto elettrificato spento	10
Predazione diurna con animali al pascolo	19
Mancata stabulazione notturna	16
Dato non disponibile	5
Assente:	158

TABELLA 6 – SINTESI DELLE MISURE DI PREVENZIONE PRESENTI E FUNZIONANTI AL MOMENTO DELLA PREDAZIONE NEI CASI DI ATTACCO DI LUPO SUL BESTIAME OVICAPRINO NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, NEL PERIODO 2015-2021.

Misure di prevenzione contro danni da lupo nella Provincia Autonoma di Bolzano

Diffusione delle misure di prevenzione

Per la Provincia Autonoma di Bolzano, durante il periodo 2018-2022, sono risultate finanziate un totale di 43 opere di prevenzione contro i danni da lupo. Di queste, 35 sono risultate essere recinti elettrificati forniti a 32 diverse malghe. In 8 casi si è trattato, invece, della fornitura di cani da guardiania: il numero complessivo di cani è risultato pari a 35, per una media 4,3 cani forniti ad ogni malga, ma con una ampia variazione da caso a caso. Alle 43 opere di prevenzione sopra descritte vanno aggiunte anche 10 iniziative di miglioramento dei pascoli, tra le quali la creazione di punti di abbeveramento o la costruzione di steccati, che tuttavia non possono essere considerate come misure di riduzione del rischio di predazione. La distribuzione geografica delle opere sopra descritte è illustrata in Fig. 37.

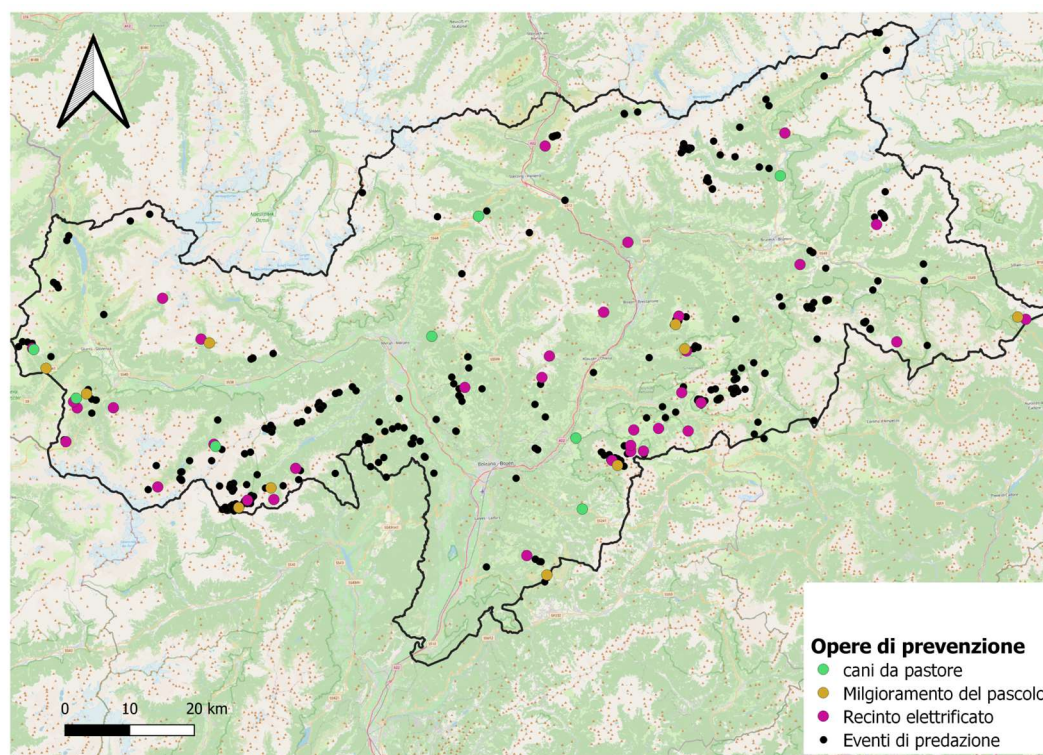


FIGURA 37 – DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLE MISURE DI PREVENZIONE DEI DANNI DA LUPO FINANZIATE E REALIZZATE IN PROVINCIA DI BOLZANO NEL PERIODO 2018-2022.

Presenza ed efficacia delle misure di prevenzione nei casi di predazione da lupo

Dall'esame dei dati riferiti ai sopralluoghi ex-post, è emerso che il 100% delle predazioni da lupo accertate in Provincia di Bolzano nel periodo 2015-2022 sono avvenute in assenza di misure di prevenzione, con riferimento sia alla presenza di recinti, elettrificati e non, sia di cani da protezione.

Lupi confidenti e urbani

Negli ultimi anni sono aumentate in tutto il territorio nazionale le segnalazioni di lupi che frequentano zone caratterizzate da gradi diversi di antropizzazione, rurali od urbane. A testimonianza di questo incremento è l'aumento di casi di lupi che frequentano l'ambito antropizzato notificati ad ISPRA negli anni più recenti (Fig. 38).

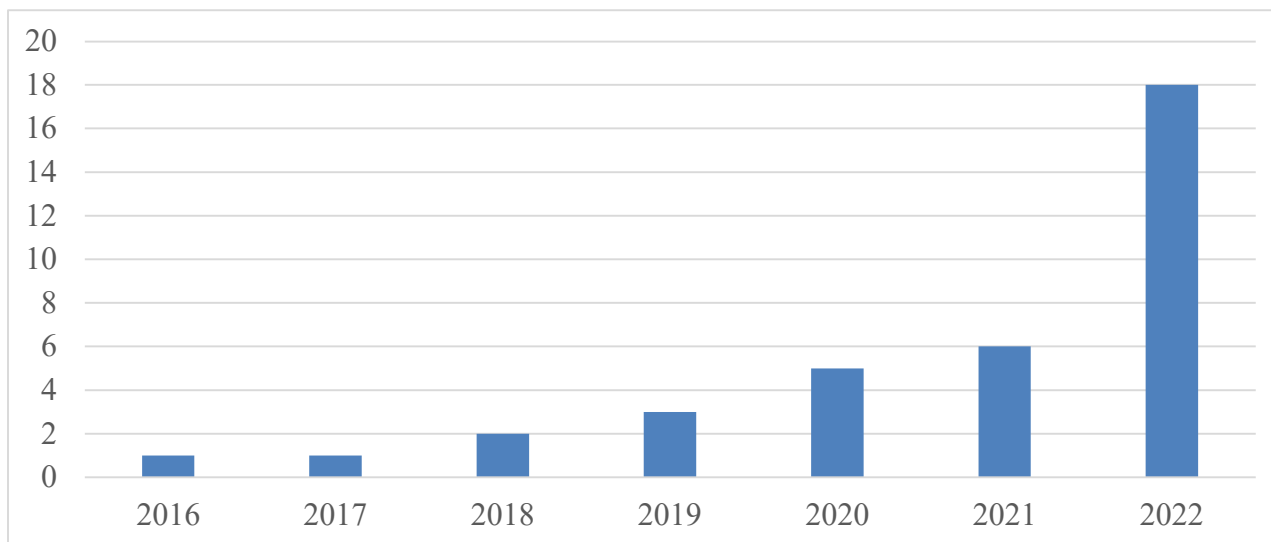


FIGURA 38. ANDAMENTO NEGLI ANNI DEI CASI DI LUPI IN AMBITI ANTROPIZZATI NOTIFICATI AD ISPRA.

Il motivo di questo fenomeno è senza dubbio da ricondursi alla crescita della popolazione di lupi presente in Italia (La Morgia et al., 2022a), avvenuta grazie a diversi fattori tra cui prima di tutto il regime di protezione cui è stata sottoposta la specie a partire dagli anni '70. Un ruolo determinante è tuttavia svolto anche dalla elevata adattabilità del lupo, che è in grado di sostentarsi anche grazie agli scarti alimentari prodotti dall'uomo, adattandosi a vivere in contesti antropizzati.

Il fenomeno è stato affrontato anche dall'LCIE, che nel 2019 ha prodotto a riguardo un *Policy support statement* (Documento a sostegno degli interventi di gestione), ripreso anche dal Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat.

Nel documento prodotto dall'LCIE viene innanzitutto chiarito che i casi di lupi che agiscono in modo insolitamente confidente sono in realtà molto meno diffusi dei casi in cui si genera paura nell'uomo semplicemente perché le sue aspettative su ciò che è il "normale" comportamento del lupo non corrispondono alla realtà. Le motivazioni di questa percezione sono da ricercarsi nel ritorno della specie in ambiti da cui questa era stata assente per decenni.

Il documento inoltre introduce e chiarisce alcuni concetti fondamentali relativi al fenomeno. L'"abituazione" è un processo di apprendimento con il quale un animale si abitua a stimoli ripetuti che non hanno di per sé conseguenze né positive né negative. I lupi che hanno sviluppato questo adattamento, spesso indicati come lupi "urbani", hanno imparato che gli esseri umani non rappresentano una minaccia per loro e si sono abituati al loro ambiente e alla loro presenza. Questo adattamento non rappresenta di per sé un pericolo per l'uomo, se i lupi rimangono a una certa distanza dalle persone senza manifestare alcun interesse verso di queste. Tuttavia, un lupo abituato all'ambiente

umano, frequentandolo, può essere sottoposto a processi di “condizionamento positivo” (processo che si verifica quando un comportamento è rinforzato grazie ad esperienze positive), favoriti ad esempio dalla presenza di fonti alimentari facilmente accessibili, che possono determinare l’aumento della sua familiarità nei confronti dell’uomo, facendolo diventare un lupo “confidente”. Un lupo “confidente” è quindi un individuo che manifesta ripetutamente tolleranza alla presenza dell’uomo (riconoscibile come tale, non protetto all’interno di un edificio o di un veicolo) a distanza ravvicinata o addirittura lo avvicina intenzionalmente. Il documento pone alla distanza di 30 m il limite al di sotto della quale un incontro si può definire “ravvicinato”; questa soglia deriva dalla difficoltà di realizzare a distanze maggiori interventi di dissuasione tramite proiettili in gomma. Un lupo “confidente” è quindi un individuo fortemente abituato alla presenza umana, probabilmente in conseguenza di un processo di condizionamento positivo.

Il documento chiarisce poi quanto sia importante monitorare i casi che si verificano, a partire dai lupi che frequentano abitualmente gli ambiti antropizzati. Evidenzia inoltre a tal riguardo l’importanza di agire preventivamente rispetto all’istaurarsi del processo di condizionamento positivo, rimuovendo qualsiasi fonte di attrazione, quali possono essere gli scarti alimentari abbandonati sul territorio, cibo lasciato per gli animali domestici o cani lasciati all’aperto in assenza dell’uomo, spesso anche liberi di vagare.

Il documento termina con una tabella nella quale ad una serie di comportamenti del lupo, caratterizzati da un crescente livello di assuefazione all’ambiente antropizzato e all’uomo, e di potenziale pericolosità per l’uomo, corrispondono diversi suggerimenti gestionali. La tabella ha quindi un approccio gerarchico che prevede inizialmente la prevenzione, seguita dalla dissuasione finalizzata ad un processo di “condizionamento avversivo” (processo che si verifica quando un comportamento o una certa situazione sono collegati ad esperienze negative) e infine il ricorso alla rimozione, in linea con i dettami della Direttiva Habitat.

In merito alla pericolosità del lupo per l’uomo, va evidenziato che in Europa e Nord America sono state trovate le prove unicamente di 12 attacchi (con 14 vittime), di cui 2 (entrambi in Nord America) mortali, in un periodo di 18 anni (2002-2020, Linnell et al., 2021). Il rischio effettivo di attacchi, nelle attuali condizioni ambientali e sociali europee, è considerato molto basso (Linnell et al, 2002; Linnell e Alleau, 2016; Linnell et al, 2021). La stragrande maggioranza dei pochi incidenti di lupo con gli esseri umani nel recente passato ha coinvolto lupi abituati all’uomo e/o condizionati dal cibo (Linnell et al., 2021).

Comportamento	Valutazione	Raccomandazione d'intervento
Il lupo passa vicino agli insediamenti al buio.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.
Il lupo si muove di giorno a distanza d'avvistamento da insediamenti e case sparse.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.
Il lupo non scappa immediatamente quando vede i veicoli o gli esseri umani. Si ferma e osserva.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.
Il lupo è avvistato per diversi giorni a meno di 30 m da case abitate (eventi multipli per un periodo di tempo più lungo).	Richiede attenzione. Possibile problema di forte abitudine o condizionamento positivo	Analizzare la situazione. Cercare ev elementi attrattivi e rimuoverli se trovati. Considerare la dissuasione.
Il lupo consente ripetutamente alle persone di avvicinarsi ad una distanza inferiore a 30 m.	Richiede attenzione. Indica una forte abitudine. Possibile problema di condizionamento positivo	Analizzare la situazione. Considerare la dissuasione.
Il lupo si avvicina ripetutamente alle persone ad una distanza inferiore a 30 m. Sembra essere interessato alle persone.	Richiede attenzione/situazione critica. Il condizionamento positivo e una forte abitudine possono portare a un comportamento confidente sempre maggiore. Rischio di incidenti/lesioni.	Considerare la dissuasione. Rimozione del lupo se un'adeguata dissuasione non ha buon esito o non è fattibile.
Il lupo attacca o ferisce un essere umano senza essere stato provocato.	Pericoloso.	Rimozione del lupo.

TABELLA 7. COMPORTAMENTI DEL LUPO ORDINATI SECONDO UN GRADIENTE DI POTENZIALE PERICOLOSITÀ E RELATIVE RACCOMANDAZIONI D'INTERVENTO (TRATTO DA LCIE, 2019. POLICY SUPPORT STATEMENTS OF THE LARGE CARNIVORE INITIATIVE FOR EUROPE (LCIE): MANAGEMENT OF BOLD WOLVES)

Per quanto riguarda la presenza del fenomeno nelle due Province Autonome, un caso di lupi ripetutamente avvistati in ambito antropizzato si verificò a Canazei (TN) a partire da novembre 2017, protrandosi fino a giugno 2018. Il caso fu monitorato e notificato al Ministero competente e ad ISPRA in quanto La Provincia chiese l'autorizzazione a realizzare interventi di dissuasione tramite fonti sonore e luminose e l'uso di proiettili in gomma. Il Ministero autorizzò gli interventi sulla base di un parere favorevole di ISPRA; tuttavia, non si verificarono mai condizioni idonee alla realizzazione di questi interventi. Nel gennaio 2019 la Provincia chiese la rimozione del branco senza fornire documentazione più recente di quella già inviata e il Ministero negò l'autorizzazione. Nel marzo 2019 la Provincia presentò nuovamente una richiesta per la realizzazione di interventi di dissuasione qualora si fossero verificati casi di lupi con comportamento ricadente in categorie secondo cui nel documento prodotto dall'LCIE è prevista l'attuazione di interventi di dissuasione. Il Ministero competente concesse l'autorizzazione per il periodo di un anno, sulla base di un parere favorevole di ISPRA. Anche a seguito di questa autorizzazione non si verificarono le condizioni per la realizzazione degli interventi.

La Provincia Autonoma di Trento da circa 10 anni ha avviato la registrazione degli incontri lupo - uomo che vengono denunciati dai cittadini. Vengono registrati diversi dati, tra cui la distanza lupo - uomo, la localizzazione dell'avvistamento, se il lupo percepisce la presenza dell'uomo e il comportamento del lupo, in particolare se manifesta comportamenti confidenti. I dati sono solo parzialmente digitalizzati e la registrazione delle segnalazioni non è stata probabilmente costante nel tempo e sul territorio. Tuttavia la numerosità delle segnalazioni è probabile che sia correlata con l'insorgenza di situazioni di allarme sociale e che sia uno strumento utile a rilevare la comparsa di comportamenti anomali da parte dei lupi.

Negli anni 2012-2021 sono stati registrati 128 avvistamenti di lupo a distanze uguali od inferiori a 30 m. Il grafico di figura 39 mostra l'andamento negli anni del numero di questi avvistamenti ravvicinati. L'aumento che si è verificato nel 2017 corrisponde al periodo in cui si è verificato il caso di Canazei, il picco del 2019 è invece dovuto ad una serie di avvistamenti verificatisi in diverse località della Provincia.

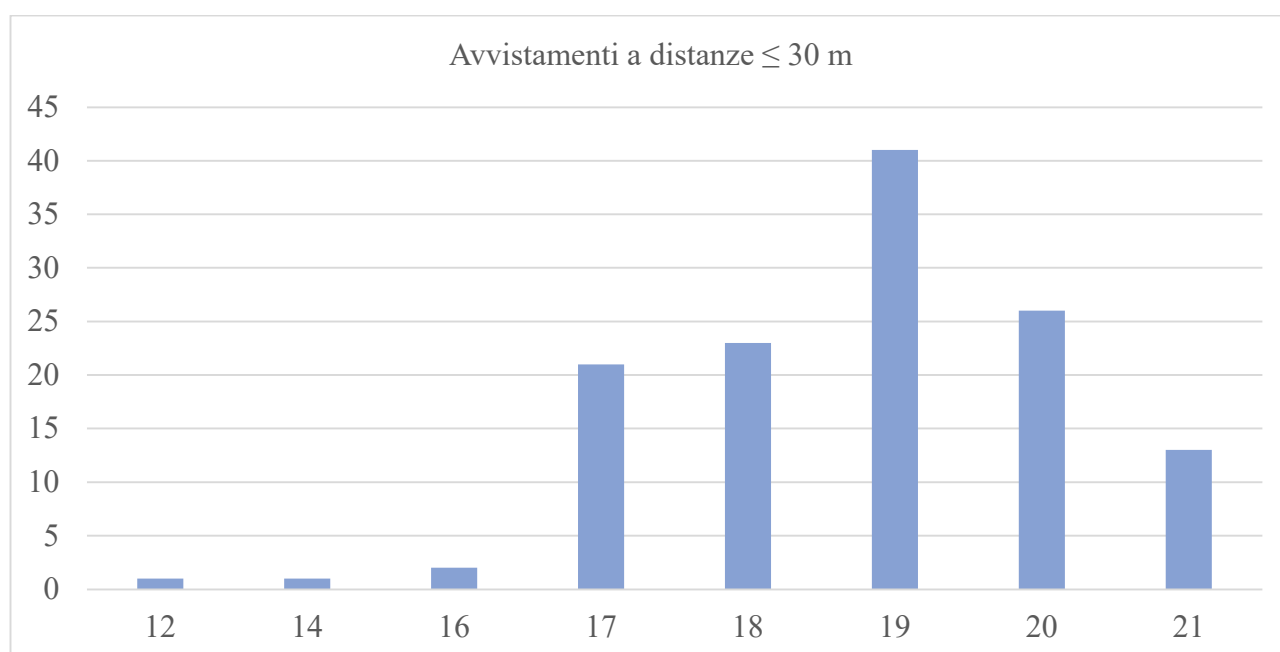


FIGURA 39. ANDAMENTO DEL NUMERO DI AVVISTAMENTI DI LUPO A DISTANZE UGUALI OD INFERIORI A 30 M NEGLI ANNI IN PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO.

In figura 40 sono rappresentati i Comuni della Provincia Autonoma di Trento in funzione del numero di avvistamenti di lupo a distanze ravvicinate verificatisi nel loro territorio nel periodo 2012-2021. Nella maggior parte dei Comuni si è verificato un numero contenuto di questi avvistamenti, inferiore a 4, in una quantità inferiore se ne sono avuti tra 4 e 6 e in una minoranza se ne sono verificati più di 6. Solo nel Comune di Canazei ci sono stati 16 avvistamenti ravvicinati.

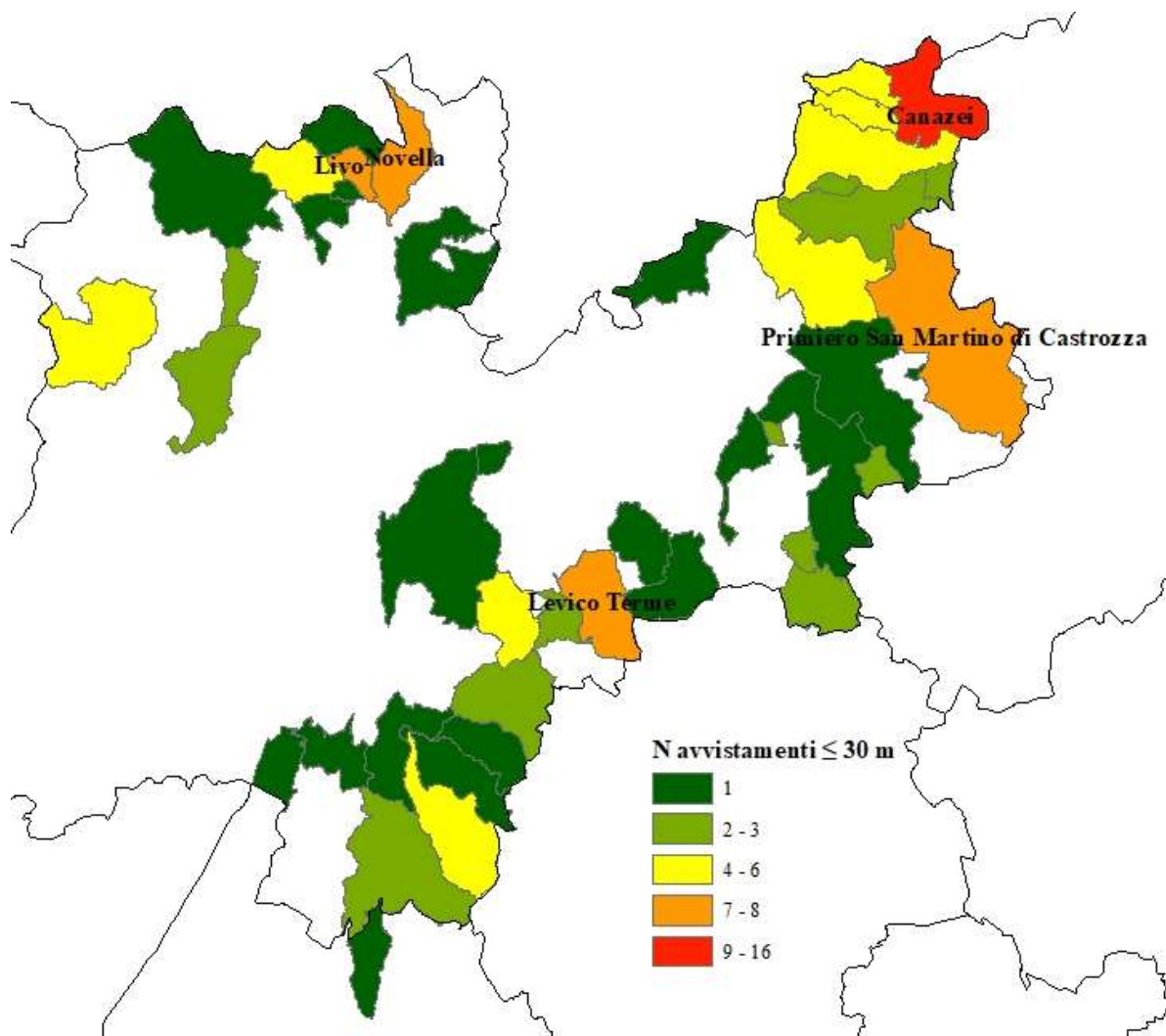


FIGURA 40. DISTRIBUZIONE DEGLI AVVISTAMENTI DI LUPO A DISTANZE UGUALI OD INFERIORI A 30 M NEI COMUNI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO NEL PERIODO 2012-2021.

Effetti delle rimozioni sui danni al bestiame domestico

Ipotesi contrastanti sull'effetto degli abbattimenti di lupo sulle predazioni a carico del bestiame

Secondo quanto riportato dai più recenti studi di revisione sul tema (Grente, 2021; Treves et al., 2019), prevalgono attualmente due ipotesi contrastanti sui potenziali effetti degli abbattimenti di lupo sulle predazioni:

Ipotesi 1. La rimozione diminuisce il grado di predazione:

- Riducendo le dimensioni della popolazione del predatore (assumendo che un maggior numero di individui significhi un maggior numero di predazioni);
- Eliminando gli individui “problematici”, dissuadendo i lupi sopravvissuti e/o selezionando gli individui meno propensi a predare.

In base a questa ipotesi, riscontri positivi si otterrebbero anche sul fronte sociale, con una diminuzione sia dell'incentivo al bracconaggio sia di richieste di ulteriori abbattimenti, in quanto le persone percepirebbero correttamente gli effetti positivi delle rimozioni (Treves et al., 2019; Tabella 8).

Ipotesi 2. La rimozione aumenta il grado di predazione:

- Destabilizzando l'organizzazione sociale del branco, potenzialmente aumentando i tassi di riproduzione, anche favorendo la riproduzione multipla all'interno di un branco;
- Disgregando i branchi e/o causando così l'isolamento degli individui;
- Favorendo la colonizzazione dell'area da parte di nuovi individui, maggiormente pronti a scegliere prede più facili.

In base a questa ipotesi, le conseguenze dal punto di vista sociale sarebbero negative, con un aumento dell'incentivo al bracconaggio e maggiori richieste di ulteriori abbattimenti, nonostante la loro inefficacia (Treves et al., 2019). Per un approfondimento rispetto a queste ipotesi si veda Tabella 8.

