



Area Protetta
Alpi Marittime



Centro
Grandi Carnivori



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Relazione tecnica

IL LUPO IN REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA (2020-2023)

Ottobre 2023

Autori della relazione tecnica:

Menzano Arianna¹, Avanzinelli Elisa¹, Fattori Umberto², Tomasella Michela² e Marucco Francesca³

(1) Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Marittime, Centro di referenza Grandi Carnivori

(2) Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Servizio Biodiversità

(3) Università di Torino, Dipartimento Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Indicazioni per la citazione:

Menzano A., Avanzinelli E., Fattori U., Tomasella M. e Marucco F. (2023). Il lupo in regione Friuli Venezia Giulia (2020-2023).

Il contributo degli autori:

Arianna Menzano ha curato l'elaborazione dei dati di presenza e redatto la relazione.

Elisa Avanzinelli ha contribuito nella elaborazione dei dati di presenza, e in particolare ha curato i risultati delle analisi genetiche e redatto il relativo paragrafo (3.2).

Umberto Fattori e Michela Tomasella hanno coordinato gli operatori e la raccolta dei dati sul campo, hanno fornito un contributo tecnico e supervisionato alla stesura del documento.

Francesca Marucco ha eseguito la supervisione scientifica della relazione.

Con il contributo delle seguenti Istituzioni/Associazioni: Istituzioni che hanno partecipato all'attuazione del Monitoraggio del Lupo in Friuli Venezia Giulia, che hanno contribuito alla raccolta dati, e costituenti il Network Lupo Regioni Alpine:

- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
- Corpo Forestale regionale
- Servizio paesaggio e biodiversità – Osservatorio biodiversità
- Servizio caccia e risorse ittiche
- Reparto Carabinieri Biodiversità di Tarvisio
- Università degli studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali
- Associazione Therion Research Group
- Associazione Progetto Lince Italia

- Associazione Io non ho paura del lupo
- CAI - Gruppo Grandi Carnivori
- Associazione Il Villaggio degli Orsi

Ringraziamenti:

Molti sono gli enti, i professionisti, i tecnici ed i volontari coinvolti nella raccolta dati. Si ringraziano calorosamente gli operatori della Regione, i Carabinieri forestali, i tecnici, i volontari, i veterinari, i ricercatori, i coordinatori, i direttori, i presidenti degli Enti e di tutte le Associazioni citati precedentemente che hanno collaborato al programma di monitoraggio del lupo in Friuli Venezia Giulia.

In particolare si ringraziano per avere fornito i dati di monitoraggio e ulteriori informazioni utili per l'interpretazione dei dati:

Filacorda Stefano^a, Vendramin Andrea^a, Frangini Lorenzo^a, Franchini Marcello^a, Pesaro Stefano^a, Madinelli Andrea^a, Molinari Paolo^b, Molinari-Jobin Anja^b

(a) Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali

(b) Associazione Progetto Lince Italia

Indice

1. Introduzione e contestualizzazione storica	5
2. I metodi di campionamento dei segni di presenza del lupo	6
2.1 La strategia di monitoraggio	6
2.2 Il Network di operatori: la formazione e il coordinamento	8
2.3 Lo sforzo di monitoraggio per provincia	9
3. La presenza del lupo in Friuli Venezia Giulia negli anni	
2020-2023	11
3.1. I dati raccolti sulla presenza del lupo	11
3.2 Le analisi genetiche sui campioni biologici	15
3.3 La distribuzione del lupo e le unità riproduttive	
documentate	20
4. Bibliografia	26

1. Introduzione e contestualizzazione storica

A partire dagli anni '90 il lupo ha iniziato a ricolonizzare le Alpi sud-occidentali di Italia e Francia a seguito di un processo di dispersione naturale di individui della popolazione appenninica (Fabbri et al., 2007). Nel 1993/1994 è stata documentata la presenza del primo branco transfrontaliero nel Parco Nazionale del Mercantour (Francia meridionale; Poulle et al., 1995) e dall'inverno 1995/1996 la presenza del lupo risultava stabile sul territorio alpino italiano con un branco documentato in provincia di Cuneo e uno in provincia di Torino (Marucco et al. 2010). L'espansione demografica e spaziale del lupo è continuata, ed è tutt'ora in corso, e il processo di colonizzazione naturale si è esteso anche sulle Alpi centrali e orientali. Dal 2010 sono state documentate le prime dispersioni di lupo nel settore centro-orientale delle Alpi italiane: un primo lupo era presente dal 2010 tra il Trentino, in Val di Non, e la provincia di Bolzano, in Val d'Ultimo, e una prima coppia ha stabilito il suo territorio tra Trentino e Veneto nei pressi del Parco Naturale della Lessinia (VR) nel 2012. In particolare quest'ultima coppia deriva dall'incontro tra un lupo arrivato per dispersione naturale dalle Alpi Dinariche della Slovenia (nominato Slavc) e una lupa arrivata dalle Alpi occidentali (Giulietta); la loro prima riproduzione è stata documentata nell'estate 2013 (Marucco et al. 2022). Questo fenomeno ha contribuito a documentare il ricongiungimento sull'arco alpino della popolazione di lupo italiana con quella dinarica, dopo più di un secolo. Una coppia con stessa doppia origine è stata campionata anche nel 2013-2014 in Friuli Venezia Giulia nelle Prealpi Pordenonesi (Marucco et al. 2022).