Ipotesi	Previsione	Meccanismi	Motivazioni
Dopo la rimozione, un minor numero di predatori resta come minaccia al bestiame	Pertanto, quando l'uomo uccide i predatori, il risultato è un minore tasso di predazione sugli animali domestici attraverso due meccanismi	A. L'uccisione dei predatori ridurrà l'abbondanza dei predatori B. I sopravvissuti saranno dissuasi dall'attaccare animali domestici	Densità più elevate sono spesso associate a maggiore competizione e l'uccisione può ridurre la densità per un certo periodo I sopravvissuti rilevano in qualche modo che una causa di mortalità è aumentata
	Inoltre, l'uccisione dei predatori non si intensificherà dopo le prime azioni di controllo, grazie a due meccanismi	C. Le persone percepiranno correttamente l'efficacia del controllo iniziale dei predatori D. Le uccisioni legali ridurranno il bracconaggio	L'efficacia percepita corrisponde all'efficacia funzionale (il buon senso e l'esperienza degli enti gestori è una buona guida) Quando le persone percepiscono di poter ricorrere a rimozioni legali, non intraprenderanno azioni illecite
Dopo la rimozione, i predatori sopravvissuti attaccano più animali domestici di quanto avrebbero fatto altrimenti	Pertanto, le perdite di animali domestici rimarranno invariate o aumenteranno in base a due meccanismi	A. I nuovi arrivati aumenteranno in densità e gli attacchi ad animali domestici aumenteranno di conseguenza rispetto ai livelli precedenti B. I nuovi arrivati e i sopravvissuti in organizzazioni sociali destabilizzate predano più animali domestici rispetto ai residenti stabili	Finché la struttura sociale non si stabilizza, più nuovi arrivati possono condividere la stessa area e, essendo inesperti, si rivolgeranno a prede prevedibili, come gli animali domestici L'inesperienza o la perdita di un collaboratore inducono i predatori a ricorrere a prede più prevedibili anche se è più pericoloso a causa delle ritorsioni umane
	Inoltre, l'uccisione dei predatori si intensificherà dopo interventi iniziali, per due meccanismi	C. Le percezioni raramente corrispondono a misure empiriche di efficacia e i metodi letali creano l'illusione di un effetto perché il predatore è morto D. L'uccisione legale favorisce l'uccisione illegale	Le persone non sono in grado di giudicare l'efficacia, vicini e colleghi possono influenzare i reciproci desideri di intervento Gli aspiranti bracconieri percepiranno che possono uccidere predatori in modo più efficiente con un'azione privata, gli aspiranti bracconieri percepiranno un basso rischio di essere scoperti, oppure gli aspiranti bracconieri assegneranno un valore basso ai predatori

TABELLA 8. APPROFONDIMENTO SULLE DUE IPOTESI CONTRASTANTI RISPETTO AGLI EFFETTI DEGLI ABBATTIMENTI DI LUPO SULLE PREDAZIONI A CARICO DEL BESTIAME (TRADUZIONE DELLA TABELLA 1 DI TREVES ET AL., 2019).

Tuttavia, le due ipotesi non si escludono per forza a vicenda. Ad esempio, gli abbattimenti potrebbero causare una diminuzione delle dimensioni della popolazione così come la disgregazione dei branchi. In questo caso, i due effetti potrebbero annullarsi a vicenda e la rimozione potrebbe non avere alcun effetto sui livelli di predazione, invece di diminuirli o aumentarli (Grente, 2021; Treves et al., 2019). Valutare contemporaneamente diversi tipi di effetti delle rimozioni è estremamente complicato e, finora, gli studi esistenti hanno valutato separatamente gli effetti sulla popolazione e sul grado di predazione. La scarsità di studi integrativi comporta la mancanza di conoscenze chiare sull'effetto delle rimozioni letali dei lupi.

È anche fondamentale menzionare la sostanziale differenza tra due principali tipologie di rimozioni: a) la rimozione selettiva di individui/branchi particolarmente dannosi/problematici, individuati previa accurata analisi della problematicità e del contesto, e b) la caccia regolamentata ma

non mirata agli individui/branchi problematici. Le due tipologie comportano chiaramente sforzi e conseguenze diverse sia sulle dinamiche della specie, sia sull'impatto sulle attività umane.

Gli studi esistenti

Pochi studi hanno cercato di valutare l'efficacia degli abbattimenti di lupo sulle predazioni a carico di animali domestici. Nessuno di essi ha adottato un disegno sperimentale, nonostante questi ultimi forniscano un maggiore rigore scientifico, mentre tutti gli studi svolti hanno adottato un approccio di analisi dei dati pregressi (studi retrospettivi). Le revisioni più recenti sul tema (Grente, 2021; Lorand et al., 2022; Treves et al., 2019) hanno evidenziato una forte eterogeneità di informazioni disponibili e di approcci utilizzati per testare l'efficacia e per confrontare risultati ottenuti da studi diversi.

Contesti geografici

La gran parte degli studi esistenti si è concentrata sul Nord America, mentre quattro studi hanno affrontato l'argomento in quattro Paesi europei. In particolare, uno studio è stato svolto in Spagna (Fernández-Gil et al., 2016), uno in Slovenia (Krofel et al., 2011), uno in Francia (Grente, 2021) e uno in Lituania (Šuba et al. 2023). Sono tutti studi retrospettivi, come spiegato in precedenza. Quando si utilizzano approcci retrospettivi, si tratta generalmente di tre diverse tipologie di analisi: il confronto inter-sito (tra siti con gestione diversa), il confronto intra-sito (nello stesso sito prima e dopo l'applicazione di abbattimenti) o l'analisi di correlazione (testando la correlazione tra le rimozioni e i livelli di predazione). Per un approfondimento sui tre approcci si rimanda a Grente (2021).

Risultati principali

I risultati degli studi esistenti sono diversi e non di rado contraddittori. Alcuni hanno dimostrato l'efficacia delle rimozioni nel ridurre il livello di predazione in certe condizioni, altri non hanno mostrato alcun effetto, mentre alcuni hanno mostrato un effetto controproducente delle rimozioni, con un aumento nel livello di predazione a seguito di rimozioni. Addirittura, alcuni studi dal Nord America hanno ottenuto risultati contrastanti utilizzando lo stesso set di dati (Kompaniyets & Evans, 2017; Poudyal et al., 2016; Wielgus & Peebles, 2014).

Provando a semplificare molto, quello che emerge da diverse aree e diversi approcci adottati in Nord America è, in alcuni casi, una riduzione del rischio di predazione laddove avviene l'eliminazione di alcuni lupi (Bjorge & Gunson, 1985; Bradley et al., 2015; DeCesare et al., 2018; Harper et al., 2008; Kompaniyets & Evans, 2017; Poudyal et al., 2016; Wielgus & Peebles, 2014). L'effetto di riduzione delle predazioni derivante da queste rimozioni parziali di lupo è talvolta debole, e spesso legata a specifiche condizioni. Per esempio, Bradley et al. (2015) ha riscontrato che rimozioni parziali sono risultate efficaci nella sua area di studio se applicate entro sette giorni dalla predazione sul bestiame, mentre non hanno avuto nessun effetto se applicate oltre 14 giorni dalla predazione. Harper et al. (2008) invece rileva che solo la rimozione di un individuo maschio adulto del branco coinvolto riduce significativamente le predazioni presso una data fattoria. Una riduzione significativa è stata invece rilevata quando i branchi coinvolti nelle predazioni sono stati rimossi interamente (Bradley et al., 2015) o quando la maggior parte dei lupi nell'area è stata rimossa (Bjorge & Gunson, 1985). Nel caso della rimozione completa del branco, la successiva predazione dopo la rimozione è avvenuta con un ritardo di 730 giorni in mediana (contro i 64 giorni laddove sono state eseguite rimozioni parziali e 19 giorni

dove non c'è stata rimozione; Bradley et al., 2015). Bjorge & Gunson (1985), invece, rilevano che le predazioni non diminuiscono nella loro area di studio dopo il primo anno di rimozioni, mentre lo fanno dopo il secondo anno dall'avvio delle rimozioni legali. Questo però in conseguenza di un calo drastico nel numero di lupi in un'area ampia, sceso da 40 a 3 individui nel secondo anno di abbattimenti, a causa degli stessi abbattimenti e del bracconaggio. Wielgus et al. (2014), Poudyal et al. (2016) e Kompaniyets & Evans (2017) hanno ottenuto risultati diversi utilizzando gli stessi dati. Questo a causa dell'adozione di metodi di analisi differenti. Nello specifico, Wielgus et al. (2014) ottiene una riduzione delle predazioni solo quando la mortalità annuale del lupo supera il 25% della popolazione, riscontrando invece un aumento delle predazioni con livelli di mortalità più bassi. Invece, Poudyal et al. (2016), analizzando gli stessi dati con un approccio diverso, ottiene che le predazioni diminuiscono l'anno successivo all'abbattimento a prescindere dalla percentuale di lupi rimossi, criticando lo studio precedente. Kompaniyets & Evans (2017) a sua volta, adottano un terzo approccio con lo scopo di evitare gli errori analitici fatti dai primi due studi, riscontrando che gli abbattimenti portano a una riduzione delle predazioni solo negli ultimi anni dello studio (1987–2012). Evidenziano che l'aumento osservato nelle predazioni nei primi anni dello studio non è dovuto agli abbattimenti, come invece sostenuto da Wielgus et al. (2014), ma più plausibilmente all'aumento ed espansione del lupo, che giocoforza porta a un maggior numero di predazioni. DeCesare et al. (2018) rilevano che gli abbattimenti legali hanno un effetto significativo ma debole nel ridurre la frequenza delle predazioni, con una riduzione di ca. 6 predazioni/anno a fronte della rimozione del 23% dei lupi per distretto/anno. Santiago-Avila et al. (2018), d'altro canto, rileva una maggior probabilità di predazioni laddove nessun abbattimento è stato effettuato, rispetto a dove abbattimenti sono stati effettuati, a piccola scala. La dinamica si inverte se invece si considera una più ampia scala spaziale, rilevando quindi una minor probabilità di predazione laddove nessun abbattimento è stato effettuato. Tuttavia, nessuno dei suoi risultati è statisticamente significativo.

Concentrandosi invece sul contesto europeo, due su tre degli studi svolti hanno evidenziato un mancato effetto positivo degli abbattimenti sulle predazioni.

In particolare, Fernández-Gil et al. (2016), che ha analizzato dati nella regione delle Asturie (Spagna) in un periodo di 8 anni, ha riscontrato che più lupi sono stati abbattuti in un dato anno o in quello precedente, maggiore è il numero di predazioni rilevate nell'anno in questione. Lo studio identifica l'abbattimento come plausibile causa di questo aumento, ipotizzando che ciò potrebbe derivare dallo scioglimento del branco interessato, che risulterebbe in un aumento del numero di branchi nell'area.

Krofel et al. (2011) si concentra invece su dati sloveni raccolti tra il 1995 e il 2009. Mettendo in relazione il numero di abbattimenti in un dato anno con il numero di predazioni rilevate nell'anno successivo, lo studio non rileva alcun effetto positivo delle rimozioni.

Grente (2021) indaga il contesto francese, analizzando i dati disponibili nel periodo 2011 – 2020. Lo studio non rileva alcun effetto degli abbattimenti sulle frequenze di predazione quando i dati vengono analizzati tutti insieme. Invece, suddividendo e analizzando i dati separatamente, raggruppando gli eventi di abbattimento con caratteristiche simili, la ricerca ha rilevato che per alcuni contesti/gruppi di abbattimento un effetto esiste. Nella maggior parte di questi contesti, gli abbattimenti hanno portato a una riduzione delle predazioni, o nessuna variazione. In una minoranza di contesti gli abbattimenti hanno portato a un aumento delle predazioni. Lo studio evidenzia che i diversi effetti riscontrati sono probabilmente legati a diversi fattori, quali le differenze nel contesto ambientale, nelle pratiche di pascolo, nelle dinamiche dei branchi presenti, nelle stagioni in cui gli abbattimenti sono avvenuti.

Šuba et al. (2023) analizza questo aspetto in Lituania. Qui gli abbattimenti, che raggiungono i 270-300 individui l'anno e si svolgono tra luglio e marzo, non hanno alcun effetto nel ridurre né le

predazioni dell'anno in corso né quelle dell'anno successivo, anzi è stata rilevata una correlazione positiva tra il numero di lupi rimossi e le predazioni avvenute nello stesso anno.

Ne emerge quindi un quadro piuttosto complesso, che rivela chiare difficoltà nell'affrontare l'argomento in maniera univoca. In generale, pare che una riduzione apprezzabile delle predazioni si ottenga quando gli abbattimenti rispettano specifici – e non facilmente applicabili – criteri, come la rimozione dell'intero branco dall'area soggetta alle predazioni, o la rimozione della maggior parte dei lupi da un'area più ampia di quella interessata. È in ogni caso evidente che, se l'area è idonea alla presenza del lupo, è altamente probabile che, a seguito delle rimozioni, nuovi individui occuperebbero quell'area e, se non venissero messe in atto strategie di prevenzione, il problema tornerebbe a verificarsi.

Anche per quanto riguarda le conseguenze sociali delle rimozioni, il dibattito è attualmente aperto e acceso tra i ricercatori con visioni contrastanti rispetto all'effetto, positivo o negativo, che le rimozioni selettive e/o la caccia possono avere sulle attitudini delle persone e sul bracconaggio della specie. Nonostante l'approfondimento di questi aspetti non sia tra gli obiettivi del presente documento, riteniamo utile fornire alcuni riferimenti bibliografici di approfondimento (si vedano ad esempio Browne-Nuñez et al., 2014; Chapron & Treves, 2016, 2017b, 2017a; Hogberg et al., 2016; Liberg et al., 2020; Olson et al., 2017; Pepin et al., 2017; Stien, 2017; Treves, 2009).

Limitazioni metodologiche

Il motivo principale per cui gli studi esistenti non si basano su un disegno sperimentale è la difficoltà di implementare tale protocollo per grandi predatori in natura. Infatti, uno studio sperimentale richiede il controllo di un gran numero di fattori su vaste aree. Tale approccio implica inoltre una forte interazione tra l'ente preposto alla predisposizione del piano di prelievi ed enti scientifici in grado di fornire il supporto necessario per l'applicazione di un protocollo adeguato. Risulta quindi molto più semplice utilizzare i dati esistenti relativi ad abbattimenti già avvenuti. Di conseguenza, spesso e volentieri mancano sia la randomizzazione nella distribuzione delle rimozioni, sia l'applicazione di un protocollo rigoroso per l'attuazione delle rimozioni e la raccolta dei dati, il che introduce pregiudizi importanti nelle analisi (Treves et al., 2019). Inoltre, quando si adottano approcci retrospettivi, entra in gioco il problema dei cosiddetti "fattori confondenti" che, avendo un potenziale effetto sulle variabili di interesse, possono portare a un'interpretazione scorretta dei risultati. Nonostante esistano diversi modi per tenere conto di tali fattori nelle analisi, tali correzioni a posteriori sono complesse e non sempre possibili. Le discrepanze osservate nei risultati degli studi considerati potrebbero quindi emergere anche dall'approccio retrospettivo e dalle problematiche ad esso associate. Per un approfondimento rispetto ai limiti metodologici degli studi esistenti sul tema si rimanda a Grente (2021).

Conclusioni e raccomandazioni gestionali

Dei dieci casi di studio considerati (i tre studi sullo stesso dataset sono stati contati come unico caso), cinque hanno rilevato una certa efficacia degli abbattimenti in determinate condizioni, che risulta particolarmente chiara laddove gli abbattimenti si applicano a un intero branco responsabile delle predazioni o laddove si produce una notevole riduzione della popolazione di lupi a scala più ampia. In quattro casi non è stato rilevato alcun effetto delle rimozioni, anzi due studi hanno documentato un aumento delle predazioni all'aumentare del numero di lupi abbattuti. Uno studio ha invece riscontrato diversi effetti (alcune volte positivi, alcune nulli e altri negativi) in diversi contesti.

Difficoltà metodologiche molto simili a quelle riscontrate per gli studi sull'efficacia delle rimozioni si estendono chiaramente anche agli studi sull'efficacia di altri metodi utilizzati per ridurre gli impatti dei grandi carnivori sul bestiame domestico. Nonostante ciò, testare l'efficacia di alcuni metodi risulta più facile, ed esistono diverse evidenze dell'efficacia di alcune strategie non letali in particolare, riassunti in van Eeden et al., (2018), che sintetizza i risultati ottenuti da ulteriori quattro precedenti studi di revisione sul tema, in particolare Eklund et al. (2017); Miller et al. (2016), Treves et al. (2016), van Eeden, Eklund et al. (2018). Un ulteriore recente studio basato invece sull'opinione di esperti per valutare l'efficacia di diversi metodi (Lorand et al., 2022) giunge a conclusioni simili rispetto all'efficacia di alcuni di essi. In generale, gli studi esistenti evidenziano una maggior efficacia delle strategie preventive non letali rispetto a quelle reattive che prevedono la traslocazione o, ancor meno efficaci, la rimozione di animali (Lorand et al., 2022; Treves et al., 2016).

Per sintetizzare, le misure che risultano più efficaci, in particolare per il lupo, si possono riassumere in un cambio importante nella gestione del bestiame, con una maggiore attenzione e un maggior investimento in misure tra cui la stabulazione notturna del bestiame, la presenza di uno o più pastori, di cani da guardiania e di recinzioni adeguate (Eklund et al., 2017; Linnell et al., 1996; Lorand et al., 2022; Miller et al., 2016; Treves et al., 2016; van Eeden, Crowther, et al., 2018; van Eeden, Eklund, et al., 2018). Anche la presenza di alcuni tipi di deterrente (ad esempio i cosiddetti "fladry") è stata evidenziata da diversi studi come efficace in diversi contesti, nel breve termine (Davidson-Nelson & Gehring, 2010; Musiani et al., 2003). È importante ricordare che la combinazione di diverse strategie è raccomandabile per un maggiore successo, e che l'efficacia delle diverse strategie dipende molto dal contesto locale in cui si opera (van Eeden, Eklund, et al., 2018).

Potenzialmente la rimozione può quindi risultare efficace (almeno nel breve termine) se applicata con criteri adeguati e in contesti specifici. Chiaramente, la letteratura scientifica esistente raccomanda di evitare rimozioni indiscriminate (Treves et al., 2016). Inoltre, risulta fondamentale adottare un approccio che consenta di misurare adeguatamente gli effetti di tali interventi, laddove applicati. Van Eeden et al. (2018) e Treves et al. (2019) forniscono raccomandazioni interessanti – e non poco impegnative – per impostare un disegno sperimentale adeguato con lo scopo di testare l'efficacia di diverse strategie gestionali.

Implicazioni della normativa ai fini degli interventi sulla specie nelle Province autonome di Trento e Bolzano

Alla luce del quadro normativo sopra sintetizzato, eventuali azioni di rimozione del lupo possono essere considerate solo se sussistono alcune condizioni: 1) che sia utile a prevenire danni gravi (art.16, comma 1, lettera b della Direttiva Habitat; art. 11, comma 1, lettera b del DPR 357/1997) o che avvenga nell'interesse della sanità e della sicurezza pubblica (art.16, comma 1, lettera c della Direttiva Habitat; art. 11, comma 1, lettera c del DPR 357/1997); 2) verifica che non sussistano soluzioni alternative; 3) il prelievo non comprometta lo stato di conservazione della specie. Prelievi operati senza una rigorosa verifica del rispetto di queste condizioni comporterebbero rischi di procedure di infrazione da parte degli organi comunitari.

Nelle Province autonome di Trento e Bolzano eventuali prelievi devono essere autorizzati dai Presidenti delle due Province acquisito il parere di ISPRA, ferme restando le condizioni poste dalla normativa comunitaria, e quindi le eventuali richieste di parere avanzate dalla due Province dovrebbero fornire ad ISPRA informazioni dettagliate circa il rispetto delle condizioni imposte dalla Direttiva Habitat.

Tenuto conto che la Direttiva Habitat proibisce anche la cattura e il disturbo delle specie tutelate, non solo le rimozioni, anche altri tipi di intervento richiedono un'autorizzazione. Questi sono la cattura legata a esigenze di ricerca scientifica (art. 16, comma 1, lettera d Direttiva Habitat; art. 11, comma 1, lettera d DPR 357/1997) e gli interventi di dissuasione (art. 16, comma 1, lettera c Direttiva Habitat; art. 11, comma 1, lettera c DPR 357/1997).

Nei casi di catture per esigenze di ricerca scientifica, al fine dell'espressione di parere da parte di ISPRA è necessario che vengano specificati gli obiettivi perseguiti attraverso la cattura degli esemplari, il numero di esemplari che si intendono catturare, le tecniche di cattura, di immobilizzazione farmacologica, di manipolazione e controllo post-rilascio, e che si fornisca una rendicontazione esaustiva dei risultati ottenuti e degli eventuali problemi riscontrati.

Per la valutazione di interventi di dissuasione, occorre fornire evidenze circa i contesti antropizzati dove si registrano i comportamenti di confidenza degli animali, la frequenza di osservazione di tali comportamenti, elementi utili a valutare la possibile efficacia degli interventi.

Eventuali richieste di deroga per animali confidenti saranno valutate facendo riferimento al Documento a sostegno della gestione dei casi di lupi confidenti prodotto dall'LCIE dell'IUCN (2019) ed analoghe linee guida sviluppate da ISPRA per il contesto nazionale.

Per quanto riguarda gli individui ibridi, la Commissione Europea ha approvato la raccomandazione della Convenzione di Berna n.173/2014, nella quale vengono esortati gli Stati Membri, tra cui l'Italia, ad implementare delle misure volte sia a monitorare e prevenire l'ibridazione, sia a gestire il fenomeno facendo ricorso alla rimozione degli individui ibridi lupo-cane dal contesto naturale. Pertanto, qualora venissero registrati individui potenzialmente ibridi lupo x cane in Trentino Alto-Adige, ne andrebbe prevista la rimozione o la sterilizzazione e rilascio in natura, al fine di prevenire impatti sulla conservazione delle popolazioni naturali di lupo, e le valutazioni di competenza di ISPRA analizzeranno in particolare le evidenze genetiche o morfologiche che ne indicano l'ibridazione.

Criteri per l'applicazione delle deroghe al regime di tutela rigorosa prevista dalla normativa in Trentino Alto-Adige.

Valutazione dei livelli di impatto sull'allevamento

La formulazione di criteri relativi ai livelli di impatto del lupo sull'allevamento deriva dalla necessità di verificare la sussistenza del requisito *c)* elencato all'articolo 16 della Direttiva Habitat (92/43 CEE), ovvero l'elevata probabilità che si verifichino danni gravi da parte del lupo sul settore zootecnico. Il requisito del danno grave è anche la prima delle tre condizioni che devono sussistere ai fini della concessione di una deroga al rigoroso regime di tutela della specie, così come enunciate nel Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat prodotto dalla Commissione Europea.

A partire dalle indicazioni fornite dalla Commissione Europea nel Documento di orientamento, è stato interpretato questo requisito come l'esistenza di un impatto del lupo sull'allevamento che avesse caratteristiche di cronicità e di intensità, tali da emergere come una situazione di particolare pressione sul settore zootecnico. A questo proposito, la Commissione Europea ha chiarito che la semplice possibilità che si verifichi un danno non è sufficiente a giustificare una deroga al regime di tutela; la probabilità che il danno si verifichi deve essere elevata, così come l'entità del danno, e l'esistenza di tale elevata probabilità deve essere supportata da solidi dati tecnici. Ha inoltre chiarito che proprio «[l]'esperienza passata dovrebbe dimostrare un'alta probabilità del verificarsi del danno».

Nell'analisi dei livelli di impatto sull'allevamento, si è scelto di valutare gli elementi di cronicità ed intensità a due differenti scale spaziali e temporali. Ad una prima scala, sono stati individuati dei contesti relativamente ampi, paragonabili alle dimensioni realisticamente attese di un territorio di lupo, ed individuati tramite i clusters, nei quali si fossero verificati danni in modo cronico durante un periodo di tempo di due anni. Questo livello di analisi ha avuto lo scopo di identificare aree e contesti nei quali, essendosi osservati livelli elevati di impatto nel recente passato, si possa presumere che ci sia un elevato rischio di ricorrenza di danno grave sul bestiame nel futuro prossimo. Questo tipo di impatto viene definito come **cronico grave** nel resto del presente documento.

In una seconda scala di analisi, sono stati invece valutati i livelli di predazione in contesti molto più ristretti dal punto di vista geografico, corrispondenti alle aree di pascolo di una o poche malghe adiacenti, e ad una scala temporale più ristretta, individuata in finestre di 30 giorni. Questo tipo di impatto, definito come **ravvicinato grave** nel resto del documento, si riferisce a casi di predazioni multiple a breve termine, risultanti in gravi perdite locali e quindi associate a situazioni di eccezionale gravità.

Per entrambe le scale spazio-temporali, la definizione di *danno grave* è risultata per sua natura sfuggente e dipendente dal contesto. Per questo, l'approccio è stato quello di identificare dei criteri che fossero il più possibile trasparenti e metodologicamente solidi, con la consapevolezza che tali soglie non separano pattern di predazione drasticamente diversi, ma semplicemente creano una soglia discreta all'interno di un gradiente di intensità del danno che è per sua natura continuo. Ne consegue che i criteri identificati dovranno essere applicati equilibrando il rigore metodologico e la complessità del mondo reale, e che potranno essere rivalutati nel tempo, tenendo quindi conto dell'andamento del fenomeno.

Criteria di valutazione dell'impatto cronico grave

Nella definizione dei criteri relativi al danno cronico grave, gli impatti pregressi sono stati valutati utilizzando tutti i cluster di predazioni identificati per le due Province Autonome nel periodo 2015-2022, secondo la metodologia illustrata a pag. 26 del presente rapporto e in finestre temporali costituite da due anni solari. In totale, considerando entrambe le Province Autonome e tutti gli anni con dati a disposizione, sono state identificate 39 predazioni singole e 138 clusters di diverse dimensioni, distribuiti come in Tab. 9 e illustrati nelle Figure 11-17 e 25-31.

N. Predazioni	N. Clusters	% sul totale	% cumulata
1	39	22,0	22,0
2	27	15,2	37,2
3-5	30	16,9	54,1
6-10	31	17,5	71,6
11-15	18	10,1	81,7
16-20	10	5,6	87,3
> 20	22	12,7	100

TABELLA 9 – STATISTICHE DESCRITTIVE DEI CLUSTERS DI PREDAZIONI INDIVIDUATI PER LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

Come si evince dalla tabella, la maggior parte delle aggregazioni di predazioni sono risultate costituite da un numero relativamente limitato di attacchi. Oltre il 54% dei cluster, infatti, erano costituiti da un numero uguale o inferiore a 5 predazioni nell'arco di due anni solari. All'altro estremo, circa il 19% dei clusters più grandi sono risultati costituiti da più di 15 eventi di predazione e il 12,7% da oltre 20 eventi.