I primi segni di ricomparsa della specie in Friuli Venezia Giulia risalgono ad una predazione sul carso triestino attribuita ad un lupo di origine dinarica (Basovizza, TS), nel febbraio 2010. Nel 2012 un lupo giovane compare nel Tarvisiano (UD), evento documentato da un'immagine fotografica (Progetto Lince Italia). Successivamente, nel periodo 2014/2015, è stata documentata la presenza di una coppia di soggetti, entrambi con un aplotipo di DNA mitocondriale tipico della popolazione dinarica, quindi non provenienti dalla popolazione di lupo italiana che è invece caratterizzata dall'aplotipo W14 (Randi et al. 2000). I due individui, denominati FVG-F01 e SLO-M02, sono stati campionati nella zona pedemontana a nord di Sequals (PN). La femmina è stata campionata una sola volta e unicamente sul territorio regionale mentre il maschio è stato campionato una volta in Slovenia e, successivamente, più volte in Friuli Venezia Giulia (Marucco 2017). Questi dati avvalorano ancora una volta la capacità di dispersione naturale della specie dalla Slovenia all'Italia e l'importanza della collaborazione internazionale. Dal confronto con il database sloveno, e dalle analisi condotte dall'Università di Lubiana, è emerso che il lupo SLO-M02 proveniva dal branco sloveno Slavnik, stesso branco di origine di Slavc SLO-M01, il lupo maschio fondatore del branco della Lessinia nel 2012/2013 (Avanzinelli et al. 2017). Nel 2015/2016 la coppia non è più stata documentata in questa zona ma si ha la certezza della presenza di un solo individuo (Marucco et al. 2018).

Nel 2016/2017 è stata documentata la presenza di una coppia di lupi nella zona a sud est di Sequals, nell'alta pianura pordenonese, sia attraverso immagini fotografiche che video (Marucco 2017). Nel 2017/2018, una coppia viene documentata nuovamente a nord di Sequals, nella zona pedemontana collinare. In questo caso è stato possibile individuare con certezza i 2 genotipi della coppia, che hanno confermato due eventi di dispersione indipendenti: il lupo maschio, TV-M01, che era stato precedentemente campionato a Treviso nel 2015/2016 (Avanzinelli et al. 2017), e un lupo femmina (FVG-F02), figlia della coppia storica del branco della Lessinia, VR-F02 e SLO-M01 (Marucco et al. 2018). Infine, nel 2018/2019 è stata documentata la prima riproduzione del branco insediatosi a Pordenone (branco del Magredi), a sud di Sequals: in varie occasioni nell'estate 2018 i cuccioli (almeno 6) sono stati documentati con dati certi tramite fotografie e video (Franchini et al. 2019; Basso et al. 2022; Mauro Caldana, ined.).

Nell'ambito del Progetto LIFE WOLFALPS EU, il monitoraggio coordinato del lupo nelle regioni alpine in collaborazione con le altre nazioni (WAG, 2022) prevede un continuo monitoraggio nel tempo della distribuzione della specie con cadenza annuale, ed un monitoraggio della dimensione della popolazione alpina con cadenza coordinata ogni 2-3 anni.

La stima della distribuzione richiede un minore sforzo sia economico che logistico e può essere preventivato ogni anno, a differenza della stima della dimensione della popolazione che, necessitando di un elevato numero di analisi genetiche, di sforzo di campionamento e di personale disponibile, viene programmato con intervalli maggiori così da concentrare le risorse disponibili in anni prestabiliti nell'ambito del Progetto LIFE WOLFALPS EU (WAG, 2022), in particolare nel 2020/2021 e nel 2023/2024.

Per le regioni alpine il **campionamento 2020/2021** si è svolto in coordinamento con la prima stima nazionale nell'ambito del Monitoraggio Nazionale organizzato da ISPRA ed ha permesso di stimare la **distribuzione della specie** sul territorio italiano e di ottenere, per la prima volta, un **conteggio esaustivo della dimensione della popolazione sia in termini di unità riproduttive che di numero di effettivi presenti** (La Morgia et al., 2022).

Per gli anni **2021/2022 e 2022/2023** l'obiettivo principale del campionamento è stato, invece, quello di stimare la **distribuzione minima della specie** nelle regioni alpine valutata tramite il range minimo di presenza, come dettagliato nei prossimi paragrafi.