Utilizzando la stessa procedura, i clusters sono poi stati suddivisi anche in base al numero di UBA decedute a seguito degli attacchi. I risultati di questa classificazione sono illustrati in Tab. 10. Anche in questo caso, la larga maggioranza dei clusters sono risultati associati a perdite limitate in termini di UBA. Oltre il 70% delle aggregazioni di predazioni hanno comportato la perdita di meno di 5 UBA nell'arco di due anni solari. È emersa, invece, una minoranza di clusters, pari a circa l'11% del totale, con perdite superiori alle 11 UBA, delle quali circa il 6% in cui tali perdite sono state superiori anche alle 20 UBA nel corso del biennio.

UBA predate	N. Clusters	% sul totale	% cumulata
1-2	28	15,8	46,8
2-5	44	24,8	71,6
5-10	21	11,8	83,4
10-15	11	6,2	89,6
15-20	8	4,5	94,1
> 20	10	5,9	100

TABELLA 10 – STATISTICHE DESCRITTIVE DELLE UBA PREDATE ALL'INTERNO DEI CLUSTERS DI PREDAZIONI INDIVIDUATI PER LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

Allo scopo di individuare delle soglie indicative per la definizione di danno grave, abbiamo prodotto gli istogrammi e le curve di distribuzione di frequenza del numero di predazioni e delle UBA associate ad ogni cluster di predazione. Le relative curve sono riportate in Fig. 41.

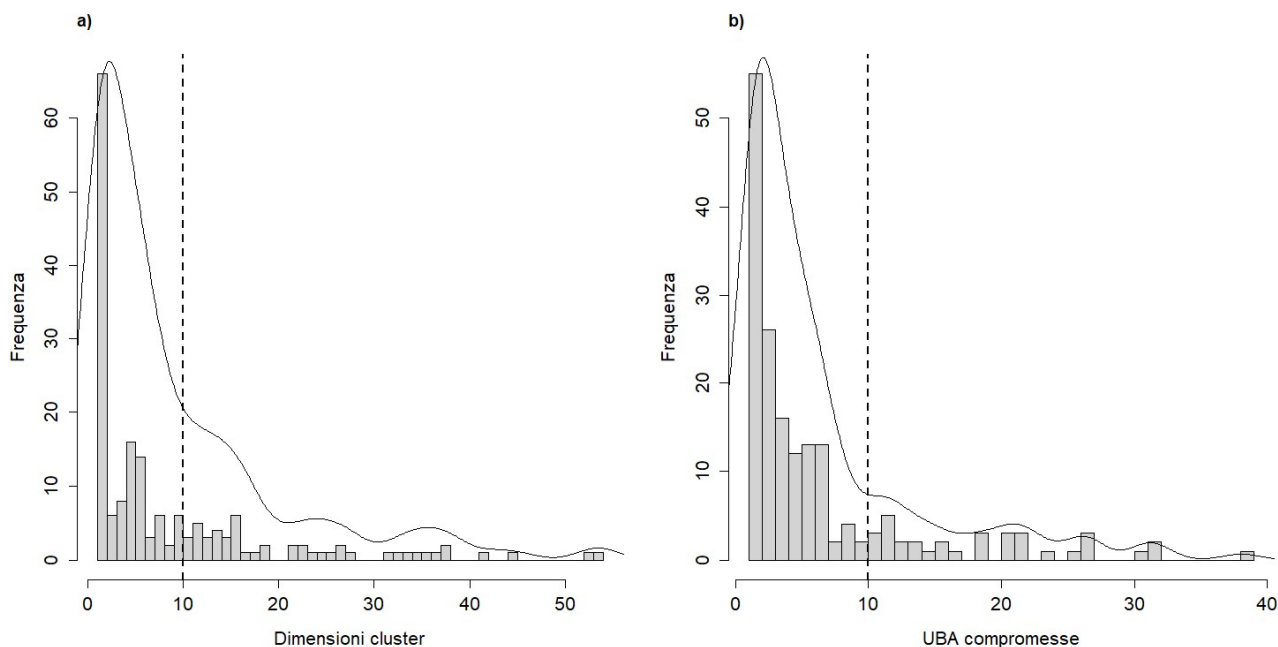


FIGURA 41 – DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DEL NUMERO DI PREDAZIONI (A) E DEL NUMERO DI UBA PREDATE (B) IN OGNUNO DEI 138 CLUSTERS DI PREDAZIONI INDIVIDUATI PER LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO NEL PERIODO 2015-2022.

I primi punti di flesso delle due curve, corrispondenti a 10 attacchi e 10 UBA, sono stati utilizzati come valori soglia indicativi, atti a separare la maggior parte dei clusters di predazioni da quelli associati a danno grave. Il 16,4% di tutti i cluster esaminati sono risultati costituiti da più di 10 predazioni e associati a perdite superiori alle 10 UBA. Per quanto riguarda la scala di analisi del danno cronico, pertanto, il danno cronico grave può essere definito come segue:

Si definisce come danno cronico grave quello evidenziato dalla presenza di un cluster di almeno 10 eventi di predazione (individuato su dati biennali) che abbiano comportato la morte di almeno 10 UBA.

Criteri di valutazione dell'impatto ravvicinato grave

Nella definizione dei criteri relativi al danno ravvicinato grave, abbiamo utilizzato la stessa procedura di identificazione dei clusters di predazioni descritta nelle sezioni precedenti, ma limitando la definizione dei clusters ad un'area decisamente più ristretta (10 km² rispetto ai 150 km² utilizzati in precedenza) e ad una finestra temporale molto più breve (30 giorni rispetto ai 2 anni descritti sopra). I clusters così identificati, quindi, rappresentano delle concentrazioni di predazioni avvenute in serie molto ravvicinate nel tempo e in modo molto localizzato nello spazio.

Utilizzando la procedura appena descritta, sui dati di entrambe le Province Autonome e per l'intero periodo 2015-2022, 190 eventi di predazione sono stati scartati perché costituivano eventi isolati dal punto di vista spaziale o temporale, senza altre predazioni in un'area di 10 km², verificatesi in una finestra temporale di 30 giorni. Sono state invece identificate 69 sequenze ravvicinate di predazione, delle quali 41 (15,8% del totale) costituite da 2 eventi, 22 (8,5% del totale) da 3 eventi, 6 (2,3% del totale) da 4 eventi. Inoltre, il 71,4% delle sequenze ravvicinate di predazione sono risultate associate, nel complesso a perdite inferiori a una UBA; il 16,9% ha comportato la perdita di 1-2 UBA; il 9,2% tra 2 e 5 UBA e il 2,5% di un numero maggiore di 5 UBA.

Dato l'obiettivo di identificare situazioni di impatto ravvicinato nel tempo ed eccezionale in termini di gravità rispetto alla media, le soglie indicative sono state definite restringendo il criterio di inclusione al 2,5% di sequenze predatorie più intense e con danni più rilevanti. In questo caso, dato il numero relativamente esiguo di sequenze di danno acuto, non è stato possibile basare la scelta del valore soglia sulla distribuzione di frequenza del numero di predazioni. Si è scelto, pertanto, di utilizzare un valore soglia che restringesse il campo di applicazione di questo tipo di deroga ai casi di eccezionale gravità, che per loro natura rappresentano una proporzione molto bassa del totale delle predazioni. Pertanto, il danno ravvicinato grave è stato definito come segue:

Si definisce come danno ravvicinato grave quello evidenziato dalla presenza di almeno 4 eventi di predazione in un'area non superiore ai 10 km², che si siano verificati in una finestra temporale di non più di 30 giorni e che abbiano comportato la morte di almeno 5 UBA.

Valutazione delle misure alternative (prevenzione)

L'inesistenza o l'inefficacia di misure alternative alla rimozione del predatore è la seconda delle tre condizioni la cui sussistenza deve essere accertata prima della concessione di una deroga al rigoroso regime di tutela della specie, così come enunciate nel Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat prodotto dalla Commissione Europea. La Direttiva Habitat, infatti, impone che le autorità competenti utilizzino in via prioritaria tali misure alternative, e che solo nel caso in cui tali misure si siano dimostrate o siano state valutate come inefficaci, si prenda in considerazione la rimozione del predatore come *extrema ratio*. Inoltre, il Documento di orientamento chiarisce che la determinazione della validità di un'alternativa, in una data situazione di fatto, deve essere fondata su fattori oggettivamente verificabili, come le considerazioni scientifiche e tecniche.

Nel caso della predazione da lupo sul bestiame domestico, le principali misure alternative a quelle letali sono essenzialmente l'utilizzo di recinzioni elettrificate a protezione del bestiame, la sorveglianza umana, la presenza di cani da protezione e, almeno come strategia nel breve termine, i dissuasori acustici e/o visivi. Queste misure, se utilizzate correttamente e in combinazione tra loro, si sono dimostrate efficaci nel ridurre in modo significativo le predazioni sul bestiame in diversi altri contesti europei e in Italia. Eklund et al. (2017), in una review di studi sperimentali, hanno evidenziato una significativa riduzione del rischio di predazione da lupo in presenza di recinzioni per la notte e di guardiania da parte dell'uomo. Salvatori e Mertens (2012) hanno prodotto dati sperimentali nel contesto del progetto LIFE COEX, con una riduzione del 100% delle predazioni da lupo in Portogallo, 99% in Spagna e 56% in Italia (Abruzzo) a seguito dell'adozione e corretto utilizzo dei recinti elettrificati. Nell'ambito dello stesso progetto, l'adozione di cani da protezione ha comportato una riduzione dei danni da lupo del 27% in Portogallo e del 65% in Spagna. Bruns et al. (2020) hanno prodotto simili conclusioni, in particolare rispetto all'efficacia delle recinzioni elettrificate, confrontando l'utilizzo di 11 diversi tipi di misure di riduzione del rischio in 30 diversi studi scientifici. La maggior parte dei lavori sopracitati ha evidenziato come il corretto utilizzo, la manutenzione e il monitoraggio nel tempo delle misure di prevenzione siano un fattore cruciale nel determinare la loro efficacia come strumenti di riduzione del rischio di predazione. Infine, diversi lavori di sintesi, commissionati dal Parlamento Europeo e dalla Commissione Europea (Hovardas et al. 2017, Fernández-Gil et al. 2018), hanno prodotto specifiche raccomandazioni circa l'utilizzo integrato delle misure di protezione del bestiame come strumento principale di riduzione del danno, anche attraverso politiche attive di sostegno e assistenza agli allevatori nel processo di transizione verso pratiche di allevamento meno esposte al rischio di predazione da parte del lupo. Pertanto, la valutazione dell'efficacia delle misure di protezione del bestiame (recinzioni, cani, sorveglianza) nel contesto delle richieste di deroga non è di tipo generale, poiché esistono dati molto solidi a sostegno della loro capacità di ridurre i danni da lupo. Si tratta piuttosto di una serie di valutazioni relative alla diffusione, effettivo utilizzo ed efficacia delle misure nello specifico contesto delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

A questo riguardo, le informazioni estratte dai sopralluoghi *ex-post* delle predazioni da lupo hanno consentito di evidenziare alcuni pattern prevalenti, nonché di valutare alcune misure chiave che possono contribuire a ridurre il rischio di predazione.

Misure di prevenzione per l'allevamento ovicaprino

Per quanto riguarda le predazioni su ovicaprini (con riferimento ai dati della provincia di Trento) è possibile notare che:

1. Solo poco più del 10% delle predazioni avviene di giorno, durante le ore di pascolo;
2. Circa il 50% delle predazioni avviene in contesti nei quali sono assenti recinzioni elettrificate (Tab. 6);
3. Circa il 17% delle predazioni avviene in contesti nei quali i sistemi di stabulazione delle greggi sono teoricamente disponibili, ma che al momento della predazione non erano utilizzati o funzionanti (Tab. 6);
4. Le predazioni avvenute nonostante una corretta stabulazione notturna del gregge (e quindi per apparente inefficacia delle misure di prevenzione) sono circa il 25% del totale (Tab. 6).

Sebbene non siano disponibili dati per un'analisi formale del rischio e degli effetti indotti dalle diverse tecniche di gestione del gregge, le quantificazioni sopra esposte evidenziano comunque il fatto che la larga maggioranza delle predazioni (circa il 75%) avvengono in contesti in cui le opere di protezione del bestiame (e in particolare le recinzioni) sono assenti, non funzionanti o non vengono utilizzate del tutto pur essendo teoricamente disponibili. Ciò suggerisce che la progressiva attuazione di una corretta stabulazione notturna delle greggi sia la singola misura che, da sola, può essere in grado di ridurre in modo più significativo il rischio di predazione e il conseguente numero di eventi di danno sul bestiame ovicaprino. Esisteranno sempre contesti e situazioni particolari (femmine in allattamento, sfondamento della recinzione da parte del gregge, superamento della recinzione da parte del predatore, etc.), in cui anche la stabulazione risulta inefficace, ma i dati testimoniano che la protezione notturna del bestiame è un elemento imprescindibile degli sforzi di riduzione dei danni da lupo.

Tuttavia, è necessario anche considerare che la progressiva acquisizione e il recupero di pratiche di allevamento compatibili con il ritorno del lupo è un processo dinamico, che incide su stili di vita e pratiche di lavoro radicate nei territori, che richiede tempo e non è di facile attuazione. Data la volontà di inserire le deroghe all'interno di un percorso di coesistenza di lungo termine, e quindi di adattare nel futuro le procedure alle evoluzioni del contesto, sembra opportuno iniziare questo percorso identificando in via prioritaria dei criteri di valutazione delle misure di prevenzione che siano focalizzati su pochi strumenti con una elevata probabilità di fornire benefici tangibili agli allevatori. Partendo, quindi, dal presupposto che **il pascolo brado a lungo termine, in cui gli animali vengono lasciati privi di sorveglianza e non stabulati durante le ore notturne, non può essere considerato come una pratica di allevamento compatibile con uno sforzo di riduzione del rischio di predazione**, si è ritenuto opportuno, in questa prima fase, utilizzare proprio le recinzioni elettrificate come indicatore principale per valutare la diffusione e l'utilizzo di misure di protezione del bestiame.

Questo non significa che l'uso dei cani da protezione e la presenza di una sorveglianza umana non siano considerati come fattori importanti nella riduzione del rischio di predazione. È già stato sottolineato come i benefici maggiori nel prevenire predazioni da lupo si ottengano quando le diverse misure di prevenzione sono utilizzate in modo combinato. In una prospettiva di medio termine, la progressiva adozione di sistemi integrati di riduzione del rischio di predazione è da considerarsi come un aspetto cruciale, nell'ottica di una coesistenza uomo-lupo che non comporti elevati costi economici e sociali. Tuttavia, il fatto che le province di Trento e Bolzano siano aree di recente ricolonizzazione da parte del lupo richiede di individuare, in una fase iniziale, delle priorità tra le misure preventive, senza imporre agli allevatori di adottarle tutte in tempi troppo ristretti, con il rischio che i costi siano troppo elevati, i cambiamenti nelle pratiche troppo repentini e intensi, e i rischi di non accettazione troppo alti. Pertanto, il *focus* sulla corretta stabulazione notturna tramite l'uso della recinzione

elettrificata può essere visto come un primo passo all'interno di un processo di coesistenza che richiederà tempo. **La conseguenza principale, dal punto di vista dei criteri per la concessione di deroghe al regime di protezione del lupo, è che in questa fase verrà valutata la disponibilità e l'uso delle misure preventive attraverso un monitoraggio dei sistemi di stabulazione notturna come indicatore principale, nella prospettiva di una rapida e progressiva acquisizione di tutte le misure necessarie.**

Si ritiene di primaria importanza, tuttavia, attivare in tempi brevi un percorso di progressivo adeguamento delle pratiche di allevamento verso l'utilizzo integrato di tutti gli strumenti di protezione del bestiame disponibili. In particolare, sarà necessario incentivare e monitorare non solo l'utilizzo delle recinzioni elettrificate, ma anche dei cani a protezione del bestiame.

Misure di prevenzione per l'allevamento bovino

Per quanto riguarda il settore bovino, la minore diffusione delle misure di prevenzione rende meno agevoli delle valutazioni quantitative riguardo alla loro efficacia. Tuttavia, è possibile fare anche in questo caso delle considerazioni:

1. Quasi il 70% delle predazioni avviene a carico dei vitelli;
2. Circa il 65% delle predazioni avviene di notte;
3. Solo in agosto si verifica il 40% di tutte le predazioni, con una frequenza tripla rispetto agli altri mesi estivi;

Da ciò emerge come siano i vitelli il segmento più a rischio, le ore notturne il periodo in cui avvengono più frequentemente le predazioni, e il mese di agosto quello in cui si concentra la maggior parte dei danni.

Anche in questo caso, il tentativo di promuovere un percorso graduale di adattamento delle pratiche di allevamento bovino al ritorno del lupo non può prescindere dalla consapevolezza che il pascolo bovino in alpeggio presenti delle peculiarità, più difficili da conciliare con l'attuazione di misure di prevenzione rispetto a quanto si osserva per il settore ovicaprino. Da un lato, appare chiaro come l'aspetto maggiormente legato al rischio di predazione sia quello del pascolo brado, in cui gli animali vengono lasciati privi di sorveglianza e non stabulati durante le ore notturne; dall'altro, è necessario considerare che le dimensioni del bestiame bovino, le estensioni di pascolo necessarie a sostenere una mandria e il radicamento storico delle pratiche di pascolo brado rendono difficile il passaggio in tempi brevi a pratiche di allevamento meno soggette al rischio di predazione.

Pertanto, anche nel caso del settore bovino, sembra opportuno individuare un percorso graduale di adattamento alle mutate condizioni, partendo da pochi aspetti prioritari che consentano di portare un iniziale beneficio in termini di riduzione del rischio, per poi arrivare, progressivamente, alla definizione e all'attuazione di uno standard di protezione del bestiame che coniughi la necessità di ridurre il rischio con le esigenze produttive degli allevatori. Anche alla luce delle valutazioni sopra esposte, un primo possibile passo potrebbe essere quello di promuovere l'adozione progressiva di misure per la stabulazione notturna (soprattutto dei vitelli) nel periodo a maggiore incidenza di predazioni da lupo su bovini, ovvero il mese di agosto e, più in generale, durante il periodo dei parti, una misura questa che, sulla base dei dati a disposizione, sembra poter contribuire in modo significativo a ridurre le predazioni annue a carico dei bovini. In questa fase iniziale, quindi, sembra opportuno valutare la disponibilità e l'effettivo utilizzo delle misure di prevenzione attraverso un monitoraggio dei sistemi di stabulazione notturna come indicatore principale, all'interno di un percorso più ampio di riduzione dei rischi.

Un ultimo aspetto da considerare, prima dell'individuazione effettiva di criteri di valutazione, è rappresentato dalle fattispecie in cui le misure alternative alla rimozione del predatore siano inapplicabili nello specifico contesto gestionale. A questo proposito, il Documento di orientamento della Commissione Europea, citando la sentenza C-182/02 della Corte di Giustizia dell'Unione Europea (CGUE), chiarisce che: *un'altra soluzione [alla deroga] non può essere considerata come non valida solo perché causerebbe maggiori disagi o costringerebbe i beneficiari della deroga a modificare il loro comportamento. A questo proposito, le argomentazioni basate sulla "tradizione fortemente radicata" o sulla "tradizione storica e culturale" delle pratiche venatorie sono state ritenute insufficienti a giustificare la necessità di una deroga alla direttiva Uccelli. La stessa logica si applica alle deroghe della direttiva Habitat.* Ciò non significa che le limitazioni nell'applicazione delle misure alternative, dovute alle peculiarità del sistema economico locale (elevato numero di piccoli proprietari con risorse economiche limitate) e al radicamento di specifiche tradizioni pastorali (pascolo brado in alpeggio) non possano e non debbano essere tenute in considerazione nella valutazione di una richiesta di deroga. Tuttavia, l'indicazione della Commissione Europea implica che questi elementi, se considerati da soli, non sono sufficienti a definire come inapplicabili le misure di protezione del bestiame, le quali comporterebbero una progressiva modifica delle pratiche di allevamento. Del resto, diversi altri aspetti del sistema agro-pastorale possono concorrere a rendere particolarmente ostica o inefficace l'applicazione di misure di protezione in uno specifico contesto ambientale, al di là degli aspetti economici e storico-culturali. Ad esempio, i pascoli caratterizzati da forti pendenze e situati in ambienti rocciosi presentano oggettivamente delle difficoltà nell'utilizzo delle recinzioni elettrificate come metodo di protezione del bestiame. Gli ambienti di boscaglia o ceduo, che in alcune aree di fondovalle sono utilizzati tutto l'anno per il pascolo degli ovicaprini, sono stati più volte associati ad una ridotta efficacia sia delle recinzioni, sia dei cani da protezione, a causa della ridotta visibilità e della presenza di un sottobosco che impedisce il corretto utilizzo delle reti. Data la specificità e peculiarità di questi e di altri fattori, sarà quindi necessario considerarli all'interno delle specifiche richieste di deroga, una volta che tutti gli elementi necessari alla valutazione siano stati forniti. In questa sede si vuole sottolineare come una generica inapplicabilità delle misure alternative, per ragioni di scarsa accettazione sociale o per radicamento storico di tradizioni pastorali, non sia in linea con le indicazioni e le prescrizioni della normativa europea.

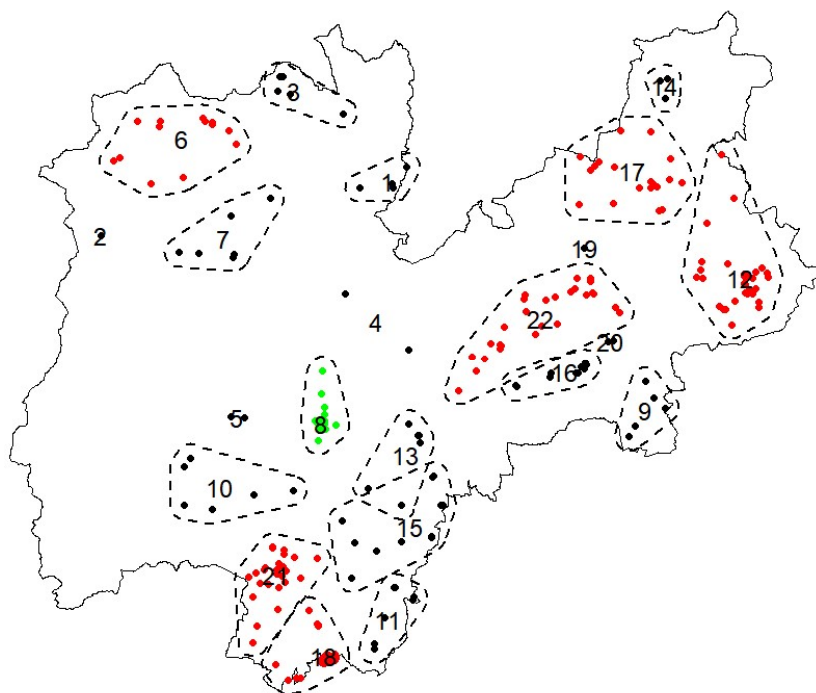
Alla luce di tutte le considerazioni sopra esposte, la valutazione delle misure alternative è stata esplicitata attraverso due criteri, con valutazioni differenziate nei casi di danno cronico su larga scala e di danno ravvicinato su scala ridotta.

Valutazione delle misure alternative nel caso di danno cronico grave

Nel caso di un danno cronico grave, identificato da un cluster di almeno 10 predazioni e 10 UBA di danno nel corso di due anni, la valutazione delle misure alternative è stata fatta all'interno del contesto geografico facente parte del cluster. A questo scopo, sono state individuate tutte le malghe ricadenti all'interno dell'area del cluster ed è stata calcolata la proporzione di malghe dotate di almeno una misura di prevenzione, e in particolare di un sistema di stabulazione notturna del bestiame. Nello specifico, sono state considerate come potenzialmente efficaci due tipologie di stabulazione: 1) le recinzioni elettrificate; 2) le strutture in muratura. A queste è stata aggiunta una terza tipologia di stabulazione, ovvero quella che fa uso di recinzioni non elettrificate associate alla presenza di cani da protezione. A titolo esemplificativo, vengono illustrati i cluster di predazioni relativi al biennio 2021-2022 per entrambe le Province (Figure 42 e 43). Nella figura, i cluster evidenziati in rosso sono quelli rispondenti al criterio del danno cronico grave, ovvero associati a più di dieci eventi di predazione e più di 10 UBA predate. Inoltre, nella tabella relativa alla Provincia di Trento, la colonna "prev_malghe" indica la proporzione di malghe ricadenti all'interno di ciascun cluster e dotate di

almeno una misura di prevenzione tra quelle sopracitate. Come si evince dalla tabella in Fig. 42, tale proporzione è risultata estremamente variabile, con valori compresi tra 0% e 91%. Per quanto riguarda la Provincia Autonoma di Bolzano (Fig. 43), la presenza di informazioni solo parziali sulla diffusione delle misure di prevenzione nelle varie malghe non ha consentito di calcolare in modo affidabile le stesse proporzioni calcolate per la Provincia Autonoma di Trento. Dato il numero relativamente ridotto di malghe provviste di misure ($N = 32$), si può evincere che, in generale, tali proporzioni siano ancora relativamente ridotte.