2. I metodi di campionamento dei segni di presenza del lupo nel 2020-2023

2.1. La strategia di monitoraggio

La strategia adottata in Friuli Venezia Giulia per l'attuazione della prima survey nazionale 2020/2021 del monitoraggio della popolazione di lupo rispetta i criteri definiti a scala nazionale nelle "Linee Guida e Protocolli per il monitoraggio del lupo in Italia" redatte da ISPRA (Marucco et al., 2020). Le Linee Guida ISPRA prevedono le modalità del campionamento, ne definiscono le tempistiche e la frequenza, stabiliscono i criteri standard per la classificazione dei dati raccolti e la stima dei parametri per la definizione dello status di presenza. La strategia del campionamento che è stata realizzata nelle regioni alpine nel 2020/2021 è riportata nel dettaglio nel report nazionale "La Popolazione di Lupo nelle Regioni Alpine Italiane 2020/2021" (Marucco et al. 2022), quindi si rimanda a tale documento per la descrizione dettagliata dei metodi e protocolli.

In Friuli Venezia Giulia, come nelle altre regioni alpine, nel 2021/2022 e nel 2022/2023 è stato invece predisposto un campionamento della specie con uno sforzo inferiore a quello del 2020/2021, ma sempre organizzato con un campionamento sistematico e/o opportunistico realizzato nel rispetto dei protocolli e criteri definiti nelle "Linee Guida e Protocolli per il monitoraggio del lupo in Italia" redatte da ISPRA (Marucco et al. 2020).

Per meglio comprendere l'elaborazione dei dati riportati, di seguito si specificano in breve i criteri adottati anche in Friuli Venezia Giulia, descritti nel dettaglio nel report nazionale (Marucco et al. 2022):

- è stata considerata **la griglia di 10x10 km** prevista dalle disposizioni della Direttiva Habitat (ex Articolo 17). Il campionamento è stato strutturato in modo differenziato sul territorio in base alla distribuzione pregressa del lupo. Nel 2020/2021 è stata considerata la distribuzione aggiornata al 2017/2018 (Marucco et al. 2018) e considerando le segnalazioni opportunistiche documentate nell'anno 2019/2020. E' stato pianificato **un campionamento sistematico programmato lungo transetti prestabiliti**, affiancato ad un **campionamento opportunistico su tutto il resto del territorio regionale** (sempre ed ovunque). In particolare, **nel 2020/2021** è stato pianificato un **campionamento sistematico intensivo** nelle aree di possibile presenza stabile della specie con branchi territoriali documentati negli anni precedenti, e un campionamento **estensivo** nelle altre aree di presenza sporadica; mentre nel **2021/2022** e nel **2022/2023** il **campionamento sistematico** è stato ovunque **estensivo** (con un minor numero di repliche per transetto) visto gli obiettivi ridotti prospettati nella strategia del Progetto LIFE WolfAlps EU per questi due anni (WAG, 2022).
- **per l'annualità del campionamento** è stato considerato **l'anno biologico della specie** (2020/2021: 1° maggio 2020 - 30 aprile 2021; 2021/2022: 1° maggio 2021 - 30 aprile 2022; 2022/2023: 1° maggio 2022 - 30 aprile 2023), in particolare il campionamento sistematico è stato realizzato nella stagione invernale dal 1° ottobre al 30 aprile dell'anno successivo.

I segni di presenza del lupo sono stati valutati da personale esperto coordinato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia nell'ambito del Network Lupo Alpi (cfr. Cap. 2.2) e sono stati classificati in modo standardizzato secondo le 3 categorie di accuratezza, definite sulla base dei criteri SCALP (Molinari et al. 2003; Kaczensky et al. 2009; Molinari et al. 2012), riportati nelle Linee guida ISPRA (Marucco et al. 2020):

- **categoria C1** = dati certi (dati confermati da analisi genetiche, lupi morti e foto/video di alta qualità e verificati da operatori esperti);
- **categoria C2** = dati probabili confermati da un esperto (escrementi, piste di lupo su neve e altri segni di presenza raccolti da operatori formati, per i quali è possibile attribuire l'appartenenza al lupo);
- **categoria C3** = segni di presenza non confermati (predazioni sui domestici, osservazioni non documentate da foto/video, foto/video non verificati da operatori formati).

Nella valutazione della presenza di lupo in Friuli Venezia Giulia sono stati considerati solo i dati **C1 e C2**, non sono stati considerati i dati C3. Sono altresì state escluse le osservazioni non attribuite a lupo, per le quali quindi il lupo può essere escluso con certezza o con alta probabilità.

I criteri standard, definiti nelle Linee Guida ISPRA (Marucco et al. 2020), utilizzati nelle elaborazioni per la definizione dei parametri per la valutazione dello *status* del lupo in Friuli Venezia Giulia (il numero delle unità riproduttive e la distribuzione della specie), sono i seguenti:

- **branco**: un gruppo di più di due lupi presenti insieme in un territorio stabile, documentato da dati C1 e C2;
- **coppia stabile**: coppia di due lupi di sesso opposto documentati muoversi insieme in un territorio stabile tramite dati C1 e C2 distribuiti a distanza di almeno un anno. La coppia è confermata essere presente nell'anno biologico precedente la prima riproduzione documentata tramite dati C1 e C2.

- **distribuzione minima su griglia:** ogni cella 10 x 10 km della griglia è da considerarsi occupata per quell'anno di campionamento se è stato raccolto almeno un dato C1, o almeno 2 segni di presenza C2 indipendenti, oppure 10 segni di presenza C2 non indipendenti.
- **distribuzione delle unità riproduttive:** tutti i dati C1 e C2 raccolti ed utilizzati *in primis* per stabilire la presenza del branco/coppia, sono utilizzati per definire il relativo territorio minimo. Tale territorio è centrato nel punto di più alta frequenza di dati C1 e C2 raccolti per quel branco/coppia per le regioni alpine, in coerenza con gli altri Stati alpini, ed è definito da un cerchio di 200 km² centrato nel punto di presenza del maggior numero di dati attribuibili al lupo (WAG 2022).

2.2. Il Network di operatori: la formazione e il coordinamento

Il primo campionamento nazionale del lupo realizzato nel 2020/2021, è stato pianificato in modo omogeneo e standardizzato a livello nazionale nel rispetto delle Linee Guida ISPRA (Marucco et al. 2020) con un coordinamento esteso e strutturato su più livelli tra loro interconnessi (nazionale, regionale e locale).

Il Centro di riferimento Grandi Carnivori, istituito presso l'Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime (CGC-APAM) e l'Università di Torino Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi – DBIOS (UNITO) hanno coordinato le Regioni alpine per l'attuazione del primo campionamento nazionale in linea con ISPRA nell'ambito del Progetto Life WOLFALPS EU (Marucco et al. 2022).

Operatori afferenti a enti, amministrazioni, associazioni interessati dal monitoraggio del lupo sul territorio della regione Friuli Venezia Giulia, sono stati selezionati e formati attraverso specifici corsi, in cui sono stati presentati i protocolli ed i metodi di campionamento descritti in Marucco et al. (2020). Questo gruppo di persone, continuamente aggiornato, costituisce il "**Network Lupo Alpi**" operativo sul territorio per la raccolta dei dati per il monitoraggio invernale della specie, per la raccolta dei campioni opportunistici ed, eccezionalmente, per il wolf-howling nella stagione estiva.

Sono stati complessivamente organizzati 3 workshop, uno per stagione di campionamento, in data **17 settembre 2020**, **18 novembre 2021** e **25 ottobre 2022**, presso l'Auditorium Comelli della Provincia di Udine, che hanno coinvolto operatori afferenti agli enti Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Università degli Studi di Udine, Carabinieri Forestali e alle associazioni di volontari come CAI-Friuli Venezia Giulia, Progetto Lince Italia, Io Non Ho Paura del Lupo, Therion Research Group e Il Villaggio degli Orsi. La collaborazione dei volontari nel campionamento sistematico rappresenta il 6% del totale degli operatori (figura 1).

Quarantadue di queste persone hanno anche partecipato alla formazione ambientale ISPRA erogata in modalità e-learning nel 2021 per disporre della qualifica di "**Operatore monitoraggio nazionale del lupo**", che è stata perseguita con successo da tutti i candidati.

Nell'anno 2020/2021, per facilitare la raccolta e l'archiviazione dei dati su campo nell'ambito del monitoraggio nazionale e grazie al contributo del Progetto LIFE WOLFALPS EU, Federparchi e Piattaforma Grandi Carnivori Grosseto è stata realizzata una applicazione specifica, sviluppata all'interno di Gaia Observer (<https://www.gaiaobserver.it/>), dalla ditta XValue, quale strumento per la raccolta di informazioni georeferenziate multi-ENTE a supporto di progetti ambientali. L'applicazione permette di registrare in tempo reale i dati relativi ai campioni raccolti e alle piste seguite, necessari ai fini del monitoraggio e dell'archiviazione degli eventi.

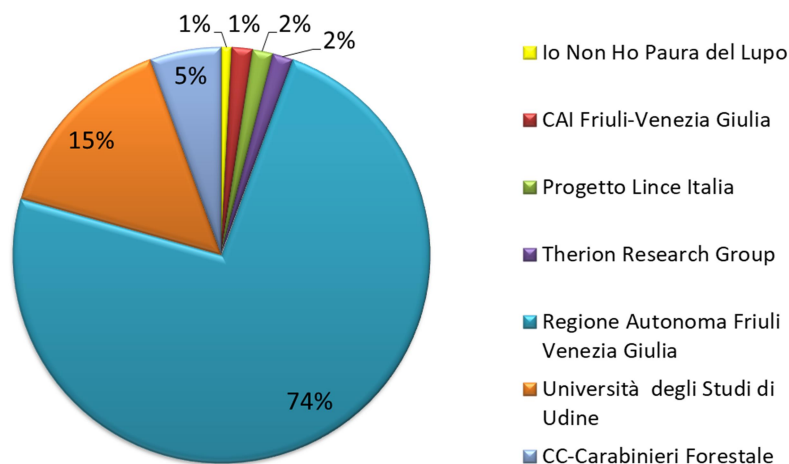


Figura 1. Enti e associazioni che partecipano al campionamento in Friuli Venezia Giulia.