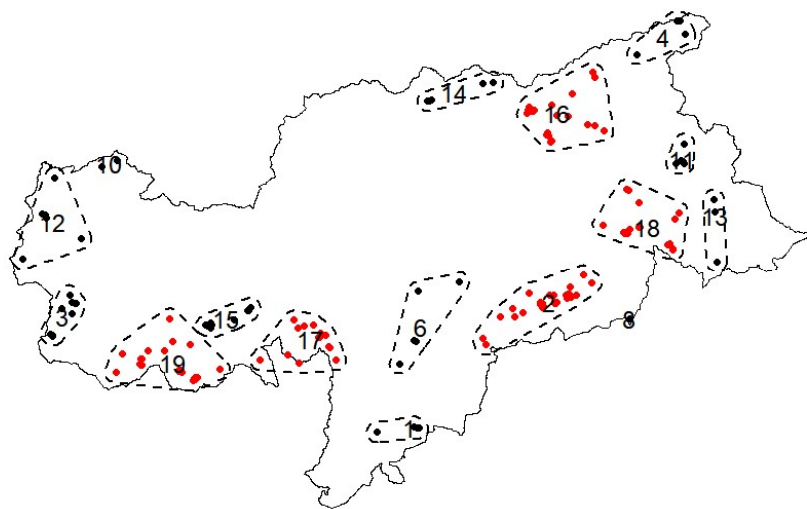
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2021-2022



N.	N. predazioni	Area	N. capi	UBA totali	N. malghe	prev malghe	prev attacchi
18	38	45	43	27	12	0.33	0.03
12	36	135	128	19.65	34	0.21	0.69
21	27	63	37	17.5	5	0.2	0.22
22	27	147	84	14.8	49	0.39	0.44
8	25	15	129	19.35	4	0.5	0.64
17	22	132	68	11.85	24	0.46	0.86
6	14	109	36	10.2	45	0.24	0.21
15	14	113	39	6.65	9	0.67	0.5
16	11	8	18	2.7	1	0	0.55
11	10	16	16	3.3	11	0.91	0.4
3	6	11	6	3.15	6	0	0.17
7	6	41	18	3.75	22	0.18	0.33
10	6	64	53	8.3	13	0.62	0.5
13	6	41	10	3.65	2	0	0.67
9	5	16	9	1.7	3	0	0.4
1	4	7	7	2.4	3	0.33	0
14	3	1	10	1.5	0	NaN	1
4	2	0	3	0.45	0	NaN	0
5	2	0	4	0.6	0	NaN	0.5
20	2	0	8	1.2	3	0.67	0.5
2	1	0	1	0.15	1	0	0
19	1	0	2	0.3	1	1	0

FIGURA 42 – CLUSTERS DI PREDAZIONI INDIVIDUATI PER LA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO PER IL BIENNIO 2021-2022. I CLUSTER EVIDENZIATI IN ROSSO SONO QUELLI ASSOCIATI A DANNO CRONICO GRAVE, QUELLO EVIDENZIATO IN VERDE È L'UNICO CLUSTER IN LINEA CON I CRITERI DI APPLICAZIONE DELLE MISURE ALTERNATIVE.

Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, biennio 2021-2022



N.	N. predazioni	Area	N. capi	UBA totali	prev attacchi
2	54	87	200	30	0
19	34	144	89	13.35	0
16	32	130	169	25.35	0
18	23	105	72	12.5	0
17	17	81	83	21	0
15	13	8	28	4.2	0
3	12	14	29	4.35	0
11	8	3	20	3	0
12	8	83	12	1.8	0
13	7	0	15	2.6	0
14	7	3	42	6.3	0
1	6	2	20	3	0
6	6	57	25	5.55	0
4	5	17	7	1.05	0
10	2	0	6	0.9	0
5	1	0	1	0.15	0
7	1	0	1	0.15	0
8	1	0	8	1.2	0
9	1	0	1	0.15	0

FIGURA 43 – CLUSTERS DI PREDAZIONI INDIVIDUATI PER LA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO PER IL BIENNIO 2021-2022. I CLUSTER EVIDENZIATI IN ROSSO SONO QUELLI ASSOCIATI A DANNO CRONICO GRAVE. NON CI SONO CLUSTERS IN LINEA CON I CRITERI DI APPLICAZIONE DELLE MISURE ALTERNATIVE.

All'interno di un panorama così delineato, il criterio di valutazione ha imposto la necessità di definire una soglia discreta di diffusione delle misure di prevenzione per l'applicazione delle deroghe, nel caso di un danno cronico grave. Tale soglia è stata fissata al 50%. Ne deriva che:

Per la concessione di una deroga nel caso di un danno cronico grave si richiede che almeno il 50% degli operatori (malghe e aziende singole), ricadenti all'interno dell'area di un cluster di predazioni, siano in possesso di sistemi di stabulazione notturna del bestiame.

Oltre a valutare la presenza di misure alternative, la valutazione delle misure di prevenzione all'interno di un cluster di predazioni si è posta l'obiettivo di valutarne l'efficacia/inefficacia. Per questo, la valutazione non è stata affidata al monitoraggio a priori degli operatori del settore, ma a quello realizzato a posteriori sui soggetti che hanno subito danni da lupo. In linea teorica, tale valutazione dovrebbe essere basata sulle evidenze raccolte durante i sopralluoghi effettuati a seguito delle predazioni, in modo da valutare sia la dinamica della predazione (orario, localizzazione, eventuale ingresso del predatore nelle aree recintate, eventuale sfondamento da parte del bestiame, etc.), sia il corretto funzionamento di tutte le opere di prevenzione presenti (utilizzo corretto del recinto, buono stato di manutenzione degli apparati di protezione, stabulazione di tutti i capi, presenza di corrente elettrica, etc.). Tuttavia, molti di questi aspetti risultano spesso di difficile identificazione, nonostante il tempo che intercorre tra segnalazione e sopralluogo sia inferiore alle 24 ore, e nonostante esista già uno sforzo di valutazione di tutti gli elementi che possono concorrere a far comprendere la dinamica degli eventi predatori. Pertanto, nell'impossibilità di valutare sempre in modo oggettivo se le cause di una predazione siano da ricercare principalmente in un utilizzo non corretto delle misure disponibili o in una loro inefficacia, appare più realistico utilizzare, in questa fase, un indicatore non ottimale ma più facilmente valutabile sul campo, ovvero l'effettiva presenza delle misure di prevenzione sul sito di predazione all'atto del sopralluogo.

A questo scopo sono state considerate come potenzialmente efficaci le stesse tre tipologie di stabulazione utilizzate per il criterio 3: 1) le recinzioni elettrificate; 2) le strutture in muratura; 3) le recinzioni non elettrificate associate alla presenza di cani da protezione. Nello specifico, poi, per ogni cluster di predazioni è stata calcolata la proporzione di predazioni del cluster avvenute in presenza di misure di prevenzione. Tali proporzioni sono riportate nelle Figure 42 e 43 per le due Province, in particolare alla colonna "prev_attacchi" presente nelle tabelle delle figure. Anche in questo caso, per la Provincia Autonoma di Trento tale proporzione è risultata estremamente variabile, con alcuni cluster in cui nessuna predazione è avvenuta in presenza di misure di prevenzione ed altri in cui il 100% delle predazioni sono avvenute nonostante la presenza delle misure stesse (Fig. 42). Per la Provincia di Bolzano, invece, il 100% delle predazioni risulta siano avvenute in assenza di misure di prevenzione (Fig. 43).

Anche in questo caso, il criterio di valutazione ha imposto la necessità di definire una soglia discreta di inefficacia delle misure di prevenzione per l'applicazione delle deroghe, nel caso di un danno cronico. Anche questa soglia è stata fissata al 50%. Ne deriva che:

Per la concessione di una deroga nel caso di un danno cronico grave si richiede che almeno il 50% delle predazioni facenti parte del cluster si siano verificate nonostante al momento e sul luogo della predazione fossero presenti sistemi di stabulazione notturna del bestiame, come verificato a seguito dei sopralluoghi effettuati.

Rispetto a questo ultimo criterio di valutazione, si sottolinea ulteriormente come questo rappresenti una modalità non ottimale di valutazione dell'efficacia delle misure di prevenzione, poiché si focalizza unicamente sulla presenza delle misure al momento e nel luogo della predazione, ma non contempla il corretto uso e le specifiche dinamiche di predazione. La valutazione di tali parametri rimane però fondamentale per comprendere le effettive cause degli eventi di predazione e per supportare gli allevatori in uno sforzo di ulteriore riduzione del rischio. In questo senso, la valutazione del corretto utilizzo delle misure di prevenzione può essere effettuata sia a posteriori, a seguito di un evento di predazione, sia a priori, nel corso di sopralluoghi periodici, non concordati, agli allevatori. Riguardo al primo caso (valutazioni a seguito di predazione), è da notare che molti degli eventi di predazione riportati per la Provincia di Trento erano effettivamente corredati da una serie di informazioni e valutazioni riguardanti la possibile dinamica degli attacchi (effettivo funzionamento delle opere, ingresso del predatore nel recinto, sfondamento del recinto da parte del gregge, etc.), mentre i dati disponibili per la Provincia di Bolzano non riportavano questo tipo di valutazioni.

Rispetto, invece, al secondo strumento di valutazione (visite periodiche agli allevatori), si ritiene di primaria importanza potenziare tutti gli strumenti e le iniziative che consentano di intervenire prima del verificarsi dei danni, con attività di supporto agli allevatori nell'individuare le strategie di prevenzione più adeguate per ogni caso, con un monitoraggio di campo dell'effettivo uso e del corretto funzionamento delle misure di protezione del bestiame, e infine con attività di informazione e coinvolgimento degli allevatori. In questo senso, si stanno sviluppando in diversi Paesi e in diverse Regioni italiane dell'arco alpino delle esperienze di condivisione di protocolli di intervento preventivo, con azioni di supporto agli allevatori, di monitoraggio delle misure di protezione del bestiame, oltreché di valutazione a posteriori dei danni, affidate a squadre interdisciplinari di intervento che operino sul campo e a diretto contatto con gli allevatori. È necessario che le valutazioni sul corretto uso e sulla possibile efficacia (o inefficacia) delle misure di prevenzione nelle due province autonome siano sempre più affidate ad un monitoraggio preventivo, piuttosto che ad una valutazione a posteriori. Per questo motivo vengono fornite delle indicazioni specifiche (nella sezione *Raccomandazioni*) con lo scopo di guidare e monitorare gli sforzi sopra descritti. Nel presente documento (così come nel Report ISPRA sulla stima dell'impatto del lupo sulla zootecnia a livello nazionale; Gervasi et al. 2022) è stata messa in evidenza l'esistenza di una frazione minoritaria di aziende, con caratteristiche di impatto cronico, che subiscono danni in modo ricorrente e che assorbono una frazione maggioritaria delle risorse destinate alla compensazione dei danni. Si ritiene quindi necessario focalizzare fin da subito le visite e le valutazioni preventive su tutte le aziende con danni cronici e con elevati livelli di impatto, per valutare la fattibilità di adozione delle misure di prevenzione più adeguate. Inoltre, si ritiene necessario dare priorità nelle visite preventive a quelle aziende che nei due anni precedenti abbiamo subito danni da lupo, in modo da valutare preventivamente se siano state messe in atto delle misure di adeguamento delle pratiche di allevamento e se le misure adottate siano utilizzate correttamente. Infine, come terza priorità di intervento, si ritiene necessario focalizzare le visite preventive su quelle aziende che operano in prossimità delle aziende maggiormente colpite da danni (facenti quindi parte dei clusters di predazioni), ma che ancora non sono state interessate da predazioni. Spesso, infatti, l'adozione di adeguate misure di prevenzione o di adeguata gestione preventiva del bestiame da parte di un'azienda causa lo spostamento del danno su aziende limitrofe prive di adeguata protezione. Questa è anche la ragione per cui è necessario che, progressivamente, la proporzione di aziende che fanno uso di adeguate misure di prevenzione aumenti nel tempo. Senza una larga diffusione di adeguati sistemi di protezione, si rischia infatti di spostare l'impatto sulla frazione di aziende che ne sono sprovviste, senza osservare una effettiva riduzione complessiva dei danni.

Nella sezione *Raccomandazioni* vengono fornite indicazioni specifiche su come utilizzare la distribuzione annuale dei cluster di predazioni allo scopo di pianificare una serie di visite preventive agli allevatori e raccogliere informazioni sulle cause specifiche della vulnerabilità delle aziende, sulla

diffusione ed efficacia delle misure alternative e sugli interventi capaci di ridurre l'esposizione dei singoli allevatori al rischio di predazione.

Tuttavia, mentre per l'allevamento ovicaprino è più facile identificare uno standard di attuazione delle misure di prevenzione dei danni da lupo (adeguata gestione dei periodi di massima vulnerabilità del bestiame, utilizzo di cani da protezione, stabulazione notturna all'interno di recinti elettrificati, dissuasori acustici, visivi e/o ad ultrasuoni, presenza di sorveglianza umana), nel caso del pascolo bovino è più difficile identificare a priori tale standard, date le peculiarità e le difficoltà sopra esposte. Valutazioni sperimentali realizzate nel contesto alpino (Colombo et al. 2018) hanno messo in evidenza che anche per il pascolo bovino è possibile integrare l'uso delle recinzioni elettrificate per la stabulazione e quello dei cani da protezione, ma con maggiori difficoltà, legate al territorio, alle razze bovine allevate e ad altri fattori. L'inserimento dei cani da protezione nel contesto dell'allevamento bovino è, infatti, meno agevole che nel contesto di quello ovicaprino. Inoltre, i cani da protezione possono avere effetti negativi sulla fruibilità del territorio da parte dei turisti, degli escursionisti e di tutti coloro che vivono la montagna per scopi ricreativi. D'altro canto, se adeguatamente inseriti, cresciuti e successivamente seguiti, i cani possono essere uno strumento efficace di protezione dei bovini, anche e soprattutto in quei casi in cui l'uso delle recinzioni sia limitato per motivi legati alle razze allevate o alla natura del territorio. È quindi fondamentale che il progressivo maggiore utilizzo di cani da protezione avvenga attraverso dei programmi di accompagnamento e di formazione degli allevatori, prima, durante e dopo l'inserimento dei cani nelle mandrie. Infine, studi condotti sul pascolo brado ed estensivo in Spagna (Cortés 2021), hanno evidenziato che la concentrazione del periodo delle nascite dei vitelli, abbinata all'utilizzo di recinzioni *fladry* o *fladry* elettrificate, può comportare una drastica riduzione della predazione da parte del lupo sui vitelli nel periodo di massima vulnerabilità, ovvero le prime settimane di vita.

Date tali premesse, ISPRA propone l'istituzione rapida di un tavolo tecnico a cui partecipino i tecnici delle due Province Autonome, i rappresentanti degli allevatori di bovini e ovicapri locali e alcuni ricercatori italiani ed internazionali con esperienza sul tema della prevenzione di danni da lupo. Lo scopo del tavolo sarà quello di condividere esperienze, competenze ed opportunità di miglioramento sul tema. Ciò consentirà ad ISPRA di individuare delle linee guida per l'applicazione di un sistema integrato di misure di prevenzione sia per il bestiame ovicaprino, sia per quello bovino, che servano da base per un percorso di progressiva riduzione dei rischi.

Valutazione delle misure alternative nel caso di danno ravvicinato grave

Nel caso di una richiesta di deroga dovuta ad un episodio di danno ravvicinato grave (4 o più eventi di predazione avvenuti entro un'area di 10 km² e in 30 giorni e che abbiano comportato la morte di almeno 5 UBA), la valutazione delle misure alternative ha seguito gli stessi principi di diffusione ed efficacia finora esposti, ma valutati ad una scala più ristretta. In particolare, nel caso di danno ravvicinato si è ritenuto prioritario andare a valutare la presenza ed efficacia delle misure di prevenzione nello specifico contesto dell'azienda o delle aziende interessate dalla sequenza ripetuta di attacchi a breve termine. D'altro canto, si è ritenuto opportuno identificare delle soglie di applicazione delle deroghe più stringenti, in modo tale da indirizzare gli eventuali abbattimenti a quei casi in cui, pur in presenza di un comprovato sforzo di riduzione del rischio di predazione, il lupo abbia dimostrato di riuscire ad eludere le misure presenti, generando un danno molto elevato in un intervallo di tempo molto breve. Pertanto:

Per la concessione di una deroga nel caso di un danno ravvicinato grave si richiede che tutte le malghe o gli allevatori interessati dai danni siano provvisti di sistemi di stabulazione notturna del bestiame, e che almeno il 75% delle predazioni facenti parte del cluster si siano verificate in presenza di tali misure, come verificato a seguito dei sopralluoghi effettuati.

L'unico elemento oggettivo che è possibile valutare alla luce dei dati forniti dalle province autonome è la presenza delle misure di prevenzione sul luogo e al momento degli eventi di predazione. Questo dato non costituisce però una garanzia della reale operatività che dipende dalla corretta installazione e manutenzione delle strutture. Pertanto, in presenza di una deroga per danno ravvicinato grave, è essenziale che una volta accertato il rispetto dei criteri sopra sintetizzati si attivi un programma di monitoraggio intensivo delle aziende colpite, per verificare che alla presenza delle opere di prevenzione corrisponda anche un loro corretto utilizzo. Inoltre, andrà valutata l'opportunità di intraprendere azioni volte al miglioramento dei sistemi di protezione del bestiame, in modo da minimizzare la probabilità che si verifichino nuovi episodi di danno grave al bestiame, successivamente agli abbattimenti.

Nel riquadro di seguito, pertanto, vengono riassunti tutti i criteri e le modalità di applicazione delle deroghe, in riferimento ai due tipi di danno grave da lupo finora descritti.

	Danno cronico	Danno ravvicinato
Criterio del danno grave	Presenza di un cluster di almeno 10 eventi di predazione verificatisi nei due anni precedenti a quello per cui si richiede la deroga, e che abbiano comportato la morte di almeno 10 UBA.	Presenza nell'anno in corso di almeno 4 eventi di predazione in un'area non superiore ai 10 km ² , che si siano verificati in una finestra temporale di non più di 30 giorni e che abbiano comportato la morte di almeno 5 UBA.
Criterio dell'inefficacia delle misure di prevenzione	Almeno il 50% delle malghe e degli allevatori ricadenti all'interno dell'area cluster in cui si è verificato un danno cronico grave sono in possesso di sistemi di stabulazione notturna del bestiame; almeno il 50% delle predazioni del cluster si sono verificate nonostante, al momento e sul luogo della predazione, fossero presenti sistemi di stabulazione notturna del bestiame.	Il 100% delle malghe o degli allevatori interessati dal danno ravvicinato grave sono in possesso di sistemi di stabulazione notturna del bestiame; almeno il 75% delle predazioni ravvicinate si sono verificate nonostante, al momento e sul luogo della predazione, fossero presenti sistemi di stabulazione notturna del bestiame.

TABELLA 11– SCHEMA DI APPLICAZIONE DEI CRITERI PER LA CONCESSIONE DI DEROGHE ALLA RIGOROSA TUTELA DEL LUPO, NEL CASO DI DANNI CRONICI E RAVVICINATI.

Si sottolinea, infine, che le fattispecie di danno grave identificate nel presente rapporto scaturiscono dall'analisi dei dati attualmente disponibili, che sono limitati. Rimane, pertanto, aperta la possibilità che si verifichino casi di impatto grave da lupo con modalità diverse da quelle prese in considerazione nel presente rapporto, per quello che riguarda ad esempio le specie predate, i contesti di allevamento, etc. Si conferma, quindi, il carattere sperimentale dell'approccio e dei criteri definiti nel presente rapporto, che potranno essere aggiornati in futuro sulla base di nuovi dati. Eventuali richieste di deroga legate a casi di danni intensi ma che esulino dai contesti sopra descritti potranno essere prese in considerazione, valutando le specificità dei singoli contesti e in presenza di una documentazione dettagliata.

Valutazione dei casi di lupi confidenti e urbanizzati

Per la valutazione di eventuali comportamenti di assuefazione all'ambiente antropizzato e all'uomo, in assenza di linee guida di valenza nazionale, si fa riferimento al Documento a sostegno della gestione dei casi di lupi confidenti prodotto dall'LCIE (2019). Per la gestione dei casi si fa inoltre riferimento a quanto proposto da Reinhardt *et al.* (2020). Eventuali linee guida nazionali potranno modificare o integrare quanto di seguito proposto.

Prevenzione

Al fine di evitare che individui di lupo sviluppino confidenza nei confronti dell'uomo è opportuno che si operi in maniera preventiva, tenuto conto delle prescrizioni normative, anche ribadite nel Documento di orientamento prodotto dalla Commissione Europea, e che la maggior parte degli incidenti registrati sono imputabili ad individui che hanno sviluppato confidenza. Si ritiene pertanto opportuno raccomandare che le Province autonome adottino un sistema di gestione dei rifiuti domestici volto ad escludere la presenza sul territorio di resti organici disponibili per il lupo e che diffondano presso la cittadinanza corrette norme di comportamento, quali in particolare:

- non lasciare all'aperto cibo per gli animali da compagnia;
- non lasciare resti organici in condizioni di accessibilità per il lupo;
- custodire al chiuso o in recinzioni idonee gli animali da compagnia, in particolare di notte;
- non alimentare intenzionalmente gli animali selvatici.

Si ritiene inoltre opportuno che al fine di individuare tempestivamente l'insorgenza di un caso, e di intervenire rapidamente qualora necessario, le Province autonome adottino o proseguano il monitoraggio dei contatti lupo-uomo, registrando ed archiviando per ogni evento informazioni relative all'eventuale comportamento confidente del lupo, in particolare:

- distanza dell'avvistamento;
- distanza minima raggiunta, in particolare se sopra o sotto i 30 m;
- se il lupo percepisce la presenza dell'uomo;
- se il lupo scappa;
- se il lupo avvicina intenzionalmente l'uomo.

La registrazione di questi dati permetterebbe in alcune situazioni di distinguere sul nascere tra casi di lupi il cui comportamento è effettivamente confidente e casi in cui il comportamento è normale, sebbene questo sia stato percepito come anomalo dall'osservatore. È inoltre opportuno registrare le coordinate geografiche, il numero di individui contattati e la presenza di cani o di cibo e resti organici, quali elementi attrattivi per la specie.

Per la validazione degli avvistamenti si consiglia di applicare i criteri introdotti nelle Linee guida e protocolli per il monitoraggio nazionale del lupo in Italia (pagine 34-36, Marucco *et al.*, 2020).

Monitoraggio, individuazione dei casi e loro gestione

Nella tabella (Tab. 7) proposta nel Documento a sostegno della gestione dei casi di lupi confidenti prodotto dall'LCIE (2019), ai comportamenti esibiti dai lupi viene attribuito un differente grado di potenziale pericolosità per l'uomo e vengono proposti interventi gestionali. Si evidenzia che la tabella non riporta in modo esaustivo tutti i possibili scenari e rappresenta unicamente una guida, ogni caso dovrà essere quindi valutato singolarmente ed è pertanto fondamentale ottenere il maggior

numero possibile di informazioni. Ad esempio, sebbene l'avvistamento di lupi vicino a veicoli non sia classificato come pericoloso, se ci sono indicazioni che i lupi hanno interesse nei confronti dei veicoli questo potrebbe essere sintomatico di un condizionamento positivo e la situazione necessita di attenzione (Reinhardt et al., 2020). Nella tabella 9, rispetto alla tabella proposta dell'LCIE (2019), è stato aggiunto un campo con indicazioni gestionali più di dettaglio, facendo riferimento alle fasi di seguito descritte.

- 1) Quando il lupo passa vicino ad insediamenti urbani nelle ore notturne, oppure vi passa nelle ore diurne a distanza di avvistamento oppure infine si ferma ad osservare veicoli od esseri umani, proseguire il monitoraggio e la prevenzione.
- 2) Quando un lupo viene registrato a distanze minori od uguali a 30 m da una persona o da un edificio abitato, o quando semplicemente il comportamento viene ritenuto anomalo dall'osservatore, il caso merita attenzione e deve essere ulteriormente indagato. In particolare, è opportuno intervistare l'osservatore, raccogliere eventuale materiale videofotografico, recarsi sul posto, al fine di validare l'avvistamento e comprendere le circostanze dell'incontro. Si apre quindi un "caso", che può essere identificato da un territorio, un individuo o da un branco di lupi, e nell'archiviazione delle segnalazioni queste saranno attribuite ad esso, in un campo apposito.
- 3) Se ci sono ripetuti avvistamenti con le caratteristiche sopra riportate (a 30 m dalla persona o da un edificio abitato) è possibile che si sia in presenza di un caso di lupo confidente ed è necessario innanzitutto indagare la presenza di eventuali fonti attrattive (resti organici, cibo, animali da compagnia) operando ai fini della loro rimozione e comunque vigilare per evitare che siano presenti attrattivi. È inoltre necessario informare e sollecitare la cittadinanza perché segnali ogni avvistamento e avviare un'attività di monitoraggio più intensiva tramite fototrappolaggio e genetica non invasiva volta ad indentificare l'individuo o gli individui che esibiscono comportamenti confidenti. Si dovrebbe inoltre valutare l'opportunità di apporre un radiocollare che permetterebbe un monitoraggio molto più efficace dell'individuo o del branco, sebbene vada evidenziato che difficilmente ci sono le condizioni per catturare esattamente l'individuo responsabile. In questa fase è opportuno considerare anche l'uso della dissuasione, cominciando dall'uso di fonti sonore o luminose, proseguendo poi con l'uso di proiettili in gomma; per quest'ultima forma di intervento appare opportuno che venga richiesto un parere tecnico ad ISPRA, tenuto conto che si configurerebbe intervento in deroga al divieto di disturbo imposto dalla normativa. La presenza di un individuo con il radiocollare aumenterebbe la realizzabilità degli interventi e consentirebbe di verificarne l'efficacia, nell'ottica di ottenere un condizionamento avversivo degli individui responsabili. È possibile che i lupi predino animali da compagnia, anche in tal caso è necessario agire preliminarmente mettendo in sicurezza questi animali.
- 4) Se il lupo manifesta ripetutamente interesse per l'uomo, avvicinandolo intenzionalmente a distanze inferiori ai 30 m, e la dissuasione non è realizzabile o è risultata inefficace, deve considerarsi la rimozione. Tale tipo di intervento deve essere senz'altro considerato se il lupo attacca o ferisce un essere umano. Per l'applicazione di questa opzione gestionale andrà acquisito specifico parere tecnico di ISPRA, fornendo all'Istituto una dettagliata relazione circa i comportamenti registrati, gli interventi di prevenzione o dissuasione realizzati, evidenze utili all'identificazione dell'individuo/i responsabile/i dei comportamenti, ed ogni altro elemento utile alla valutazione da parte di ISPRA.

ID	Comportamento	Valutazione	Raccomandazione d'intervento	Ulteriore raccomandazione d'intervento
1	Il lupo passa vicino agli insediamenti al buio.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.	<i>Proseguire il monitoraggio degli incontri lupo-uomo (fase 1)</i>
2	Il lupo si muove di giorno a distanza d'avvistamento da insediamenti e case sparse.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.	<i>Proseguire il monitoraggio degli incontri lupo-uomo (fase 1)</i>
3	Il lupo non scappa immediatamente quando vede i veicoli o gli esseri umani. Si ferma e osserva.	Non pericoloso.	Non sono necessarie azioni.	<i>Proseguire il monitoraggio degli incontri lupo-uomo. (fase 1)</i>
4	Il lupo è avvistato per diversi giorni a meno di 30 m da case abitate (eventi multipli per un periodo di tempo più lungo).	Richiede attenzione. Possibile problema di forte abitudine o condizionamento positivo	Analizzare la situazione. Cercare elementi attrattivi e rimuoverli se trovati. Considerare la dissuasione.	<i>In seguito al primo avvistamento con queste caratteristiche avviare un'attività di indagine (fase 2), se ripetute segnalazioni (lupo che frequenta aree abitate dall'uomo) cercare anche elementi attrattivi e rimuoverli se trovati. Considerare la dissuasione. (fase 3)</i>
5	Il lupo consente ripetutamente alle persone di avvicinarsi ad una distanza inferiore a 30 m.	Richiede attenzione. Indica una forte abitudine. Possibile problema di condizionamento positivo	Analizzare la situazione. Considerare la dissuasione.	<i>In seguito al primo avvistamento con queste caratteristiche avviare un'attività di indagine (fase 2), se ripetute segnalazioni (lupo che manifesta forte abitudine all'uomo) cercare anche elementi attrattivi e rimuoverli se trovati. Considerare la dissuasione. (fase 3)</i>

ID	Comportamento	Valutazione	Raccomandazione d'intervento	Ulteriore raccomandazione d'intervento
6	<p>Il lupo si avvicina ripetutamente alle persone ad una distanza inferiore a 30 m.</p> <p>Sembra essere interessato alle persone.</p>	<p>Richiede attenzione/situazione critica.</p> <p>Il condizionamento positivo e una forte abitudine possono portare a un comportamento confidente sempre maggiore.</p> <p>Rischio di incidenti/lesioni.</p>	<p>Considerare la dissuasione.</p> <p>Rimozione del lupo se un'adeguata dissuasione non ha buon esito o non è fattibile.</p>	<p><i>In seguito al primo avvistamento con queste caratteristiche avviare un'attività di indagine (fase 2), se ripetute segnalazioni cercare anche elementi attrattivi e rimuoverli se trovati. Considerare la dissuasione (fase 3). Rimozione del lupo se un'adeguata dissuasione non ha buon esito o non è fattibile. (fase 4)</i></p>
7	<p>Il lupo attacca o ferisce un essere umano senza essere stato provocato.</p>	<p>Pericoloso.</p>	<p>Rimozione del lupo.</p>	<p><i>Rimozione del lupo. (fase 4)</i></p>

TABELLA 12 - COMPORTAMENTI DEL LUPO ORDINATI SECONDO UN GRADIENTE DI POTENZIALE PERICOLOSITÀ NEI CONFRONTI DELL'UOMO E SUGGERIMENTI GESTIONALI (TRATTO E MODIFICATO DA LCIE, 2019. POLICY SUPPORT STATEMENTS OF THE LARGE CARNIVORE INITIATIVE FOR EUROPE (LCIE): MANAGEMENT OF BOLD WOLVES)

Valutazione dell'impatto delle eventuali rimozioni sulla popolazione

Considerando lo *status* normativo della specie e sebbene le deroghe alla rimozione degli animali siano concesse per rispondere a esigenze precise e riguardino situazioni specifiche, è utile una valutazione complessiva e più generale del loro impatto a livello demografico, anche se solo, inizialmente, a scala locale. Per quanto riguarda il criterio dell'impatto sullo stato di conservazione della specie, nell'ambito del Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (Commissione Europea, Documento di orientamento 2021/C 496/01) viene in effetti evidenziato che «lo stato di conservazione globale di una specie in uno Stato membro è valutato a livello biogeografico in ogni Stato membro. Tuttavia, l'impatto di una deroga specifica dovrebbe essere valutato a un livello inferiore (ad esempio, a livello di sito, di popolazione), affinché possa essere significativo nel contesto specifico della deroga.» In questo quadro, è stato quindi applicato un modello demografico che ha considerato la specifica situazione del lupo nelle province di Trento e Bolzano, andando a delineare scenari di consistenza a scala locale, anche simulando interventi di rimozione.

Approccio modellistico generale

In generale, un modello demografico permette di simulare il ciclo vitale di una specie e la sua dinamica nel tempo, e può raggiungere questo obiettivo adottando approcci diversi. I due approcci principali sono quelli delle (i) popolazioni strutturate per classi di età o stadi, e quelli dei (ii) modelli di popolazione a scala di individuo.

I modelli di popolazione strutturati, o modelli di comunità aggregata (in inglese, *structured population models* o *matrix models*) sono utili per proiettare il tasso di incremento numerico e rilevanti per fare proiezioni a livello di popolazione (Jensen e Miller, 2001; Miller et al., 2002). In essi, non si simula il destino dei singoli individui. Le popolazioni sono modellate come un unico elemento, utilizzando le caratteristiche medie della popolazione o meglio delle classi di età riconoscibili al suo interno. Il modello permette la proiezione nel futuro della popolazione sulle base delle probabilità di transizione degli individui da una classe all'altra, come sintetizzate tramite le cosiddette matrici di transizione e/o grafi del ciclo vitale della specie.

I modelli di popolazione a scala di individuo (*individual-based population models*, IBM) descrivono invece la popolazione come un insieme di individui con proprietà singole e quindi anche differenti gli uni dagli altri. Il comportamento dinamico della popolazione deriva quindi dalla interazione della dinamica dei singoli individui (approccio di modellizzazione *bottom-up*). Anche gli IBM possono quindi essere usati per modellizzare le dinamiche di popolazione e, rispetto ai *matrix models*, si sono dimostrati più flessibili per rappresentare specie con strutture sociali complesse quali appunto il lupo e il coyote (Pitt et al., 2003; Bull et al., 2009; Marucco e McIntire, 2010; Chapron et al., 2016), proprio perché possono includere e rappresentare i meccanismi che agiscono a livello individuale. Gli IBM sono inoltre particolarmente adatti nel caso di popolazioni di piccole dimensioni, in cui la traiettoria di popolazione è il risultato del destino individuale e delle interazioni di un numero limitato di individui, nelle quali quindi sono particolarmente importanti gli effetti di stocasticità demografica, come nel caso della porzione di popolazione di lupo in Trentino Alto-Adige. Un altro vantaggio degli IBM è rappresentato dalla loro struttura modulare. Essi sono di norma costituiti da una serie di 'sotto-modelli', ciascuno in grado di rappresentare uno specifico processo del ciclo vitale (e.g., riproduzione, mortalità) oppure, di particolare interesse, in grado di rappresentare fattori esterni che agiscono sulla popolazione, come la gestione. Gli IBM sono già stati usati, in passato, per simulare l'impatto della rimozione di individui sulla vitalità delle popolazioni di lupo (Haight et al., 2002). Grazie alle loro caratteristiche, gli IBM sono anche in grado di modellizzare adeguatamente

comportamenti individuali e dinamiche sociali. Ad esempio, possono tenere conto di come la rimozione di un riproduttore in un branco possa minarne la stabilità (Brainerd et al., 2008a), portando alla dissoluzione del branco stesso, anche in dipendenza da altri fattori quali la dimensione totale del branco e la presenza di altri riproduttori.

Date le finalità sopra delineate, in questo lavoro abbiamo pertanto scelto di orientarci verso un IBM che fosse in grado di simulare il ciclo vitale del lupo considerando i processi demografici di base, ma anche di includere comportamenti e dinamiche sociali importanti ai fini della determinazione della traiettoria complessiva della popolazione, o meglio del frammento di popolazione ricadente nelle province di Trento e Bolzano. La scelta è ricaduta sul modello descritto in Bauduin et al. (2020), al quale si rimanda per una descrizione dettagliata degli aspetti strettamente metodologici. Il modello è stato reso disponibile dagli autori nel linguaggio R, si presta pertanto ad essere facilmente parametrizzato sulla base di valori diversi da quelli originari, e può essere adattato per rispondere a specifiche domande di ricerca o di gestione. In sintesi, esso considera una ipotetica popolazione iniziale e la proietta nel tempo, tramite una serie di sotto-modelli relativi a riproduzione, invecchiamento, mortalità, seguiti da diversi modelli che simulano cambiamenti nello status sociale degli individui, che possono essere riproduttori o subordinati, residenti o in dispersione. I sotto-modelli considerano quindi processi rilevanti per la dinamica complessiva della popolazione, tra cui i processi di immigrazione ed emigrazione, la dissoluzione dei branchi a seguito della perdita di un riproduttore, l'adozione di giovani in dispersione, la nascita di nuovi branchi attraverso diversi meccanismi. Questi includono anche meccanismi meno comuni, come lo *splitting* (formazione di un nuovo branco per allontanamento dal branco iniziale di una coppia di individui) e il *budding* (formazione di nuovi branchi a partire dalla suddivisione di un branco esistente, ma a causa dell'arrivo di un individuo in dispersione che si accoppia con un subordinato del branco iniziale).

Oltre ai vantaggi, il modello ha ovviamente anche dei limiti e punti di debolezza. Questo specifico modello non è stato prima di ora applicato alla gestione della specie. Inoltre, esso proietta nel tempo una ipotetica popolazione iniziale, sulla base di una serie di parametri derivanti in larga parte da dati di letteratura. Questo implica che i risultati ottenuti devono essere interpretati in termini generici, come scenari ipotetici di base per valutazioni qualitative della dinamica che andrebbero successivamente validati con dati reali. In teoria, il modello sarebbe inoltre da applicarsi a scala di popolazione, mentre nel caso di studio è stata forzata la sua applicazione al solo contesto geografico delle province di Trento e Bolzano. Tale scelta non è nuova nell'ambito della modellizzazione delle popolazioni di lupo (si veda ad esempio Bull (2006) e Bull et al. (2009), in cui la definizione dell'area geografica di applicazione del modello tiene conto di confini amministrativi) ed è stata operata per valutare le dinamiche locali e il numero di branchi potenzialmente gravitanti nell'ambito geografico di interesse, non a livello dell'intero arco alpino centro-orientale. Per ottenere risultati più aderenti alla realtà, la ricostruzione della popolazione iniziale richiederebbe dati genetici (*i.e.*, a livello di *pedigree*) e la modellizzazione stessa dovrebbe essere basata su parametri demografici stimati a livello locale. Questo tipo di dati, sia per quanto riguarda la popolazione iniziale, sia per quanto riguarda i parametri demografici, sono disponibili soltanto in parte per l'area di studio. Il numero dei parametri richiesti dai diversi sotto-modelli è inoltre elevato. Tale numerosità è però intrinseca alla dinamica demografica e sociale del lupo; pertanto, il numero di parametri richiesti non risulterebbe significativamente diverso usando altri IBM.

Si specifica a tale proposito che il modello adottato è spazialmente implicito, non implica cioè una modellizzazione della dinamica nello spazio e non geolocalizza con precisione i singoli individui né i branchi. Un modello spazialmente esplicito consentirebbe di creare scenari e previsioni di distribuzione dei branchi anche nello spazio, oltre che nel tempo, e avrebbe indubbia utilità a fini gestionali (*e.g.*, anche per la previsione di hotspot di predazione) ma richiederebbe ulteriori elaborazioni e dati per modellizzare, appunto, la componente spaziale delle dinamiche di interazione

ed evidenziare le relazioni specie-ambiente (e.g., tramite analisi di *occupancy*; per un esempio di modello spazialmente esplicito, basato su un modello di idoneità ambientale per la parte spaziale, si veda Marucco McIntire, 2010). In questa sede, tuttavia, l'obiettivo dell'analisi demografica non è quello di fornire previsioni di distribuzione della specie (e degli eventuali impatti), quanto quello di valutare i possibili scenari futuri in termini di numero di branchi gravitanti sul territorio di Trento e Bolzano.

Elementi di base e calibrazione del modello

La ricostruzione della popolazione iniziale e la parametrizzazione del modello sono gli aspetti più delicati e fonte di incertezza della modellizzazione. Per la loro definizione il gruppo di lavoro ha quindi adottato un approccio il più possibile standardizzato e condiviso, e per i parametri caratterizzati da maggiore incertezza è stato effettuato un processo di calibrazione.

Nello specifico, è stata ipotizzata una popolazione iniziale riferibile all'anno 2017-2018. Per la sua ricostruzione sono state utilizzate le informazioni desunte dai Rapporti Grandi Carnivori della Provincia Autonoma di Trento (<https://grandicarnivori.provincia.tn.it/Rapporto-Orso-e-grandi-carnivori>), integrate con la conoscenza di esperti locali, e con i dati disponibili nella relazione tecnica 'La popolazione di lupo sulle Alpi italiane 2014-2018 (con evoluzione dal 1996 al 2018)' e in particolare nell'Allegato 'Lo status del lupo in Veneto 2014-2018 (con aggiornamento dettagliato 2017-2018)', pubblicati nel Luglio 2018 a cura del Progetto LIFE12 NAT/IT/000807 WOLFALPS (Marucco et al., 2018). Nonostante siano state consultate tutte le fonti disponibili, per la ricostruzione dei branchi si è dovuto in alcuni casi ipotizzare la struttura interna, in particolare in termini di età degli individui non riproduttori. La popolazione iniziale usata per la modellizzazione è stata costituita da 6 branchi e 2 individui in dispersione, per un totale di 43 individui (dimensione media dei branchi = 6,5 individui, range = 5-9).

Per quanto riguarda i parametri demografici, i valori inizialmente proposti da Bauduin et al. (2020) per una ipotetica popolazione alpina sono stati rivisti e sostituiti da valori il più possibile riferiti all'area di studio, considerando ad esempio, per quanto riguarda la dimensione media delle cucciolate, dati desunti dai Rapporti Grandi Carnivori della Provincia Autonoma di Trento, o comunque alle Alpi italiane, quando disponibili (e.g., da Marucco e McIntire, 2010). Sono stati inoltre valutati altri valori disponibili in letteratura (e.g., Bull, 2006; Bull et al., 2009), oltre a quelli riportati da Bauduin et al. (2020), e dati contenuti nelle relazioni tecniche LIFE WOLFALPS. Il processo di revisione critica dei valori si è concentrato in particolare su alcuni parametri chiave, in grado di avere effetti sulla traiettoria della popolazione o con accertata sensitività matematica o biologica, anche tenendo conto dei risultati dell'analisi di sensitività condotta da Bauduin et al. (2020) su questo specifico modello. I valori iniziali dei parametri sono riportati nella successiva Tabella 10.

Per tre parametri, si è proceduto alla calibrazione del modello in quanto le conoscenze relative al loro valore sono state considerate caratterizzate da un elevato livello di incertezza. Per i parametri 'mortalità dei cuccioli' e 'probabilità di *budding*' sono stati scelti intervalli estremamente ampi di valori. Per il parametro della 'mortalità dei giovani', si è ipotizzato il valore iniziale di $0,76 \pm 0,06$ SD, sulla base del valore di mortalità apparente riportato in Marucco e McIntire (2010). Tuttavia, anche tale parametro è stato oggetto di calibrazione per definire il valore di mortalità da utilizzarsi effettivamente nel modello (si veda anche la Tabella S1 sempre in Marucco e McIntire, 2010). Per questi parametri, è stata simulata ripetutamente (200 repliche) la dinamica dei branchi a partire dal 2017-2018 sino al 2020-2021 (3 anni) con numerose (1000) combinazioni dei tre parametri. È stata quindi selezionata la combinazione di parametri che ha minimizzato una *modelfitting cost function*, basata sulla differenza tra il numero di branchi predetto dal modello e quello osservato. Per il valore

osservato, si è fatto riferimento a quello determinato tramite l'ultima indagine nazionale sul lupo, condotta nell'area di studio nel 2020-21 nell'ambito del monitoraggio nazionale del lupo e sotto il coordinamento del Progetto LIFE18 NAT/IT/000972 WOLFALPS EU. Data la presenza di diversi branchi a cavallo del confine tra le province di Trento e Bolzano e le regioni confinanti (Bombieri et al., 2022), l'interpretazione del dato di consistenza osservata dei branchi è stata condotta secondo un principio di precauzione, considerando come valore finale quello di 17 branchi (si veda al riguardo anche la Tabella 6, p. 45 in Marucco et al. (2022a) - "Relazione tecnica La popolazione di lupo nelle regioni alpine italiane 2020/2021 (con evoluzione dal 1996 al 2021)").

Sempre in relazione alla parametrizzazione, nella fase di calibrazione, per la dimensione del territorio dei branchi si è scelto di mantenere il valore usato da Bauduin et al. (2020), e basato su Mancinelli et al. (2018). Quest'ultimo rappresenta un dato relativo al territorio appenninico, stimato usando un *Brownian bridge movement model* (BBMM, Horne et al. 2007) e corretto tenendo conto dell'orografia del territorio. Il suo valore risulta minore rispetto alla dimensione planare degli *home range* annuali, che per le popolazioni stabili in Sud e Centro Europa è comunque variabile (e.g., MCP 100%: 82-243 km² Okarma et al. 1998, Findo & Chovancova 2004, Jędrzejewski et al. 2007; 197 km² in Italia, secondo Ciucci et al. 1997). In ogni caso, sulla base di analisi di sensitività condotte già in Bauduin et al. (2020), tale parametro non risulta avere un effetto particolarmente rilevante sul numero di branchi. Nel modello, la dimensione dell'*home range* è in effetti utilizzata, assieme alla densità all'equilibrio, per calcolare la densità di lupi ai fini della simulazione dei processi densità-dipendenti, che non sono però ancora determinanti nel caso della porzione di popolazione del Trentino Alto-Adige, che si trova in una fase di incremento numerico ancora non limitato dalla densità. Sempre secondo le analisi di sensitività condotte da Bauduin et al. (2020), la densità all'equilibrio (ovvero il numero massimo di branchi presenti sul territorio) è invece più rilevante per il suo effetto sul numero di nuovi branchi che si creano ogni anno (Bauduin et al. 2020). Per il nostro modello, tale densità è stata impostata soltanto dopo il processo di calibrazione, in una seconda fase di proiezione nel futuro della popolazione (dal 2022-2023 al 2026-2027), ed è stata determinata dagli esperti del gruppo di lavoro, ipotizzando la futura occupazione del territorio attualmente libero da parte di nuovi branchi. In questa fase, anche approssimando la rappresentazione dei branchi con cerchi di 200 km², come assunto in altri modelli (Fechter e Storch, 2014) volti alla stima del numero massimo di branchi e in linea con le altre stime di dimensione degli *home range* sopra riportate, la traiettoria della popolazione sembra ancora largamente indipendente dai processi densità-dipendenti (si vedano sotto i grafici di Figura 44).

Risultati

La Figura 45 riporta la dinamica di popolazione predetta dal modello, in termini di numero di branchi nel tempo, a partire dal 2017/2018, confrontandola con il valore osservato nel 2020/2021, di 17 branchi.

Calibrazione del modello

Minimizzazione della cost function



FIGURA 44. CALIBRAZIONE DEL MODELLO DEMOGRAFICO. LA LINEA NERA CON INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 95% (LINEE GRIGIE TRATTEGGIATE) RAPPRESENTA LA DINAMICA PREDETTA DAL MODELLO DEMOGRAFICO SULLA BASE DEI VALORI CHE MINIMIZZANO LA DIFFERENZA TRA IL NUMERO DI BRANCHI OSSERVATO NEL 2020/2021 (LINEA ROSSA ORIZZONTALE) E IL NUMERO PREDETTO DAL MODELLO STESSO. COME SI VEDE DAL GRAFICO, PER IL 2020/2021 L'INTERVALLO DI CONFIDENZA DEL MODELLO INCLUDE IL VALORE OSSERVATO DI 17 BRANCHI.

Parametro	Valori usati	Bibliografia di riferimento
Dimensione delle cucciolate	5,2	Dati Report Grandi Carnivori
Mortalità dei cuccioli	0,27 - 0,9; 0,31 valore calibrato	Bull (2006); Smith et al 2010
Mortalità degli <i>yearling</i>	valore apparente: 0,76 (SD 0,06); 0,45 valore calibrato	Marucco e McIntire (2010)
Mortalità degli adulti densità-indipendente	0,18 (SD 0,04)	Marucco e McIntire (2010)
Mortalità degli adulti densità dipendente	a = -1,196	Cubayanes et al. (2014)
	b = -0,505	Cubayanes et al. (2014)
	c = 53,833	Cubayanes et al. (2014)
	d = 17,984	Cubayanes et al. (2014)
Mortalità dei cuccioli in dispersione per dissoluzione del branco, non adottati	1	Bauduin et al. (2020)
Mortalità degli individui in dispersione	0,31	Blanco e Cortés (2007)
Probabilità di dissoluzione di un branco con ancora un riproduttore	0,258	Brainerd et al. (2008b)
Probabilità di dissoluzione di un branco senza riproduttori	0,846	Brainerd et al. (2008b)
Soglia di parentela	0,125	Caniglia et al. (2014)
Dimensione media dei branchi	6,14	Rapporti Grandi Carnivori/LIFE WOLFALPS
Probabilità di dispersione dei cuccioli	0,3	Haight e Mech (1997)
Probabilità di dispersione degli <i>yearling</i>	0,5	Haight e Mech (1997)
Probabilità di dispersione degli adulti	0,9	Haight e Mech (1997)
Valore soglia per la dissoluzione di un branco	4,1	Bauduin et al. (2020)
Probabilità di adozione	0,5	Bauduin et al. (2020)

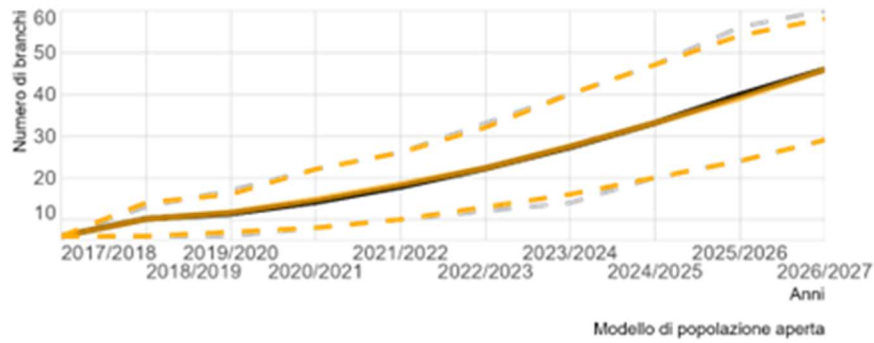
Parametro	Valori usati	Bibliografia di riferimento
Probabilità di <i>budding</i>	0,1 - 0,9; 0,77 valore calibrato	Bauduin et al. (2020)
Numero di immigranti	0 - 4	Bull (2006); Bauduin et al. (2020)
Numero di emigranti	0,1	Bauduin et al. (2020)
Densità all'equilibrio (numero max di branchi)	60	<i>ad hoc</i>
Dimensioni del territorio (km ²)	104	Mancinelli et al. (2018); Bauduin et al. (2020)

TABELLA 14. PARAMETRIZZAZIONE DEL MODELLO: PARAMETRI CONSIDERATI E RELATIVI VALORI (SI VEDA TESTO PER DETTAGLI).

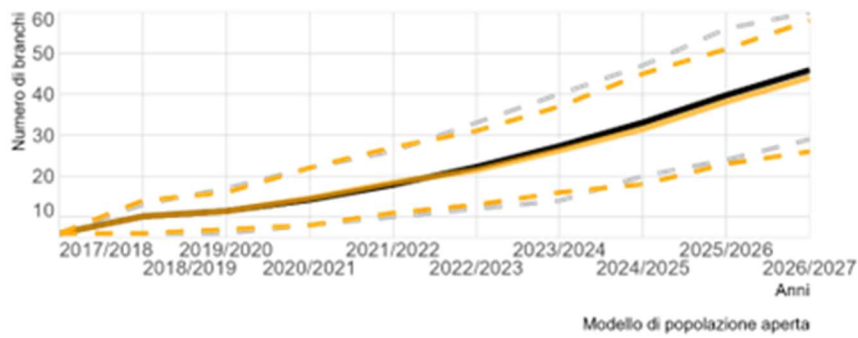
A seguito della selezione dei valori dei parametri, il modello è stato usato per la seconda fase, di proiezione della popolazione sino al 2026/2027. I dati ottenuti tramite la proiezione sono stati inoltre confrontati con quelli resisi disponibili successivamente alla fase di calibrazione, conclusasi a dicembre 2022. Nello specifico, il Rapporto Grandi Carnivori della Provincia di Trento riporta per l'anno 2022 un totale di 24 branchi, escludendo quelli presenti soltanto marginalmente in Trentino. Due branchi sarebbero invece accertati per la Provincia di Bolzano, con la quale la provincia di Trento condivide inoltre almeno 4 branchi. Il dato complessivo, per essere confrontato con i risultati del modello, deve tuttavia essere riferito all'anno lupo 2021/2022, escludendo quindi branchi/coppie la cui presenza è stata accertata al di fuori di tale periodo (tre branchi nel caso specifico del 2022). Inoltre, il modello aveva adottato un approccio prudenziale ed estremamente restrittivo nella stima dei branchi, approccio che deve essere mantenuto per consentire un confronto nel corso del tempo, considerando criticamente le sovrapposizioni spaziali tra branchi e la condivisione dei branchi della Lessinia e con altre aree del Veneto (e.g., condivisione di un branco anche con Belluno). Tenendo conto di questi elementi, sembra possibile concludere che i dati di campo indichino la presenza, nella finestra temporale dell'anno lupo, di un totale di 22, massimo 24 branchi principalmente gravitanti tra Trento e Bolzano nel periodo 2021/2022. Tale valore è compreso nell'intervallo di confidenza della proiezione ottenuta tramite il modello di popolazione: per il 2021/2022, il modello prevede infatti la presenza nell'area di 18 branchi, con un intervallo di confidenza (CI = 10-26). In questa seconda fase di proiezione, soprattutto, il modello è stato modificato prevedendo la rimozione di un numero crescente di individui per ciascun anno, a partire dal 2022/2023. Sono stati ipotizzati scenari di gestione con rimozione di individui riproduttori (α), di individui subordinati, o di una combinazione di individui riproduttori e subordinati. Come atteso sulla base della biologia della specie, la rimozione degli individui riproduttori è quella che ha portato a effetti maggiori sulla dinamica della popolazione, sempre descritta in termini di variazione del numero di branchi nel corso del tempo. Di seguito si riportano quindi i grafici relativi all'effetto della rimozione di uno o più individui riproduttori l'anno sulla dinamica di popolazione, confrontata con quella attesa in assenza di rimozione. I grafici di Figura 46 mostrano chiaramente come all'aumentare del numero di individui rimossi, aumenti lo scostamento tra la traiettoria in assenza di gestione (linea nera) e quella in caso di rimozione (linea gialla).