2.3. Lo sforzo di monitoraggio per provincia

Il **campionamento opportunistico** è stato condotto su tutte le celle della griglia senza una pianificazione programmata e realizzato ad ogni segnalazione pervenuta al Network nel corso dei 3 anni di campionamento e considerando l'anno biologico del lupo (2020/2021: 1° maggio 2020 - 30 aprile 2021; 2021/2022: 1° maggio 2021 - 30 aprile 2022; 2022/2023: 1° maggio 2022 - 30 aprile 2023), mentre il **campionamento sistematico** è stato condotto durante il periodo invernale fissato **dal 1° ottobre al 30 aprile dell'anno successivo di ogni anno di campionamento** unicamente nelle celle con possibile presenza della specie, dove sono stati percorsi transetti prestabiliti seguendo una programmazione dettagliata. I transetti sono stati controllati da parte di operatori del Network preparati per ricercare e raccogliere i segni di presenza indiretti del lupo.

Nel caso del campionamento 2020/2021, le uscite sui transetti sono state definite in anticipo con un calendario mensile che ne ha pianificato dalle 3 alle 6 repliche per transetto nella stagione invernale, a seconda dell'intensità di campionamento prevista (estensiva o intensiva): almeno un controllo al mese per i transetti intensivi e almeno un controllo ogni due mesi per i transetti estensivi.

Negli anni di campionamento 2021/2022 e 2022/2023, è stato previsto un minore sforzo di campionamento, con almeno 2 repliche per transetto.

L'implementazione e la programmazione delle uscite ha richiesto un grande coordinamento tra istituzioni, con un approccio comune secondo le linee guida nazionali (Marucco et al. 2020), e con un coordinamento generale da parte della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Quindi, sulla base della distribuzione pregressa del lupo aggiornata al 2020, sono state individuate 52 celle di monitoraggio (18 intensive e 34 estensive come mostrato nella figura 2) all'interno delle quali sono stati individuati una serie di transetti per la raccolta dei segni di presenza. Il numero di transetti è leggermente variato nei 3 anni di monitoraggio sulla base delle osservazioni degli operatori che svolgono le attività di campo e così da direzionare meglio gli sforzi di campionamento (tabella 1).

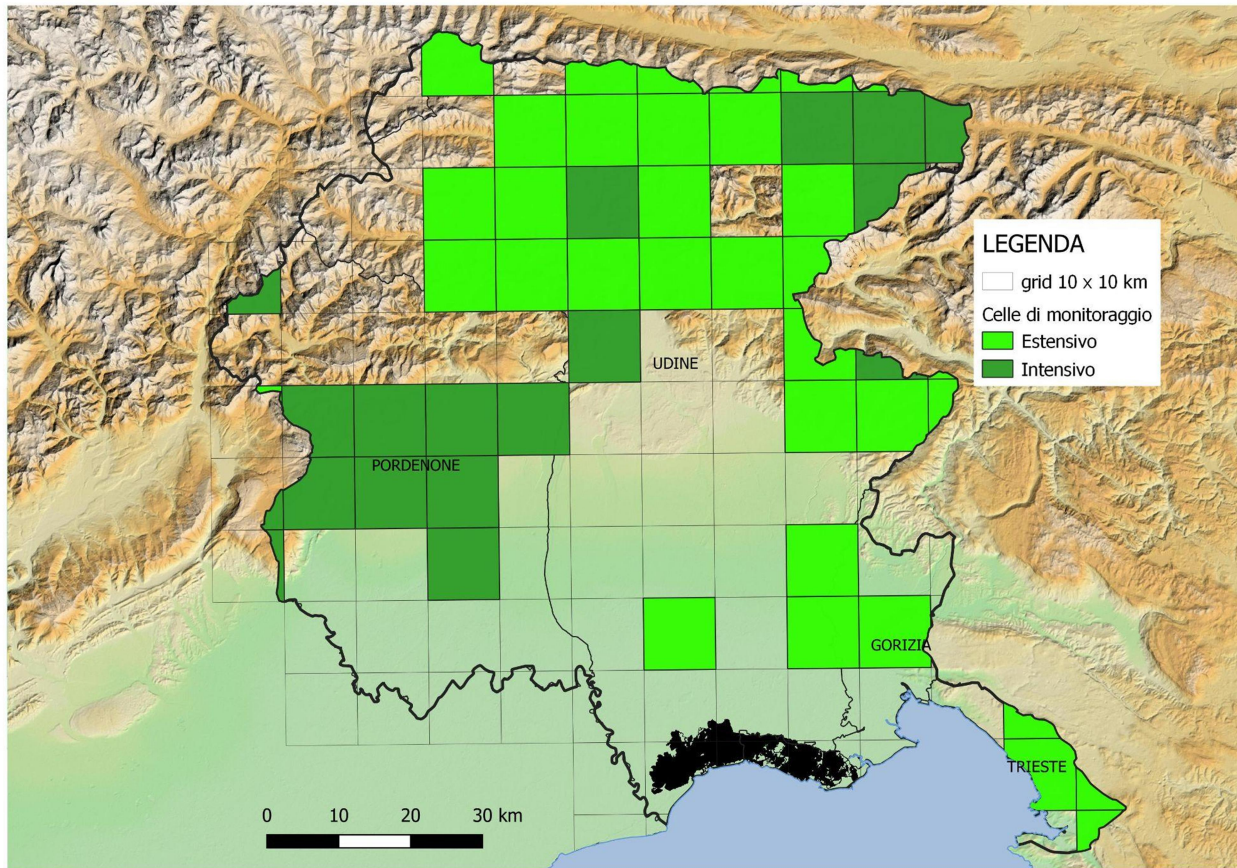


Figura 2. Suddivisione del territorio della regione Friuli Venezia Giulia in celle con griglia di 10x10 km e distinzione delle celle da sottoporre a monitoraggio intensivo ed estensivo nel 2020/2021.

	Campionamento 2020/2021	Campionamento 2021/2022	Campionamento 2022/2023
Celle monitorate	48	32	39
Transetti intensivi individuati	25	-	-
Transetti estensivi individuati	54	38	51
Transetti totali individuati	79	82	77

Tabella 1. Numero di celle, di transetti intensivi ed estensivi individuati nei 3 anni di campionamento (2020/2021; 2021/2022; 2022/2023) in Friuli Venezia Giulia.

Nel 2020/2021 sono stati individuati 79 transetti distribuiti su 48 delle 52 celle individuate. Il numero di transetti percorsi e di ripetizioni è stato inferiore rispetto all’atteso in parte a causa delle limitazioni di movimento dovute all’emergenza sanitaria Covid-19, in parte a causa delle condizioni ambientali e/o logistiche nel giorno previsto dal calendario. **In totale sono stati percorsi 71 transetti rispetto ai 79 individuati, per un totale di 44 celle effettivamente monitorate e 391,6 km per replica (tabella 2).**

Considerando la percorrenza effettiva realizzata (25%, 50%, 75%, 100%) e le repliche dei transetti, in totale sono stati percorsi 291 transetti pari ad una lunghezza di 1.518,9 km.

Nel 2021/2022 e nel 2022/2023, come detto sopra, lo sforzo di monitoraggio è stato inferiore e con l'obiettivo di definire la distribuzione minima del lupo sul territorio regionale. Nel 2021/2022 sono stati percorsi 38 transetti (32 celle monitorate). **Considerando le repliche dei transetti, in totale sono stati percorsi 104 transetti pari ad un totale di 398,6 km** (tabella 2). Nel 2022/2023 sono stati percorsi 51 transetti (39 celle monitorate) e, **considerando le repliche dei transetti, in totale sono stati percorsi 84 transetti e 366,4 km** (tabella 2).

Provincia	N. celle monitorate			N. transetti percorsi almeno 1 volta			Km di transetti percorsi (una replica)			N. repliche		
	2020 2021	2021 2022	2022 2023	2020 2021	2021 2022	2022 2023	2020 2021	2021 2022	2022 2023	2020 2021	2021 2022	2022 2023
TS				7	5	5	41,1	20,8	20,9	3-6	1-5	2
UD	48	32	39	50	23	37	259,8	79,5	162,4	1-6	1-5	1-2
GO				-	2	-	-	9,2	-	-	3	-
PN				14	8	9	90,7	43,9	46,5	1-6	1-3	1-2
Regione				48	32	39	71	38	51	391,6	153,4	229,8

Tabella 2. Numero di celle monitorate, transetti percorsi almeno una volta, repliche effettuate e lunghezza dei transetti in Friuli Venezia Giulia nei 3 anni di campionamento (2020/2021; 2021/2022; 2022/2023).

3. La presenza del lupo in Friuli Venezia Giulia negli anni 2020-2023

3.1. I dati raccolti sulla presenza del lupo

La distribuzione del lupo in Friuli Venezia Giulia è stata valutata tramite la localizzazione dei suoi segni di presenza (i.e. tracce, escrementi, predazioni su selvatici, lupi morti), raccolti in modo sistematico nell'ambito del programma invernale di monitoraggio ed in modo opportunistico durante tutto l'anno, e tramite l'acquisizione di immagini fotografiche e video valutate e convalidate da esperti. Sono stati utilizzati sia i dati considerati certi (C1), sia quelli confermati e ritenuti probabili in quanto rinvenuti lungo le sessioni di tracciatura e/o valutati da esperti (C2).