La Figura 45 sintetizza questo risultato, esprimendo il tasso di incremento (λ) del numero di branchi in funzione del numero di animali rimossi per anno. I risultati indicano un decremento lineare di λ all'aumentare del numero di individui rimossi dalla popolazione ogni anno.

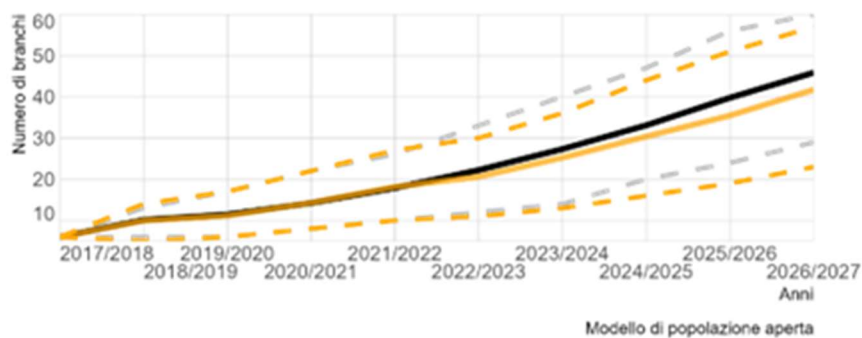
Rimozione di n. 1 individuo/i riproduttori per anno



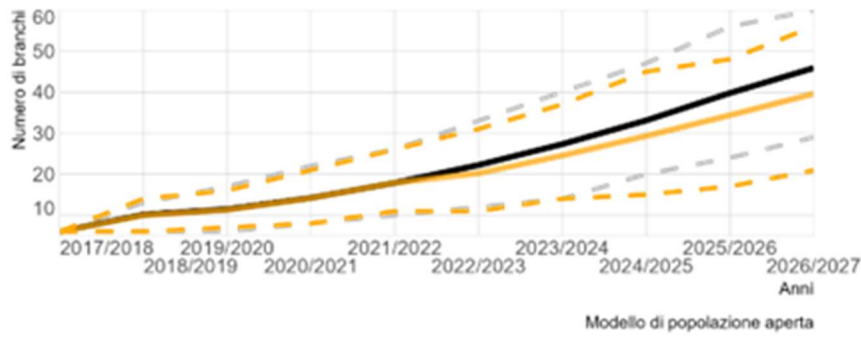
Rimozione di n. 2 individuo/i riproduttori per anno



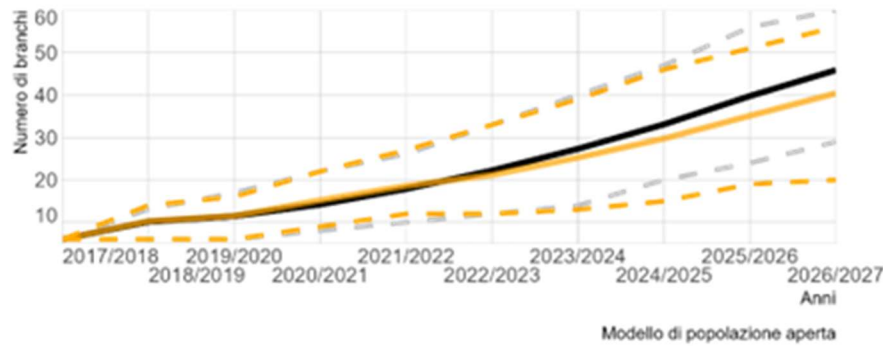
Rimozione di n. 3 individuo/i riproduttori per anno



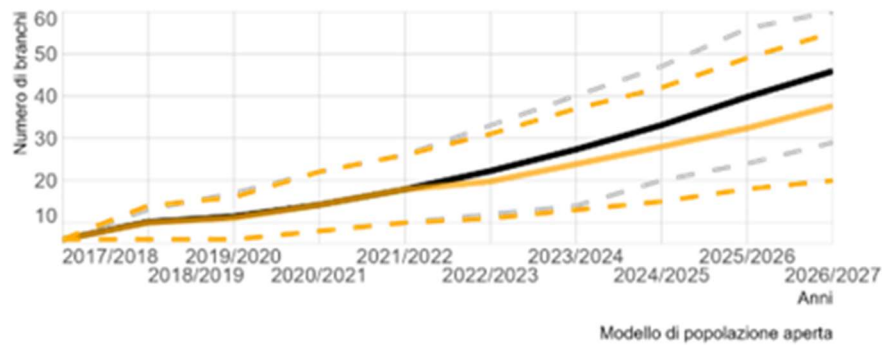
Rimozione di n. 4 individuo/i riproduttori per anno



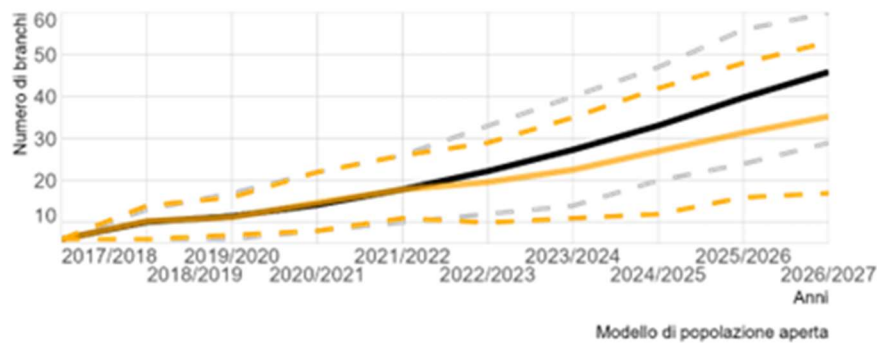
Rimozione di n. 5 individuo/i riproduttori per anno



Rimozione di n. 6 individuo/i riproduttori per anno



Rimozione di n. 7 individuo/i riproduttori per anno



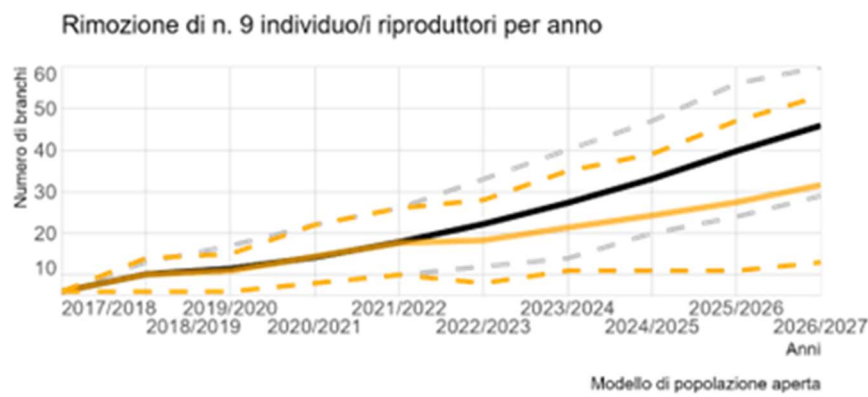
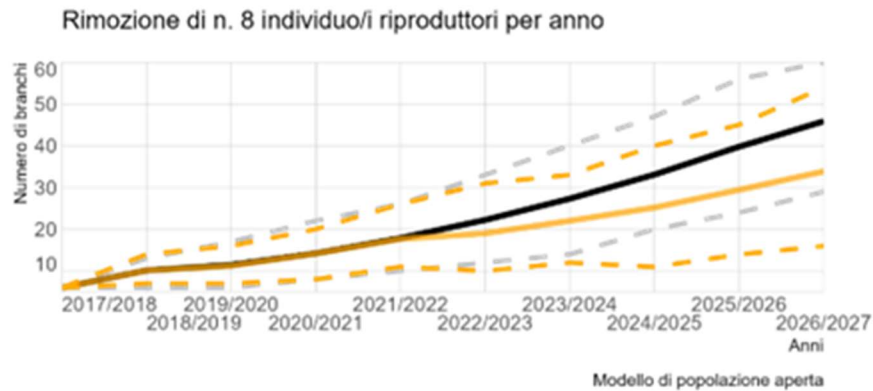


FIGURA 45. TRAIETTORIA DELLA POPOLAZIONE, ESPRESA IN TERMINI DI NUMERO DI BRANCHI, IN ASSENZA DI GESTIONE (LINEA NERA, 95% CI IN GRIGIO) E CON RIMOZIONE, A PARTIRE DAL 2022/2023, DI UN CRESCENTE NUMERO DI INDIVIDUI RIPRODUTTORI PER ANNO (IN GIALLO).

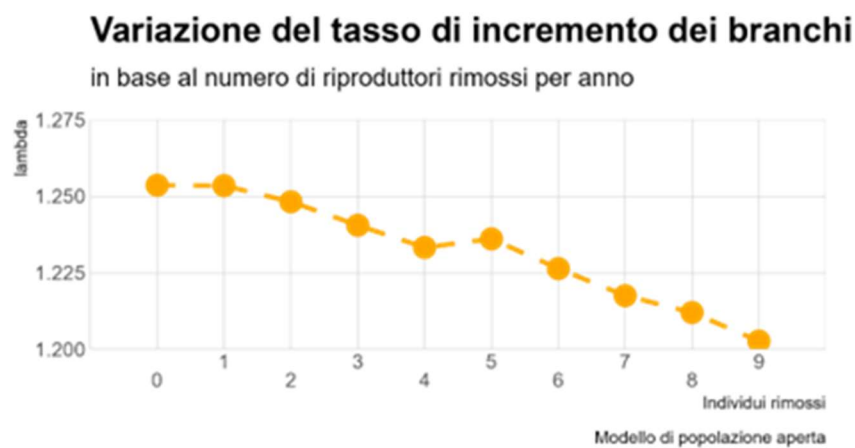


FIGURA 46. VARIAZIONE DEL TASSO DI INCREMENTO DEL NUMERO DI BRANCHI IN FUNZIONE DEL NUMERO DI INDIVIDUI RIPRODUTTORI RIMOSI PER ANNO, A PARTIRE DAL 2022/2023

Ricordando che i risultati devono essere interpretati in termini generici, come scenari ipotetici di base, sembra possibile concludere che la rimozione di un numero limitato di individui non sia in grado di determinare variazioni significative nella traiettoria della popolazione. Si osserva tuttavia una lieve flessione di λ e una leggera variazione nella traiettoria già a seguito della rimozione di due individui. Allo stato attuale e soprattutto tenendo conto degli elementi di incertezza insiti nella modellizzazione, adottando un principio di particolare cautela si ritiene che la possibilità di rimozione sia limitata a pochi individui per anno. La dinamica di popolazione e quindi il numero dei branchi potrebbe infatti essere fortemente influenzata dai parametri meno noti, tra cui quello delle probabilità di *budding* e di disgregazione dei branchi a seguito della rimozione di individui riproduttori. Accanto ad analisi più approfondite del modello, incluse analisi di sensitività sui parametri citati, sarà quindi necessario nell'immediato futuro procedere ad una ricalibrazione dello stesso basandosi su dati raccolti tramite un monitoraggio maggiormente standardizzato, finalizzato all'ottenimento di stime il più possibile accurate e precise del numero di branchi gravitanti sul territorio provinciale.

Inoltre, le conclusioni relative agli effetti delle rimozioni sulla dinamica del lupo devono essere interpretate ricordando che la modellizzazione ha riguardato una porzione della popolazione delle Alpi centro-orientali. La valutazione dello stato di conservazione può avvenire soltanto a una scala più ampia e, sebbene la rimozione di alcuni individui non sembri pregiudicare il *trend* locale, occorrerà sempre inquadrare gli interventi in un contesto più ampio, garantendo una visione di insieme a livello nazionale o almeno di popolazione alpina. Come già ricordato, «l'uso delle deroghe è meglio gestito all'interno di un quadro di conservazione nazionale per garantire che, nel complesso, gli impatti cumulativi delle deroghe previste per una particolare specie non siano dannosi per il mantenimento della specie in uno stato di conservazione soddisfacente a livello nazionale e/o biogeografico all'interno di uno Stato membro.» (Commissione Europea, Documento di orientamento 2021/C 496/01).

Sintesi dei criteri di valutazione, iter decisionali e raccomandazioni

Iter decisionale per l'applicazione delle deroghe alla Direttiva Habitat

Si richiama quanto chiarito nel Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (Comunicazione della Commissione Europea), ossia che per la concessione di una deroga al divieto di uccisione di lupi devono essere soddisfatte tutte e tre le seguenti condizioni: 1) dimostrazione di una o più motivazioni tra quelle elencate dall'articolo 16, paragrafo 1, lettere da a) a d); 2) assenza di un'altra soluzione valida; 3) garanzia del fatto che una deroga non pregiudichi il mantenimento delle popolazioni in uno stato di conservazione soddisfacente.

Per quanto riguarda la prima condizione, le motivazioni per le quali potrebbe rendersi necessaria l'attivazione di una deroga al divieto di rimozione degli individui, possono essere per gravi danni o nell'interesse della sicurezza pubblica.

Per quanto riguarda il primo motivo, sono state individuate due fattispecie di danno, cronico e ravvicinato, e per ciascuna di esse delle soglie oltre le quali il danno è considerato grave e pertanto può ritenersi soddisfatta la prima condizione (si veda il capitolo "Valutazione dei livelli di impatto sull'allevamento").

Per quanto riguarda i motivi di sicurezza pubblica è opportuno far riferimento alla Tabella 12, nella quale i comportamenti del lupo sono ordinati secondo un gradiente di confidenza e potenziale pericolosità. Si ritiene che sussista la motivazione per ricorrere alla rimozione in deroga se gli individui manifestano comportamenti ricadenti nelle categorie 6 e 7. Si precisa che se gli individui manifestano comportamenti ricadenti nelle categorie 4, 5 e 6 si ritiene sussistano motivazioni sufficienti per ricorrere anche alla dissuasione tramite proiettili in gomma, per le quale andrà richiesto parere ad ISPRA, trattandosi di intervento in deroga al divieto di disturbo imposto sempre dalla Direttiva.

Per quanto riguarda la seconda condizione, nel caso la motivazione sia legata al rilevamento di gravi danni, per ciascuna delle due fattispecie di danno (cronico e ravvicinato) sono stati individuati dei criteri di valutazione e delle soglie (riassunte in Tab. 11) come misura del fatto che siano stati applicati metodi preventivi ma questi non siano stati risolutivi (si veda il capitolo "Valutazione delle misure alternative (prevenzione)").

Nel caso dei motivi di sicurezza pubblica si può ritenere che siano state applicate misure preventive se, in presenza di un individuo di lupo che manifesta comportamenti ricadenti nella categoria 6 della tabella 9, sono assenti o sono stati rimossi dal territorio tutti gli elementi attrattivi per la specie (rifiuti, alimenti per i domestici, cani) e se la dissuasione non è applicabile o è risultata inefficace.

Per quanto riguarda la terza condizione, l'analisi della demografia della popolazione di lupo delle due Province autonome ha evidenziato che la rimozione di un numero limitato di individui non inciderebbe significativamente sulla crescita della popolazione. Per le prime due annualità di attività di applicazione del presente documento, che rappresentano una fase sperimentale, si ritiene non vadano superate le due unità di individui, rivalutando tale indicazione alla luce dei risultati conseguiti in tale prima fase.

Pertanto, nel caso in cui una delle due Province Autonome dovesse ritenere sussistere una motivazione per cui richiedere la rimozione in deroga di uno o più lupi, dovrà avanzare richiesta ad ISPRA che valuterà la sussistenza di tutti e tre i criteri richiesti dalla Direttiva.

Per quanto riguarda l'eventualità che nel territorio delle due Province sia rilevata la presenza di casi di ibridazione si rimanda a quanto dettagliato nel capitolo successivo "Identificazione e gestione degli individui con tracce di ibridazione lupo x cane in Trentino-Alto Adige per la conservazione della popolazione alpina di lupi", richiamando qui che ai fini della valutazione dello stato di ibrido e le relative scelte gestionali si dovrà richiedere parere ad ISPRA.

Per la realizzazione di interventi di dissuasione, si rimanda a quanto dettagliato nel capitolo "Valutazione dei casi di lupi confidenti e urbanizzati". Nella richiesta di parere ad ISPRA riguardo la deroga al divieto di disturbo imposto dalla normativa occorre fornire evidenze circa i contesti antropizzati dove si siano registrano i comportamenti di confidenza degli animali, la frequenza di osservazione di tali comportamenti, facendo riferimento alla tabella 9 del capitolo sopra richiamato e fornendo anche elementi utili a valutare la possibile efficacia degli interventi. E' inoltre opportuno che la Provincia interessata indaghi preliminarmente se presenti elementi attrattivi (rifiuti, alimenti per i domestici, cani) provvedendo eventualmente a rimuoverli.

Nel caso di catture per esigenze di ricerca scientifica, analogamente dovrà essere richiesto parere ad ISPRA in deroga al divieto di cattura imposto dalla normativa ed è necessario che vengano specificati gli obiettivi perseguiti attraverso la cattura degli esemplari, il numero di esemplari che si intende catturare, le tecniche di cattura, di immobilizzazione farmacologica, di manipolazione e controllo post-rilascio, e che si fornisca una rendicontazione esaustiva dei risultati ottenuti e degli eventuali problemi riscontrati.

Le Province Autonome dovranno fornire ad ISPRA tutte le informazioni relative alle motivazioni ed alle applicazioni delle eventuali deroghe, al fine di permettere all'Istituto di fornire al Ministero dell'Ambiente i dati richiesti per le rendicontazioni imposte dall'articolo 16 comma 2 della Direttiva Habitat.

Raccomandazioni

L'iter decisionale che ISPRA seguirà nel caso in cui le Province Autonome richiedessero parere circa la deroga al divieto di uccisione del lupo, stabilito dalla Direttiva Habitat, è esemplificato nel capitolo precedente e scaturisce dalle valutazioni descritte all'interno del presente documento. Si evidenzia, tuttavia, che ISPRA ritiene opportuno inserire le valutazioni delle richieste di deroga all'interno di un percorso progressivo di adeguamento, che vada nella direzione di una sempre più ampia diffusione e di un corretto uso dei sistemi di prevenzione dei danni da lupo, oltreché di una efficace condivisione dei dati necessari a valutare le richieste. Pertanto, in sede di valutazione ISPRA terrà conto anche del rispetto di alcune raccomandazioni di sotto sintetizzate, anch'esse derivanti dalle analisi condotte, e che si ritiene possano da un lato migliorare il monitoraggio e la comprensione dei fenomeni che conducono alla richiesta di deroga, dall'altro rendere più efficace la valutazione del rispetto di quanto prescritto dalla normativa.

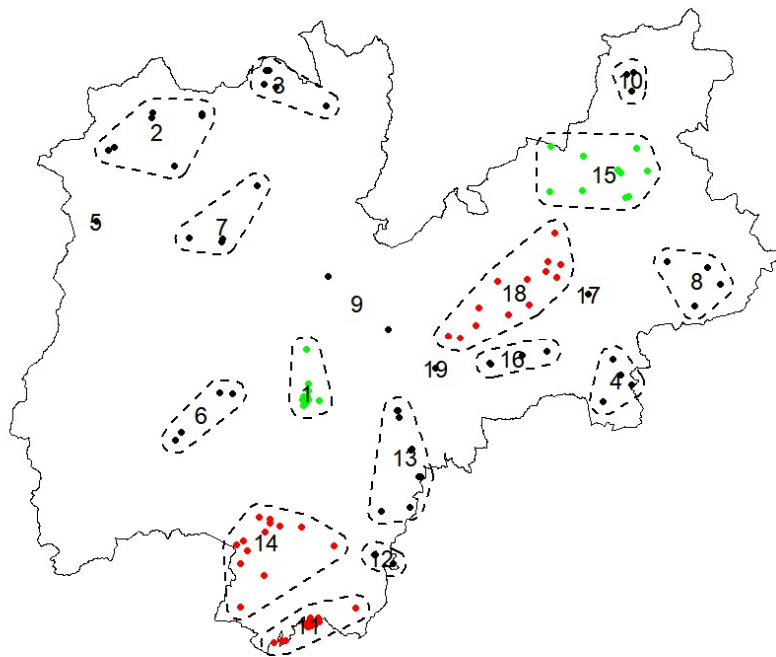
Raccomandazioni relative alle prime due condizioni imposte dalla Direttiva Habitat

- 1- Si richiede che venga attuata tra le due Province una standardizzazione del database relativo ai sopralluoghi per danni al bestiame, secondo lo schema proposto in allegato 1, e che ogni anno venga condiviso con ISPRA, entro il mese di aprile, il database relativo all'anno solare precedente. A questo fine, si propone la creazione, in collaborazione tra le due province e ISPRA, di un sistema informatico di gestione e aggiornamento di tutti i dati (sopralluoghi

danni, sopralluoghi preventivi di valutazione del corretto uso delle misure) che consenta di accedere facilmente ai dati necessari a valutare le richieste di deroga. Qualora sia già attivo un percorso di digitalizzazione e standardizzazione delle informazioni relative ai sopralluoghi per danni al bestiame, sarà possibile utilizzare gli strumenti informatici già esistenti come base per la creazione di una piattaforma di gestione dati comune tra ISPRA e le due Province.

- 2- Ai fini della concessione delle deroghe, la valutazione del grado di diffusione delle opere di prevenzione all'interno delle aree dei clusters è un elemento fondamentale. Pertanto, ISPRA propone l'adozione di strumenti di pianificazione, che consentano alle due Province Autonome di raccogliere ogni anno le informazioni necessarie nelle aree soggette a danni più intensi e con le maggiori probabilità di essere soggette a richiesta di deroga nell'anno successivo. In particolare, entro tre mesi dalla pubblicazione del presente report, ISPRA metterà a disposizione delle due Province una applicazione web che consentirà, utilizzando i dati spaziali e temporali delle predazioni da lupo sul bestiame, di identificare in modo autonomo i clusters di predazioni per l'anno in corso. Nelle Figure 47 e 48 sono illustrati due esempi di applicazione di questa procedura, uno per ognuna delle due Province Autonome. I clusters identificati nelle due figure si riferiscono ai dati di predazione del solo anno 2022. In rosso sono evidenziati i clusters di predazioni costituiti da un numero di predazioni e da un numero di UBA predate pari o superiori al 50% dei valori soglia (quindi almeno 5 predazioni e almeno 5 UBA). Sono quindi quelli che, nell'arco dell'anno successivo, avranno la maggiore probabilità di raggiungere le soglie che identificano i danni cronici gravi. I clusters indicati in verde sono quelli che, oltre a superare le soglie sopra indicate, soddisfano anche il criterio di diffusione e di inefficacia delle misure di prevenzione. Da ciò si può ipotizzare che i clusters in verde siano quelli con la maggiore probabilità di vedere soddisfatti tutti i criteri per la concessione di una deroga, qualora l'intensità di predazione osservata nel 2022 dovesse ripetersi nel 2023; per i cluster evidenziati in rosso, invece, la concessione di una deroga dovrebbe passare anche per un aumento nella diffusione delle misure di prevenzione tra le aziende operanti all'interno del cluster. ISPRA raccomanda alle due Province di procedere generando ogni anno delle mappe simili a quelle illustrate nelle Figure 47 e 48, focalizzando all'interno dei clusters evidenziati in rosso e in verde le attività di visita alle aziende per la raccolta di informazioni circa la diffusione e il corretto utilizzo delle opere di prevenzione. Inoltre, le aziende ricadenti nei clusters rossi dovrebbero ricevere priorità nella attività di supporto, con l'obiettivo di migliorarne la prevenzione e di aumentare la percentuale di soggetti dotati di adeguate misure di riduzione del rischio di predazione. L'applicazione di questa metodologia, che permette di individuare le priorità di intervento, consentirà da un lato di raccogliere informazioni fondamentali per valutare le eventuali richieste di deroga nell'anno solare successivo, dall'altro di focalizzare gli interventi migliorativi proprio su quelle aree e su quelle aziende che subiscono danni in modo più cronico ed intenso. Pertanto, qualora una delle due Province Autonome dovesse presentare una richiesta di deroga per uno dei clusters identificati come prioritari, ISPRA richiederà che vengano fornite informazioni dettagliate sulla diffusione delle misure di prevenzione e sulle cause della loro inefficacia all'interno dell'area del cluster.

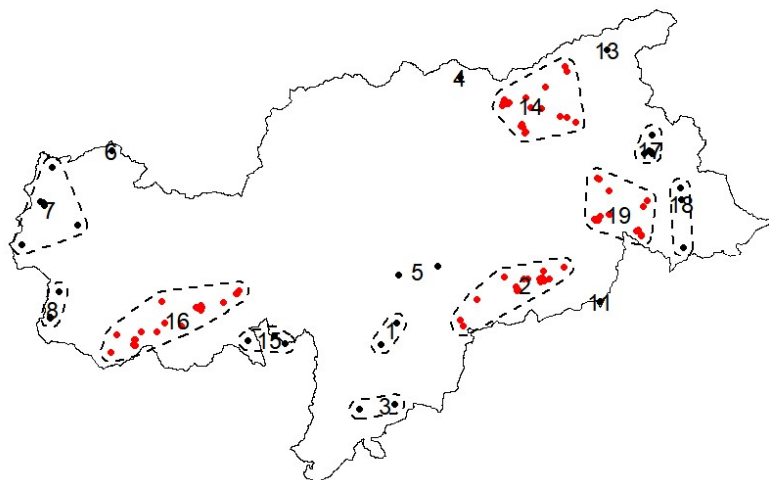
Clusters di predazioni da lupo, provincia di Trento, biennio 2021-2022



N.	N. predazioni	Area	N. capi	UBA totali	N. malghe	prev malghe	prev attacchi
11	16	11	19	11.15	12	0.33	0.06
14	14	105	18	6.9	5	0.2	0.36
18	13	90	37	6.7	42	0.38	0.31
1	10	11	61	9.15	3	0.67	0.9
15	10	98	36	6.25	22	0.5	0.8
13	9	49	16	2.75	2	1	0.67
2	7	67	15	4.8	30	0.2	0.14
3	6	11	6	3.15	6	0	0.17
4	4	12	8	1.2	1	0	0.5
6	4	9	53	7.95	4	1	0.75
7	4	23	5	1.8	20	0.2	0.25
8	4	27	12	2.25	10	0.2	0.5
16	4	2	5	0.75	0	NaN	0.75
10	3	1	10	1.5	0	NaN	1
12	3	0	3	0.45	4	1	0
9	2	0	3	0.45	0	NaN	0
5	1	0	1	0.15	1	0	0
17	1	0	1	0.5	0	NaN	0
19	1	0	2	0.3	0	NaN	1

FIGURA 47. ESEMPIO DI APPLICAZIONE DELLO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE DELLE VISITE PREVENTIVE AGLI ALLEVATORI, BASATO SULLA DISTRIBUZIONE DEI CLUSTERS DI PREDAZIONI PER L'ANNO 2022 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO.