Nel periodo compreso tra ottobre 2020 e aprile 2021 è stato seguito dagli operatori del Network un totale di **47,5 km di piste attribuibili al lupo** (17,2 km in provincia di Pordenone e 30,3 km in provincia di Udine) e sono stati raccolti **43 escrementi** (20 in provincia di Pordenone e 23 in provincia di Udine), **33 dei quali sono stati inviati al laboratorio per le analisi genetiche**. Inoltre, è stato raccolto un campione di pelo (provincia di Pordenone) e 3 tessuti appartenenti a 3 lupi rinvenuti morti (2 in provincia di Pordenone e uno in provincia di Gorizia), anche questi sottoposti ad analisi genetica. Infine, sono state archiviate **14 segnalazioni certe di lupo** documentate con immagini video/fotografiche (3 in provincia di Pordenone e 11 in provincia di Udine).

Nel periodo di campionamento 2021/2022 è stato seguito un totale di **41,8 km di piste attribuibili al lupo** (25,7 km in provincia di Pordenone e 16,1 km in provincia di Udine) e sono stati raccolti **94 escrementi** (36 in provincia di Pordenone, 57 in provincia di Udine e 1 in provincia di Gorizia), **66 dei quali sono stati inviati al laboratorio per le analisi genetiche**. Inoltre, sono stati raccolti 2 campioni di saliva ottenuti tramite tampone salivare effettuati su due carcasse di cervo predate e consumate da lupi, un campione di sangue e

4 di tessuto da **5 lupi rinvenuti morti**: 3 in provincia di Udine (nei comuni di Sauris, di Socchieve e di Venzone), uno al confine tra Italia e Slovenia nella zona del Tarvisiano, uno nel comune di Duino-Aurisina in provincia di Trieste. Anche questi campioni sono stati inviati al laboratorio di genetica. Infine, sono state archiviate **51 segnalazioni certe di lupo** documentate con immagini video/fotografie (dati C1).

Infine, durante l'ultimo campionamento 2022/2023 è stato seguito un totale di **56,3 km di piste attribuibili al lupo** (15,6 km in provincia di Pordenone e 40,7 km in provincia di Udine), sono stati raccolti **98 escrementi** (24 in provincia di Pordenone e 74 in provincia di Udine), **33 dei quali sono stati inviati al laboratorio per le analisi genetiche**, e sono stati rinvenuti **3 lupi morti** in provincia di Udine un ulteriore lupo è deceduto successivamente alla sua cattura. Per quanto riguarda gli avvistamenti, sono state archiviate **92 immagini foto/video** (dati C1).

Nelle tabelle 3, 4 e 5 e nelle figure 3, 4 e 5 si riportano solo i dati di categoria C1 e C2 definiti secondo il Protocollo di riferimento (cfr. Cap. 2.1), mentre sono esclusi i dati C3, in quanto non supportati da sufficienti informazioni per poter essere attribuibili alla specie o perché non confermati da esperti.

La quantità dei dati raccolti nel 2020/2021 è superiore rispetto alla precedente survey di monitoraggio realizzata nel 2017/2018, questo incremento è stato evidente anche nelle annate successive e nonostante la diminuzione dello sforzo di monitoraggio, e rappresenta la conseguenza principale e diretta dell'espansione della specie sul territorio regionale e dell'insediamento stabile di nuovi branchi.

I dati di presenza del lupo sono stati rinvenuti principalmente nelle **province di Udine e di Pordenone**. Nelle province di **Gorizia e Trieste** sono stati recuperati due lupi morti (uno nel 2020/2021 in località Doberdò del Lago, GO e l'altro nel 2021/2022 nel comune di Duino-Aurisina, TS) e l'unico ulteriore segno di presenza è stato un escremento classificato come dato C2 rinvenuto in provincia di Gorizia nel 2021/2022. E' importante sottolineare che al confine tra la provincia di Gorizia e di Udine sono disponibili una immagine fotografica ed una immagine video che riprendono entrambe un lupo (dati C1, comuni di Campolongo Tapogliano e Chiopris-Viscone, anno di monitoraggio 2021/2022).

Campionamento 2020/2021								
PROVINCIA	Piste (Km) (C1-C2)			Escrementi (C1, C2)	Altri campioni biologici (C1)	Morti (C1)	Genetica (C1)	Foto/video (C1)
	Tot.	Media	D.S.	N.	N.	N.	N.	N.
TS								
UD	30,3	1,7	1,3	6 (C1)-13(C2)			9	11
GO						1	1	
PN	17,2	2,4	1,1	11(C1)-7(C2)		2	12	3
Regione	47,5	1,9	1,3	17(C1)-20(C2)		3	22	14

Tabella 3. Segni di presenza del lupo documentati nell'anno 2020/2021 in Friuli Venezia Giulia suddivisi per tipologia e provincia di campionamento.