Clusters di predazioni da lupo, provincia di Bolzano, anno 2022



N.	N. predazioni	Area	N. capi	UBA totali	prev attacchi
14	32	130	169	25.35	0
16	31	117	75	11.25	0
2	27	75	120	18	0
19	22	86	66	11.6	0
7	8	83	12	1.8	0
17	8	3	20	3	0
18	7	0	15	2.6	0
3	4	0	12	1.8	0
1	3	0	10	3.3	0
8	3	0	4	0.6	0
15	3	6	18	2.7	0
4	2	0	12	1.8	0
5	2	0	14	2.1	0
13	2	0	2	0.3	0
6	1	0	1	0.15	0
9	1	0	1	0.15	0
10	1	0	1	0.15	0
11	1	0	8	1.2	0
12	1	0	1	0.15	0

FIGURA 48. ESEMPIO DI APPLICAZIONE DELLO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE DELLE VISITE PREVENTIVE AGLI ALLEVATORI, BASATO SULLA DISTRIBUZIONE DEI CLUSTERS DI PREDAZIONI PER L'ANNO 2022 NELLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO.

- 3- Si raccomanda, nel breve termine (1-2 anni), di attivare azioni concrete volte a limitare la pratica del pascolo brado e a promuovere la corretta stabulazione notturna degli animali come strumento prioritario di riduzione del rischio di predazione, soprattutto nelle aree e nelle aziende maggiormente soggette a danni da lupo. Per gli anni successivi, si raccomanda di promuovere l'incremento della percentuale di aziende provviste di misure di prevenzione integrate, sia rispetto ai sistemi di stabulazione, sia per quello che riguarda l'utilizzo dei cani da protezione.
- 4- Si propone la rapida istituzione di un tavolo tecnico di discussione tra ISPRA, tecnici delle Province Autonome, rappresentanti degli allevatori e ricercatori, con lo scopo di individuare delle strategie di riduzione dei rischi di predazione e un percorso di progressivo adeguamento sia per il pascolo ovicaprino, sia per quello bovino. Al termine dei lavori di tale tavolo, ISPRA stilerà delle linee guida che fungano da strumento di indirizzo per il sostegno agli allevatori, nei loro sforzi di riduzione dei rischi di predazione.
- 5- In provincia di Trento, si raccomanda di proseguire con il monitoraggio dei contatti lupo-uomo e si raccomanda che tale monitoraggio venga attivato quanto prima anche nella Provincia Autonoma di Bolzano, applicando come minimo lo schema di dati fornito in allegato 3.
- 6- Nel caso in cui dovesse verificarsi che un individuo venga ripetutamente avvistato a meno di 30 m da case abitate, che consenta ripetutamente all'uomo di avvicinarsi a meno di 30 m o che si avvicina ripetutamente alle persone ad una distanza inferiore a 30 m. (comportamenti 4, 5 e 6 della tabella 12), si raccomanda di indagare se sono presenti elementi attrattivi (rifiuti, alimenti per domestici o cani), provvedendo eventualmente alla loro rimozione.

Raccomandazioni per il monitoraggio della popolazione

Il processo avviato nel 2019, con la predisposizione della prima proposta di strategia per il monitoraggio nazionale del lupo (Aragno et al., 2019), ha portato alla definizione, nel 2020, di linee guida e protocolli poi adottati nell'indagine nazionale 2020/2021 (Marucco et al., 2020). L'approccio e i metodi descritti nelle linee guida hanno permesso di ottenere le prime stime della distribuzione e dell'abbondanza della popolazione di lupo a livello delle due componenti (alpina e appenninica) della popolazione, poi combinate per ottenere una valutazione a scala nazionale. Essi appaiono quindi adeguati a valutare lo stato di conservazione della specie. Inoltre, la loro applicazione ha permesso di ottenere anche quadri dettagliati della presenza della specie a scala regionale (si vedano in proposito, per le Alpi, le relazioni di Avanzinelli et al., 2022, Bisi et al., 2022, Bombieri et al., 2022).

Tenendo conto dell'esperienza condotta nel 2020/2021, per il monitoraggio del lupo nelle province di Trento e Bolzano, si raccomanda pertanto un'applicazione dei protocolli descritti in tali linee guida (Marucco et al., 2020), con l'adozione di un approccio integrato basato sulle metodologie di monitoraggio lungo transetti e fototrappolaggio, opportunamente affiancate dall'analisi genetica di campioni biologici raccolti durante le attività di campo e applicate considerando l'anno biologico del lupo, in linea con quanto realizzato nelle regioni limitrofe. In relazione ai metodi di stima della densità della specie, si evidenzia come al momento il fototrappolaggio si configuri come uno strumento valido ai fini di rilevare la presenza degli animali sul territorio e come metodo integrativo, ma non sostitutivo, della raccolta dati lungo transetti. ISPRA seguirà in ogni caso attentamente tutti gli sviluppi metodologici che potrebbero portare, in futuro, ad una sua applicazione per la stima diretta delle densità.

Considerando anche quanto riportato nella Strategia di monitoraggio nazionale della distribuzione e abbondanza del lupo (La Morgia et al., 2022b), si specifica che l'adozione dell'approccio descritto nelle linee guida è finalizzato all'ottenimento di una ulteriore stima, per la zona Alpi, nel corso del 2023/2024. Tuttavia, ai fini di un miglior monitoraggio della popolazione, e sempre in linea con le indicazioni riportate in La Morgia et al. (2022b), appare opportuno garantire anche un monitoraggio annuale della distribuzione minima. Nel caso delle province di Trento e Bolzano, ed in particolare considerando come obiettivo specifico la valutazione dell'impatto di eventuali rimozioni sulla popolazione, il monitoraggio di minima dovrebbe permettere una ricostruzione il più possibile accurata della distribuzione e del numero di unità riproduttive presenti. A tal fine, si raccomanda l'applicazione dei "Criteri standard per classificare e interpretare i dati (Capitolo 4 in Marucco et al., 2020). Secondo tali criteri, la presenza di un branco/coppia stabile può essere confermata soltanto in presenza di dati C1 e C2. Ai fini di una riduzione dei costi connessi al monitoraggio, le analisi genetiche possono essere opportunisticamente limitate ai casi in cui si osservino segni di presenza (rilevamenti lungo transetti, dati da fototrappolaggio, etc.) che indichino la potenziale presenza di più branchi parzialmente sovrapposti dal punto di vista spaziale. In tal caso le analisi genetiche si rivelano indispensabili per poter discriminare con sicurezza il numero di nuclei riproduttivi.

In ogni caso, la raccolta dei dati di presenza della specie andrebbe condotta secondo un protocollo di campionamento intensivo (sistematico e opportunistico) nelle aree in cui è già nota la presenza stabile della specie, e in modo estensivo nelle rimanenti. Per la descrizione degli approcci intensivo ed estensivo si rimanda anche in questo caso alle linee guida (Marucco et al., 2020), in particolare al Capitolo 3. In relazione allo sforzo di campionamento, si evidenzia invece come nel corso dell'ultima indagine (Bombieri et al., 2022), in provincia di Trento siano state monitorate seguendo le linee guida 40 celle di 10×10 km, con una media di 17 km di transetti/cella per replica di campionamento. Poiché tale sforzo rimane inferiore a quello attuato in altre aree alpine, dovuto al fatto che tale campionamento si è dovuto svolgere soprattutto grazie alla partecipazione di volontari (oltre al personale del MUSE, dell'Associazione Cacciatori Trentini e del Parco Nazionale dello Stelvio), anche considerando la

variabilità spaziale del dato, si auspica per il futuro un aumento del numero di transetti individuati sul territorio delle province di Trento e Bolzano e di conseguenza un graduale incremento del numero totale di km percorsi per replica, con la partecipazione del personale del Corpo Forestale provinciale.

In sintesi, ai fini dell'attuazione di un monitoraggio di minima, che permetta di stimare almeno la numerosità locale della specie, in termini di numero di individui e soprattutto di numerosità e dimensione media delle unità riproduttive, si raccomanda di puntare ad un graduale incremento dello sforzo di campionamento attualmente realizzato lungo transetti e di:

- definire su base annuale la distribuzione della specie (celle 10×10 km), identificando quelle da sottoporre a campionamento intensivo ed estensivo sulla base dei dati di presenza raccolti; la definizione della distribuzione della specie può essere effettuata considerando dati raccolti lungo transetti, da fototrappolaggio e/o *wolf howling*;
- attuare ogni due anni una raccolta dati lungo transetti volta ad accertare il numero minimo di unità riproduttive (branchi/coppie stabili): tale indagine andrà svolta raccogliendo dati lungo transetti in modo sistematico, con la raccolta di campioni biologici che saranno destinati alle indagini genetiche a seguito di una selezione opportunistica, a posteriori, i.e., inviando al laboratorio di analisi selezionato soltanto quelli effettivamente utili ai fini di discriminare le diverse unità riproduttive; a tal fine, la selezione opportunistica dei campioni si potrà basare anche su informazioni integrative raccolte con altre metodologie e in particolare tramite fototrappolaggio;
- coordinare la raccolta dati secondo l'approccio proposto da ISPRA per la stima della consistenza della popolazione (numero di individui) su scala nazionale, secondo le indicazioni fornite al riguardo in La Morgia et al. (2022b).

Parametro	2023/2024	2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028
Consistenza (numero di individui) - stima basata sull'applicazione delle linee guida in coordinamento con le altre Regioni della zona Alpi (censimento coordinato dal progetto LIFE WolfAlps EU) e con monitoraggio nazionale	x				x
Numero di unità riproduttive (branchi/coppie stabili, identificati sulla base di criteri descritti in Marucco et al. 2020 con supporto opportunistico delle analisi genetiche per situazioni di forte sovrapposizione)	x		x		x
Distribuzione (griglia di celle 10x10 km)	x	x	x	x	x

TABELLA 15. PROSPETTIVA TEMPORALE DI CAMPIONAMENTO DEI PARAMETRI DI CONSISTENZA, NUMERO DI BRANCHI E DISTRIBUZIONE PER LE PROVINCE DI TRENTO E BOLZANO.

La Tabella 15 riporta in modo sintetico le indicazioni e la prospettiva temporale di campionamento dei parametri di consistenza e distribuzione del lupo per perseguire gli obiettivi generali di monitoraggio, ma anche e soprattutto per perseguire gli obiettivi specifici al contesto.

Identificazione e gestione degli individui con tracce di ibridazione lupo x cane in Trentino-Alto Adige per la conservazione della popolazione alpina di lupo

Il fenomeno dell'ibridazione antropogenica tra il lupo e la sua forma domestica, il cane, alla luce dei dati attualmente disponibili, appare ad oggi, nella popolazione lupina presente nelle regioni alpine italiane, ancora limitato a poche zone circoscritte. Nella stagione 2020-2021, infatti, sono stati documentati in Liguria, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia (Marucco et al. 2022a) complessivamente quattro casi di branchi riproduttivi caratterizzati dalla presenza di individui con tracce di ibridazione lupo-cane, mentre finora nessun caso è stato ufficialmente documentato nel territorio delle Province autonome di Trento e Bolzano. Tuttavia, questa minaccia antropogenica necessita di essere monitorata in maniera continua ed approfondita vista anche la difficoltà tecnica di identificare in modo univoco e standardizzato gli individui ibridi e di distinguere fra i diversi livelli di ibridazione. Infatti, attualmente non solo manca una specifica legislazione sia a livello europeo che italiano (Salvatori et al., 2020), ma anche una definizione univoca e condivisa di ibrido e delle diverse tipologie di individui su cui prevedere eventuali specifiche azioni gestionali, e stabilire conseguenti priorità di intervento. Le tecniche biomolecolari proprie della genetica e della genomica della conservazione permettono di studiare il fenomeno della ibridazione antropogenica tra lupo e cane domestico, e le sue dinamiche spazio-temporali, in maniera sempre più approfondita. Le sempre più attendibili analisi bioinformatiche permettono anche di classificare i profili genetici, ottenuti dalle genotipizzazioni del DNA sia invasivi che non-invasivi, in diverse categorie genetiche in base alle loro probabilità di assegnazione alla popolazione italiana di lupo ed alla presenza di eventuali anomalie genetiche lungo le linee materne, paterne o relative ai geni che determinano caratteristiche morfologiche come la colorazione del mantello (Galaverni et al., 2017; Caniglia et al., 2020; Stronen et al., 2022).

Di recente ISPRA ha proposto un protocollo (pubblicato in Caniglia et al., 2020) per l'identificazione di esemplari ibridi ed introgressi, in base al quale è possibile distinguere geneticamente lupi puri (animali con assenza di genoma di cane ai marker analizzati), ibridi antichi o introgressi (animali con limitate componenti di genoma di cane ai marker analizzati, dovuti a re-incroci successivi con il lupo) ed ibridi recenti (animali con evidenti e non trascurabili componenti di genoma di cane ai marker analizzati). In base alla loro capacità di diffondere varianti domestiche all'interno della popolazione di lupo, tali categorie genetiche possono essere utilizzate per definire altrettante corrispondenti categorie gestionali, che vengono proposte qui di seguito:

- lupi operativi (per i quali non è prevista nessuna azione),
- lupi introgressi (a bassa priorità di intervento),
- ibridi operativi (con elevata probabilità di diffusione di varianti alleliche domestiche).

Gli individui ibridi operativi rappresentano gli animali con le più alte probabilità di diffondere porzioni di genoma di origine domestica all'interno della popolazione selvatica incrementando potenzialmente il fenomeno della introgressione genetica e sono quindi gli esemplari sui quali concentrare le azioni gestionali/conservazionistiche. Nel caso delle Alpi centrali, le scelte gestionali dovrebbero però tener conto anche del valore ecosistemico dell'area, che rappresenta un territorio di recente colonizzazione, dove la popolazione di lupo risulta essere in rapida espansione e al momento apparentemente priva di segnali di ibridazione. Per queste ragioni e per assicurare la conservazione dell'integrità genetica e morfologica della popolazione lupina e limitare la circolazione di varianti

fenotipiche di derivazione domestica, in questo territorio, risulta opportuno intervenire attraverso la rimozione effettiva e puntuale, non solo degli ibridi operativi, ma anche dei re-incroci più antichi, cioè sui lupi introgressi, caratterizzati da marginali componenti di genoma di cane, oltre che degli individui o branchi apparentemente puri dal punto di vista genetico, ma con evidenti anomalie morfologiche, minimizzando in questo modo gli errori di Tipo-II (cioè di identificare erroneamente individui ibridi come lupi puri; Allendorf et al. 2001). Data la positiva tendenza demografica della popolazione di lupo nelle Alpi, è, infatti, preferibile assegnare erroneamente un lupo alla categoria degli ibridi (errore di Tipo-I) con il rischio di rimuoverlo erroneamente dalla popolazione, piuttosto che assegnare un ibrido alla popolazione parentale di lupo (errore di Tipo-II), lasciando aperta la possibilità che esso possa diffondere varianti canine all'interno della popolazione.

Tuttavia, nonostante i continui miglioramenti degli approcci biomolecolari, la corretta ed affidabile identificazione di individui ibridi/introgressi e la loro collocazione all'interno delle diverse categorie gestionali risulta essere ancora complessa e necessita di imprescindibili requisiti tecnico-scientifici:

- appropriate banche dati contenenti i profili genetici delle popolazioni di riferimento di cani domestici e lupi geograficamente rappresentativi delle diverse popolazioni europee che risultano essere differenziate dal punto di vista genetico, per evitare di confondere ibridi lupo-cane con individui originati da incroci tra animali di diverse popolazioni di lupo dovuti al flusso genico naturale, come accade sulle Alpi centrali e orientali, dove dopo secoli di isolamento la popolazione italiana e la popolazione dinarica sono tornate in contatto.
- Comprovata esperienza sia nel campo delle tecniche biomolecolari che nell'analisi statistica dei dati prodotti, per ottenere risultati affidabili, confrontabili e ripetibili nel tempo.
- Utilizzo di adeguati marcatori molecolari (sia uni- che bi-parentali) in grado di differenziare le popolazioni di riferimento ed identificare i diversi livelli di ibridazione, attraverso l'identificazione di valori soglia ottenuti mediante l'analisi statistica di profili genetici empirici e simulati, in modo da avere una stima degli errori associati, tenendo però conto del fatto che i criteri di analisi ed i valori soglia dovrebbero essere soggetti a continue revisioni ed aggiornamenti.

Fatti salvi gli approcci raccomandati, le analisi molecolari dovrebbero essere svolte da laboratori qualificati e certificati che utilizzino pannelli di marcatori comparabili a quelli utilizzati da ISPRA e protocolli operativi ed analitici da esso validati, in uno schema di collaborazione che preveda un ruolo di coordinamento e referenza di ISPRA, che svolge da oltre vent'anni analisi genetiche e genomiche finalizzate al monitoraggio molecolare del fenomeno dell'ibridazione lupo-cane a scala sia nazionale che internazionale.

Da un punto di vista operativo, la più efficace strategia da applicare sulle Alpi centrali nel caso di rilevamento di individui potenzialmente ibridi, dovrebbe essere quella di condurre con la massima urgenza indagini tese ad accertare l'effettiva presenza di varianti di origine domestica, sia utilizzando tecniche di foto-video-trappolaggio, per identificare animali con chiare anomalie morfologiche, sia attraverso il campionamento di materiale biologico non-invasivo, per verificare la presenza di tracce genetiche di ibridazione recente o segnali di introgressione anche in animali morfologicamente non-anomali o non avvistati con le altre tecniche di indagine. In caso di conferme genetiche e/o morfologiche di ibridazione accertate da ISPRA, le province autonome potranno procedere con la rimozione riproduttiva (sterilizzazione) o effettiva (abbattimento, eutanasia o captivazione permanente) degli animali presenti nelle aree investigate, sulla base di un parere espresso da ISPRA

dopo accurata valutazione dello specifico caso.

Nell'ambito di tale strategia, per le Province Autonome di Trento e Bolzano, si propone il seguente approccio multidisciplinare cautelativo, che ISPRA seguirà nella valutazione di ogni singolo caso:

- a) in assenza di caratteri morfologici anomali: saranno necessarie analisi molecolari per evidenziare eventuali segnali di ibridazione o introgressione a livello genetico. Qualora un animale presenti uno o più segnali concomitanti di introgressione genetica di varianti canine: introgressione ai loci nucleari, delezione al *K-locus*, aplotipo Y canino, aplotipo mtDNA canino, andrà considerato al pari di un ibrido lupo-cane (ibrido operativo);
- b) in presenza di: i) singole evidenti ed estese anomalie morfologiche (vedi sotto, punto a) o di ii) molteplici meno evidenti caratteri morfologici anomali (vedi sotto, punto b) ma comunque potenzialmente riconducibili ad ibridazione o introgressione, l'individuo andrà considerato un ibrido morfologico lupo-cane (ibrido operativo) a prescindere dall'esito dell'analisi genetica.

Tra i caratteri morfologici atipici e potenziali indicatori di ibridazione lupo-cane o introgressione genica domestica andrebbero considerati sia a) estesi ed evidenti segnali come: melanismo, presenza di macchie estese (calzini bianche, macchia bianca sul petto), striature o altre colorazioni anomale (colore fulvo-biondo, nero focato), pelo (lunghezza, densità, portamento), portamento della coda o delle orecchie, dimensioni e proporzioni corporee (orecchie, fronte, muso e coda); sia b) segnali singoli meno evidenti ma comunque anomali come: presenza del quinto dito sulle zampe posteriori (sperone), presenza di unghie depigmentate (non dovute a traumi o patologie), presenza di gengive/mucose/tartufo depigmentati o a chiazze, anomalie dentarie, vibrisse nasali fini aricciate depigmentate, cuscinetti plantari depigmentati o a macchie. Alcuni di questi caratteri minori non sono stati geneticamente confermati quali segnali di derivazione canina e potrebbero talvolta essere legati alla variabilità individuale o a traumi e patologie (Anderson et al. 2009; Anderson et al. 2002; Caniglia et al. 2013; Ciucci et al. 2003; Galaverni et al. 2017; Godinho et al. 2011; Kusak et al. 2018; Mahan et al. 1978; Mengel 1971; Randi et al. 2014; Schmitz and Kolenosky 1985; Silver and Silver 1969; Verardi et al. 2006).

In ogni caso, anche in presenza di soli ibridi morfologici lupo-cane sarà opportuno provvedere sempre al prelievo di un campione biologico da inviare ad ISPRA, per incrementare la bio-banca e realizzare le analisi genetiche con i marker in uso o per future ulteriori indagini condotte con metodologie diagnostiche di nuova generazione sempre più affidabili.

Bibliografia

Allendorf F.W., Leary R. F., Spruell P. and Wenburg J. K., 2001. The problems with hybrids: setting conservation guidelines. *TRENDS in Ecology & Evolution*, 16: 613-622. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(01\)02290-x](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(01)02290-x).

Anderson T.M., B.M. VonHoldt, S.I. Candille, M. Musiani, C. Greco, Stahler D.R., Smith D.W., Badri Padhukasahasram, Randi E, Leonard J.A., Bustamante C.D, Ostrander E.A., Tang H, Wayne R.K., Barsh G.S., 2009. Molecular and evolutionary history of melanism in North American gray wolves. *Science* 323:1249-1390.

Andersone Z., V. Lucchini, E. Randi, Ozolins J., 2002. Hybridization between wolves and dogs in Latvia as documented using mitochondrial and microsatellite DNA markers. *Mammalian Biology* 67:79-90.

Aragno, P., La Morgia, V., Caniglia, R., Fabbri, E., Greco, C., Mucci, N., & Genovesi, P., 2019. Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo. Seconda relazione. p. 47. Relazione tecnica ai sensi della Convenzione ISPRA-MATTM del 29/12/2017.

Aragno P., Salvatori V., Caniglia R., De Angelis D., Fabbri E., Gervasi V., La Morgia V., Marucco F., Mucci N., Velli E., Genovesi P., 2022. La popolazione di lupo nelle regioni dell'Italia peninsulare 2020/2021. Relazione tecnica realizzata nell'ambito della convenzione ISPRA-Ministero della Transizione Ecologica "Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo".

Bauduin, S., Grente, O., Santostasi, N. L., Ciucci, P., Duchamp, C., Gimenez, O., 2020. An individual-based model to explore the impacts of lesser-known social dynamic on wolf populations. *Ecological Modelling* 433, 109209.

Bijisma R.J., Agrillo E., Attorre F., Boitani L., Brunner A., Evans P., Foppen R., Gubbay S., Janssen J.A.M., van Kleunen A., Langhout W., Noordhuis R., Pacifici M., Ramirez I., Rondinini C., van Roomen M., Siepel H., Winter H.V., 2019. Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives; Technical Report. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Report 2928, 94 pp.

Bjorge, R. R., & Gunson, J. R., 1985. Evaluation of Wolf Control to Reduce Cattle Predation in Alberta. *Journal of Range Management*, 38(6), 483. <https://doi.org/10.2307/3899736>

Blanco J.C., Cortés Y., 2007. Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain. *Journal of Zoology* 273, 114–124.

Boitani L., 2018. *Canis lupus* (Europe assessment) (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3746A144226239. Accessed on 13 February 2023.

Boitani L., Phillips M., Jhala Y., 2018. *Canis lupus* (errata version published in 2020). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3746A163508960. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T3746A163508960.en>. Accessed on 13 February 2023.

Bombieri G., Ferraro E., Oberosler V., Pedrini P., Pedrotti, L, 2022. Lo Status del lupo in provincia di Trento (2020-2021). Relazione tecnica dell'Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo ai sensi della Convenzione ISPRA-MITE e nell'ambito del Progetto LIFE 18 NAT/IT/000972 WOLFALPS EU. p. 37. Trento: MUSE.

Bombieri G., Roseo F., Bragalanti N., Zanghellini P., Zeni M, Groff C., Pedrini P. 2023.

Predazioni da lupo sul bestiame domestico in provincia di Trento: analisi delle dinamiche e delle strategie di prevenzione. Relazione tecnica MUSE-PAT.

Brainerd S.M., Andrén, H., Bangs E.E., Bradley E.H., Fontaine J.A., Hall W., Iliopoulos Y., Jimenez M.D., Jozwiak E.A., Liberg O., Mack C.M., Meier T.J., Niemeyer C.C., Pedersen, H.C., Sand H., Schultz R.N., Smith D.W., Wabakken P., Wydeven A.P., 2008a. The effects of breeder loss on wolves. *Journal of Wildlife Management* 72, 89–98.

Bradley, E. H., Robinson, H. S., Bangs, E. E., Kunkel, K., Jimenez, M. D., Gude, J. A., & Grimm, T., 2015. Effects of Wolf removal on livestock depredation recurrence and Wolf recovery in Montana, Idaho, and Wyoming. *Journal of Wildlife Management*, 79(8), 1337–1346. <https://doi.org/10.1002/jwmg.948>

Browne-Nuñez, C., Treves, A., MacFarland, D., Voyles, Z., & Turng, C., 2014. Tolerance of wolves in Wisconsin: A mixed-methods examination of policy effects on attitudes and behavioral inclinations. *Biological Conservation*, 189(January), 59–71. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.12.016>

Bull J., 2006. A Population Viability Analysis for Wolves in Norway under Different Management Regimes (PhD thesis). Imperial College, University of London.

Bull J., Nilsen E.B., Mysterud A., Milner-Gulland E.J., 2009. Survival on the border: a population model to evaluate management options for Norway's wolves *Canis lupus*. *Wildlife Biology* 15, 412–424.

Bruns, A., Waltert, M., & Khorozyan, I. 2020. The effectiveness of livestock protection measures against wolves (*Canis lupus*) and implications for their co-existence with humans. *Global Ecology and Conservation* 21: e00868.

Caniglia R., Fabbri E., Galaverni M., Milanese P., Randi E., 2014. Noninvasive sampling and genetic variability, pack structure, and dynamics in an expanding wolf population. *Journal of Mammalogy* 95, 41–59.

Caniglia R., Galaverni M., Velli E., Mattucci F., Canu A., Apollonio M., Mucci N., Scandura M., Fabbri E., 2020. A Standardized Approach to Empirically Define Reliable Assignment Thresholds and Appropriate Management Categories in Deeply Introgressed Populations. *Sci. Rep.* 2020;10:2862

Caniglia R., Fabbri E., Greco C., Galaverni M., Manghi L., Boitani L., Sforzi A. and Randi E., 2013. Black coats in an admixed wolf x dog pack. A contribution to understand the origin of melanism in wolves. *European journal of Wildlife Research*, 59: 543-555.

Chapron G., Wikenros C., Liberg O., Wabakken P., Flagstad Ø., Milleret C., Månsson J., Svensson L., Zimmermann B., Åkesson M., Sand H., 2016. Estimating wolf (*Canis lupus*) population size from number of packs and an individual based model. *Ecological Modelling* 339, 33–44.

Chapron, G., & Treves, A., 2016. Blood does not buy goodwill: Allowing culling increases poaching of a large carnivore. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1459>

Chapron, G., & Treves, A., 2017a. Reply to comment by Pepin et al. 2017. *Proceedings of the Royal Society B*, 284. <https://doi.org/10.1002/2017TC004793>

Chapron, G., & Treves, A., 2017b. Reply to comments by Olson et al. 2017 and Stien 2017. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1867). <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1743>

Ciucci, 2012. Ibridazione con il cane come minaccia per la conservazione del lupo: status delle

conoscenze a criteri per l'identificazione degli ibridi. Relazione tecnica. LIFE10NAT/IT265 IBRIWOLF. Azione A2 – Messa a punto delle migliori strategie per l'identificazione degli ibridi.

Ciucci P., Boitani L., Francisci F., Andreoli G., 1997. Home range, activity and movements of a wolf pack in Central Italy <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1997.tb01977.x>. *Journal of Zoology* 243, 803–819.

Ciucci, P., V. Lucchini, L. Boitani, Randi E., 2003. Dew-claws in wolves as evidence of admixed ancestry with dogs. *Canadian Journal of Zoology* 81:2077-2081.

Colombo M., Menzano A., Giombini V., Bosio A., Filippi C., Sigaud D., Marucco F., 2018. La valutazione dei sistemi di prevenzione dei danni da lupo alla zootecnia d'alpeggio nelle Alpi occidentali. Efficienza delle strategie gestionali dell'allevatore, delle recinzioni elettrificate e dei cani da guardiania in un sistema integrato nella difesa dei bovini e ovi-caprini monticanti. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione D5.

Cortés, Y., 2021. Cattle damage prevention in Ávila. Review of methods and experimental use of fladry. Report for the Regional Platform on the wolf in Ávila.

Cubayanes, S., MacNulty, D., Stahler, D., Quimby, K., Smith, D., & Coulson, T., 2014. Density-dependent intraspecific aggression regulates survival in Northern Yellowstone wolves (*Canis lupus*). *Journal of Animal Ecology* 83, 1344–1356.

Davidson-Nelson, S. J., & Gehring, T. M., 2010. Testing fladry as a nonlethal management tool for wolves and coyotes in Michigan. *Human-Wildlife Interactions*, 4(1), 87–94. <http://links.isiglobalnet2.com/gateway/Gateway.cgi?GWVersion=2&SrcAuth=mekentosj&SrcApp=Papers&DestLinkType=FullRecord&DestApp=WOS&KeyUT=ZOOREC:ZOOR14610065600>

DeCesare, N. J., Wilson, S. M., Bradley, E. H., Gude, J. A., Inman, R. M., Lance, N. J., Laudon, K., Nelson, A. A., Ross, M. S., & Smucker, T. D., 2018. Wolf-livestock conflict and the effects of wolf management. *Journal of Wildlife Management*, 82(4), 711–722. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21419>

DG Environment., 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brussels. Pp 188

EC, 2021. Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie animali di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat. Comunicazione della Commissione 2021/C 496/01.

Eklund, A., López-Bao, J. V., Tourani, M., Chapron, G., & Frank, J., 2017. Limited evidence on the effectiveness of interventions to reduce livestock predation by large carnivores. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02323-w>

Fechter D., Storch I., 2014. How many wolves (*Canis lupus*) fit into Germany? The role of assumptions in predictive rule-based habitat models for habitat generalists. *PLoS ONE* 9, e101798.

Fernández-Gil, S. Cadete da Rocha Pereira, S Dias Ferreira Pinto, I. Di Silvestre, 2018. Large Carnivore Management Plans of Protection: Best Practices in EU Member States. [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU\(2018\)596844](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2018)596844)

Fernández-Gil, A., Naves, J., Ordiz, A., Quevedo, M., Revilla, E., & Delibes, M., 2016. Conflict misleads large carnivore management and conservation: Brown bears and wolves in Spain. *PLoS ONE*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151541>

Findo S., Chovancová B, 2004. Home ranges of two wolf packs in the Slovak Carpathians. *Folia Zoologica* 53, 17–26.

Galaverni M., Caniglia R., Pagani L., Fabbri E., Boattini A. and Randi E., 2017. Disentangling timing of admixture, pattern of introgression, and phenotypic indicators in a hybridizing wolf

population. *Molecular Biology and Evolution*. DOI 10.1093/molbev/msx169.

Godinho R., Llaneza L., Blanco J.C., Lopes S., Alvares F., Garcia E.J., Palacios V., Cortes Y., Talegon J., Ferrand N., 2011. Genetic evidence for multiple events of hybridization between wolves and domestic dogs in the Iberian Peninsula. *Molecular Ecology*, 20(24):5154-66. DOI: 10.1111/j.1365-294X.2011.05345.x.

Grente, O., 2021. Understanding the depredation process in grey wolf (*Canis lupus*) and its interactions with lethal measures: focus on the French Alpine Arc. Université de Montpellier.

Haight R. G., Mech L.D., 1997. Computer simulation of vasectomy for wolf control. *The Journal of Wildlife Management* 61, 1023.

Haight R.G., Travis L.E., Nimerfro K., Mech L.D., 2002. Computer simulation of wolf-removal strategies for animal damage control. *W30*, 844–852.

Harper, E. K., Paul, W. J., Mech, L. D., & Weisberg, S., 2008. Effectiveness of Lethal, Directed Wolf-Depredation Control in Minnesota. *Journal of Wildlife Management*, 72(3), 778–784. <https://doi.org/10.2193/2007-273>

Horne J.S., Garton E.O., Krone S.M., Lewis J.S., 2007. Analysing animal movements using Brownian bridges. *Ecology* 88, 2354–2363.

Hovardas, T., K. Marsden, S. Psaroudas, Y. Mertzanis, K. Brandt, 2017. Case studies for coexistence: examples of good practice in sup-porting coexistence between people and large carnivores.

http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/144_case%20studies%20analysis%20report.pdf

Hogberg, J., Treves, A., Shaw, B., & Naughton-Treves, L., 2016. Changes in attitudes toward wolves before and after an inaugural public hunting and trapping season: Early evidence from Wisconsin's Wolf range. *Environmental Conservation*, 43(1), 45–55. <https://doi.org/10.1017/S037689291500017X>

Jędrzejewski W., Schmidt K., Theuerkauf J., Jędrzejewska B., Kowalczyk R., 2007. Territory size of wolves *Canis lupus*: linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and holarctic-scale patterns. *Ecography* 30, 66–76.

Jensen A.L., Miller D.H., 2001. Age structured matrix predation model for the dynamics of wolf and deer populations. *Ecological Modelling* 141, 299–305.

Kompaniyets, L., & Evans, M. A., 2017. Modeling the relationship between wolf control and cattle depredation. *PLoS ONE*, 12(10), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187264>

Krofel, M., Černe, R., & Jerina, K., 2011. Učinkovitost odstrela volkov (*Canis lupus*) kot ukrepa za zmanjševanje škode na domačih živalih — Effectiveness of wolf (*Canis lupus*) culling to reduce livestock depredations. *Zbornik Gozdarstva in Lesarstva*, 95(May 2014), 11–22. [https://www.researchgate.net/publication/233792224_Effectiveness_of_wolf_\(Canis_lupus\)_culling_to_reduce_livestock_depredations?ev=prf_pub](https://www.researchgate.net/publication/233792224_Effectiveness_of_wolf_(Canis_lupus)_culling_to_reduce_livestock_depredations?ev=prf_pub)

La Morgia V., Marucco F., Aragno P., Salvatori V., Gervasi V., De Angelis D., Fabbri E., Caniglia R., Velli E., Avanzinelli E., Boiani M.V., Genovesi P., 2022a. Stima della distribuzione e consistenza del lupo a scala nazionale 2020/2021. Relazione tecnica realizzata nell'ambito della convenzione ISPRA-Ministero della Transizione Ecologica “Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo”.

La Morgia V., Marucco F., Gervasi V., De Angelis D., Aragno P., Salvatori V., Genovesi P.,

2022b. Strategia di monitoraggio nazionale della distribuzione e abbondanza del lupo. Relazione tecnica realizzata nell'ambito della convenzione ISPRA-Ministero della Transizione Ecologica "Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo".

LCIE, 2019. Policy Support Statements of the Large Carnivore Initiative for Europe (LCIE): Management of bold wolves. LCIE. https://lci epub.nina.no/pdf/636870453845842163_PPS_bold%20wolves.pdf

LCIE, 2022. Assessment of the conservation status of the Wolf (*Canis lupus*) in Europe (No. T-PVS/Inf(2022)45). p. 25. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee 42nd meeting 28 November - 2 December 2022, Strasbourg: Large Carnivore Initiative for Europe. Linnell J.D.C., Kovtun E. & Rouart I., 2021. Wolf attacks on humans: an update for 2002–2020. NINA Report 1944. Trondheim, Norway: Norwegian Institute for Nature Research. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2729772>

Liberg, O., Suutarinen, J., Åkesson, M., Andrén, H., Wabakken, P., Wikenros, C., & Sand, H., 2020. Poaching-related disappearance rate of wolves in Sweden was positively related to population size and negatively to legal culling. *Biological Conservation*, 243(June 2019). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108456>

Linnell J.D.C. et al., 2002. The fear of wolves: A review of wolf attacks on humans. NINA Oppdragsmelding 731:1-65 Trondheim, gennaio 2002. <https://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/2002.Review.wolf.attacks.pdf>

Linnell J.D.C. e Alleau J., 2016. Predators That Kill Humans Myth, Reality, Context and the Politics of Wolf Attacks on People, Problematic Wildlife, DOI: 10.1007/978-3-319-22246-2_17. https://www.researchgate.net/publication/301267098_Predators_That_Kill_Humans_Myth_Reality_Context_and_the_Politics_of_Wolf_Attacks_on_People Linnell J.D.C., Kovtun E., Rouart I., 2021. Wolf attacks on humans: an update on 2002-2020. NINA Report 1944. Norwegian Institute for Nature Research.

Linnell J.D.C., Kovtun E., Rouart I., 2021. Wolf attacks on humans: an update on 2002-2020. NINA Report 1944. Norwegian Institute for Nature Research.

Linnell J., Salvatori V., Boitani L., 2008. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2).

Linnell, J. D. C., Smith, M. E., Odden, J., Swenson, J. E., & Kaczensky, P., 1996. Carnivores and sheep farming in Norway. 4. Strategies for the reduction of carnivore - livestock - conflicts: a review. In NINA Oppdragsmelding (Vol. 443).

Lorand, C., Robert, A., Gastineau, A., Mihoub, J. B., & Bessa-Gomes, C., 2022. Effectiveness of interventions for managing human-large carnivore conflicts worldwide: Scare them off, don't remove them. *Science of the Total Environment*, 838(February), 156195. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156195>

Mancinelli S., Boitani L., Ciucci P., 2018. Determinants of home range size and space use patterns in a protected wolf (*Canis lupus*) population in the Central Apennines, Italy. *Canadian Journal of Zoology* 96, 828–838.

Marucco F., E. Avanzinelli, B. Bassano, R. Bionda, F. Bisi, S. Calderola, C. Chioso, U. Fattori, L. Pedrotti, D. Righetti, E. Rossi, E. Tironi, F. Truc and K. Pilgrim, Engkjer C., Schwartz M., 2018. La popolazione di lupo sulle Alpi Italiane 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.

Marucco F., Avanzinelli E., Boiani M. V., Menzano A., Perrone S., Dupont P., Bischof R., Milleret C., von Hardenberg A., Pilgrim K., Friard O., Bisi F., Bombieri G., Calderola S., Carolfi S., Chioso C., Fattori U., Ferrari P., Pedrotti L., Righetti D., Tomasella M., Truc F., Aragno P., La Morgia V., Genovesi P., 2022a. La popolazione di lupo nelle regioni alpine Italiane 2020-2021. Relazione tecnica dell'Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo ai sensi della Convenzione ISPRA-MITE e nell'ambito del Progetto LIFE 18 NAT/IT/000972 WOLFALPS EU.

Marucco F., Boitani L., Ciucci P., 2022b. *Canis lupus*. In Rondinini C, Battistoni A, Teofili C. (eds) Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma

Marucco F., La Morgia V., Aragno P., Salvatori V., Caniglia R., Fabbri E., Mucci N. e P. Genovesi., 2020. Linee guida e protocolli per il monitoraggio nazionale del lupo in Italia. Realizzate nell'ambito della convenzione ISPRA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per "Attività di monitoraggio nazionale nell'ambito del Piano di Azione del lupo".

Marucco F., McIntire J. B., 2010. Predicting spatio-temporal recolonization of large carnivore populations and livestock depredation risk: wolves in the Italian Alps. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01831.x> Journal of Applied Ecology 47, 789–798.

Miller D.H., Jensen A. L., Hammill J.H., 2002. Density dependent matrix model for gray wolf population projection. *Ecological Modelling* 151, 271–278.

Miller, J. R. B., Stoner, K. J., Cejtin, M. R., Meyer, T. K., Middleton, A. D., & Schmitz, O. J., 2016. Effectiveness of contemporary techniques for reducing livestock depredations by large carnivores. *Wildlife Society Bulletin*, 40(4), 806–815. <https://doi.org/10.1002/wsb.720>

Musiani, M., Mamo, C., Boitani, L., Callaghan, C., Gates, C. C., Mattei, L., Visalberghi, E., Breck, S., & Volpi, G., 2003. Wolf Depredation Trends and the Use of Fladry Barriers to Protect Livestock in Western North America. *Conservation Biology*, 17(6), 1538–1547. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00063.x>Mahan B.R., Gipson P.S., Case R.M., 1978. Characteristics and distribution of coyote x dog hybrids collected in Nebraska. *The American Midland Naturalist* 100:408-414.

Olson, E. R., Crimmins, S. M., Beyer, D. E., MacNulty, D. R., Patterson, B. R., Rudolph, B. A., Wydeven, A. P., & Van Deelen, T. R., 2017. Flawed analysis and unconvincing interpretation: A comment on Chapron and Treves 2016. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1867), 5–7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0273>

Okarma H., Ji W., Ji, B., 1998. Home ranges of wolves in Bialowieza primeval forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *Journal of Mammalogy* 79, 842–852.

Pepin, K. M., Kay, S. L., & Davis, A. J., 2017. Comment on: 'Blood does not buy goodwill: Allowing culling increases poaching of a large carnivore.' *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1851), 2–5. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1459>

Pitt W.C., Box P.W., Knowlton F.F., 2003. An individual-based model of canid populations: modelling territoriality and social structure. *Ecological Modelling* 166, 109–121.

Poudyal, N., Baral, N., & Asah, S. T., 2016. Wolf lethal control and livestock depredations: Counter-evidence from respecified models. *PLoS ONE*, 11(2), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148743>

Randi E., Hulva P., Fabbri E., Galaverni M., Galov A., Kusak J., Bigi D., Bolfíková B.Č., Smetanová M., Caniglia R., 2014. Multilocus detection of wolf x dog hybridization and guidelines for marker selection. *PLoSOne* 9:e86409.

Reinhardt I, Kaczensky P, Frank J, Knauer F & Kluth G., 2020. How to deal with bold wolves. Recommendations of the DBBW. BFN-Skript 577. <https://doi.org/10.19217/skr577>

Salvatori V., Donfrancesco V., Trouwborst A., et al., 2020. European agreements for nature conservation need to explicitly address wolf-dog hybridisation. *Biol. Conserv.* 248, 108525. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108525>.

Salvatori V., Godinho R., Braschi C., Boitani L., Ciucci P., 2019. High levels of recent wolf × dog introgressive hybridization in agricultural landscapes of central Italy. *European Journal of Wildlife Research.* 65. 10.1007/s10344-019-1313-3.

Salvatori V., Mertens A., 2012. Damage prevention methods in Europe: experiences from LIFE nature projects. *The Italian Journal of Mammalogy* 23(1): 73-79.

Schmitz O.J., Kolenosky G.B., 1985. Hybridization between wolf and coyote in captivity. *Journal of Mammalogy* 66(2):402-405.

Silver H., Silver W.T., 1969. Growth and behaviour of the coyote-like canid of Northern New England with observations on canid hybrids. *Wildlife Monographs* 17:1-41.

Stronen A.V., Mattucci F., Fabbri E., Galaverni M., Godinho R., Ruiz-González A., Kusak J., Skrbinšek T., Randi E., Vlasseva A., Mucci N., Caniglia R., 2022. A reduced SNP panel to trace gene flow across southern European wolf populations and detect hybridization with other *Canis* taxa. *Scientific Reports* 12:4195.

Santiago-Avila, F. J., Cornman, A. M., & Treves, A., 2018. Killing wolves to prevent predation on livestock may protect one farm but harm neighbors. *PLoS ONE*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189729>

Stien, A., 2017. Blood may buy goodwill: No evidence for a positive relationship between legal culling and poaching in Wisconsin. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1867), 4–6. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0267>

Šuba J., Žunna A., Bagrađe G., Done G., Ornicāns A., Pilāte D., Stepanova A., Ozoliņš J. Does Wolf Management in Latvia Decrease Livestock Depredation? An Analysis of Available Data. *Sustainability* 2023, 15, 8509. <https://doi.org/10.3390/su1511850>.

Treves, A., 2009. Hunting for large carnivore conservation. *Journal of Applied Ecology*, 46(6), 1350–1356. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01729.x>

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. <https://doi.org/10.1002/fee.1312>

Treves, A., Krofel, M., Ohrens, O., & van Eeden, L. M., 2019. Predator Control Needs a Standard of Unbiased Randomized Experiments With Cross-Over Design. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7(December), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00462>

van Eeden, L. M., Crowther, M. S., Dickman, C. R., Macdonald, D. W., Ripple, W. J., Ritchie, E. G., & Newsome, T. M., 2018. Managing conflict between large carnivores and livestock. *Conservation Biology*, 32(1), 26–34. <https://doi.org/10.1111/cobi.12959>

van Eeden, L. M., Eklund, A., Miller, J. R. B., López-Bao, J. V., Chapron, G., Cejtin, M. R., Crowther, M. S., Dickman, C. R., Frank, J., Krofel, M., Macdonald, D. W., McManus, J., Meyer, T. K., Middleton, A. D., Newsome, T. M., Ripple, W. J., Ritchie, E. G., Schmitz, O. J., Stoner, K. J., ... Treves, A., 2018. Carnivore conservation needs evidence-based livestock protection. *PLoS Biology*, 16(9), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005577>

Verardi A., Lucchini V., Randi E., 2006. Detecting introgressive hybridization between free-

ranging domestic dogs and wild wolves (*Canis lupus*) by admixture linkage disequilibrium analysis. *Molecular Ecology* 15: 2845–2855.

Wielgus, R. B., & Peebles, K. A., 2014. Effects of wolf mortality on livestock depredations. *PLoS ONE*, 9(12), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113505>

Allegato 1 - Struttura del database relativo ai danni da lupo

Qui di seguito si riportano i campi presenti nella proposta di database condiviso per l'archiviazione delle informazioni raccolte all'atto dei sopralluoghi per danni da lupo al bestiame. Il file Excel è fornito alle due Province Autonome contestualmente all'invio della presente relazione.

Tipo di informazione	Nome Campo
Informazioni pratica di indennizzo	id
	provincia
	anno
	data_verbale
	tecnici presenti al sopralluogo
	data richiesta indennizzo
	somma richiesta
	esito
	somma erogata
	data liquidazione
Informazioni allevatore	cognome_nome_allevatore
	professionista/hobbista
	codice_fiscale
	codice_aziende
	bestiame_prevalente
	localita_pascolo
	id_malga
Informazioni misure di prevenzione	presenza_recinzione_elettrificata_su_sito_attacco
	tipologia_recinzione
	recinzione_funzionante
	motivazione_assenza_recinzione
	motivazione_recinzione_non_in_funzione
	presenza_cani_da_protezione
	n_cani
	età_cani
	altre_misure_presenti
Informazioni predazione	x
	y

Tipo di informazione	Nome Campo
	data_ritrovamento_danno
	comune predazione
	data_evento_danno
	fascia_oraria_evento
	n. ovicaprini giovani morti (< 1 anno))
	n. ovicaprini adulti morti (>1 anno))
	n. ovicaprini giovani feriti (< 1 anno))
	n. ovicaprini adulti feriti (> 1 anno))
	n. ovicaprini giovani persi (< 1 anno))
	n. ovicaprini adulti persi (> 1 anno))
	n. bovini giovani morti (< 1 anno))
	n. bovini adulti morti (> 1 anno))
	n. bovini giovani feriti (< 1 anno))
	n. bovini adulti feriti (> 1 anno))
	n. bovini giovani persi (< 1 anno))
	n. bovini adulti persi (> 1 anno))
	Altra specie predata
	n. adulti morti
	n. giovani morti
	n. adulti feriti
	n. giovani feriti
n. adulti persi	
n. giovani persi	
Dinamica della predazione	presenza_pastore_al_momento_della_predazione
	cani_presenti_al_momento_della_predazione
	bestiame al pascolo / libero
	bestiame stabulato
	predazione dentro al recinto
	ingresso_predatore_nel_recinto
	domestico_sfonda_recinto
	segni_presenza_predatore
	specie_predatore

Tipo di informazione	Nome Campo
	Dettagli dinamica predazione
Informazioni aggiuntive	note
	dichiarazione_danneggiato

Allegato 2 - Struttura del database relativo alla diffusione delle opere di prevenzione

Qui di seguito si riportano i campi presenti nella proposta di database condiviso per l'archiviazione delle informazioni raccolte all'atto delle visite preventive alle malghe e agli allevatori. Il file Excel è fornito alle due Province Autonome contestualmente all'invio della presente relazione.

Tipo di informazione	Nome Campo
Informazioni visita preventiva	id
	anno
	data_visita
	tecnici presenti
Informazioni malgha / azienda	codice_pascolo
	id_malga
	comune
	nome proprietario
	coord_N
	coord_E
	presenza_struttura_abitativa
	alimentazione_elettrica
	presenza_ricoveri_fissi_bestiame
	tipo strada di accesso
Informazioni conduzione	tipo conduttore
	n. altri addetti
	tipo presenza
	frequenza presenza
Informazioni bestiame	bestiame_prevalente
	tipo produzione
	data_inizio_stagione
	data_fine_stagione
	n. capi ovini monticati
	n. capi bovini monticati
	n. capi equini monticati
n. capi altre specie monticati	
Informazioni disponibilità misure di	recinzione_elettrificata_presente

Tipo di informazione	Nome Campo
prevenzione	recinzione_utilizzata_per_stabulazione_notturna
	recinzione_utilizzata_per_pascolo_diurno
	cani_da_protezione_presenti
	n._cani_da_protezione
	razza_cani_da_protezione
	età_cani
	cani_utilizzati_alla_malga
	cani_utilizzati_al_pascolo
	altre_misure_prevenzione
Informazioni adeguatezza e corretto uso misure di prevenzione	tipo_recinzione_elettrificata
	lunghezza_totale_recinzione_elettrificata
	Altezza_recinzione_elettrificata
	recinzione_montata_al_momento_della_visita
	recinzione_montata_correttamente
	presenza_falle_o_punti_di_accesso_nella_recinzione
	Corrente_elettrica_presente_nel_recinto
	voltaggio_adequato
	cani_presenti_al_momento_della_visita
	cani_con_il_bestiame_al_momento_della_visita
	comportamento_cani_verso_visitatori
	comportamento_cani_verso_pastore
Valutazioni del conduttore della malga / azienda	Valutazione_utilità_efficacia_recinzioni
	Motivazione_valutazione_recinzione
	Valutazione_utilità_efficacia_cani
	Motivazione_valutazione_cani
Valutazioni dei tecnici	valutazione_complessiva_adequatezza_recinzione
	Utilizzo_recinzioni_applicabile_nel_contesto
	Motivazioni_inapplicabilità_recinzioni
	Misure_da_adottare_necessarie_per_recinzioni
	valutazione_complessiva_cani
	Utilizzo_cani_applicabile_nel_contesto
Misure_da_adottare_necessarie_per_cani	

Tipo di informazione	Nome Campo
	valutazione_complessiva_adequatezza_altre_misure
	Misure da adottare necessarie per altre misure

Allegato 3 - Struttura del database relativo ai contatti lupo-uomo

Prevedere come minimo i seguenti campi:

- coordinate geografiche dell'avvistamento;
- numero di individui contattati;
- presenza di resti organici o cibo;
- presenza di cani;
- distanza dell'avvistamento;
- distanza minima raggiunta, in particolare se sopra o sotto i 30 m;
- se il lupo percepisce la presenza dell'uomo;
- se il lupo scappa;
- se il lupo avvicina intenzionalmente l'uomo;
- id del caso: da attribuire nell'eventualità che si verifichi un "caso" di lupo il cui comportamento suscita attenzione o allarme. Successivi avvistamenti avranno pertanto lo stesso id.