Campionamento 2021/2022								
PROVINCIA	Piste (Km) (C1-C2)			Escrementi (C1*-C2**)	Altri campioni biologici (C1)	Morti (C1)	Genetica (C1)	Foto/video (C1)
	Tot.	Media	D.S.					
TS								
UD	16,1	0,6	0,7	23*-26**	3	3	30	32
GO				1**				
PN	25,7	2,0	3,0	15*-17**			15	19
Regione	41,8	1,1	1,9	38*-44**	3	3	45	51

Tabella 4. Segni di presenza del lupo documentati nell'anno 2021/2022 in Friuli Venezia Giulia suddivisi per tipologia e provincia di campionamento.

Campionamento 2022/2023								
PROVINCIA	Piste (Km) (C1-C2)			Escrementi (C1*-C2**)	Altri campioni biologici (C1)	Morti (C1)	Genetica (C1)	Foto/video (C1)
	Tot.	Media	D.S.					
TS								
UD	40,7	0,8	1,2	13*-56**		4	13	34
GO								
PN	15,6	0,8	0,8	4*-17**			4	58
Regione	56,3	0,8	1,1	17*-73**		4	17	92

Tabella 5. Segni di presenza del lupo documentati nell'anno 2022/2023 in Friuli Venezia Giulia suddivisi per tipologia e provincia di campionamento.

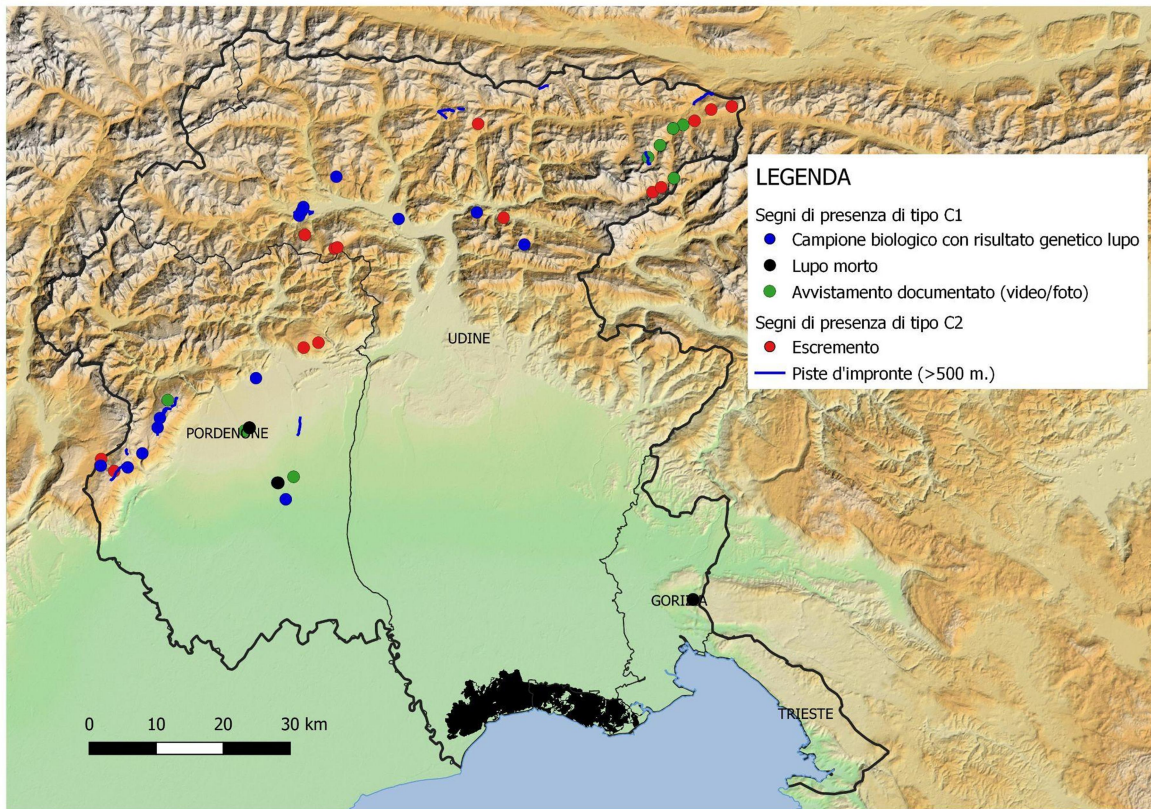


Figura 3. Distribuzione dei segni di presenza attribuibili al lupo (dati C1 e C2) documentati nell'anno 2020/2021 in Friuli Venezia Giulia, suddivisi per tipologia.

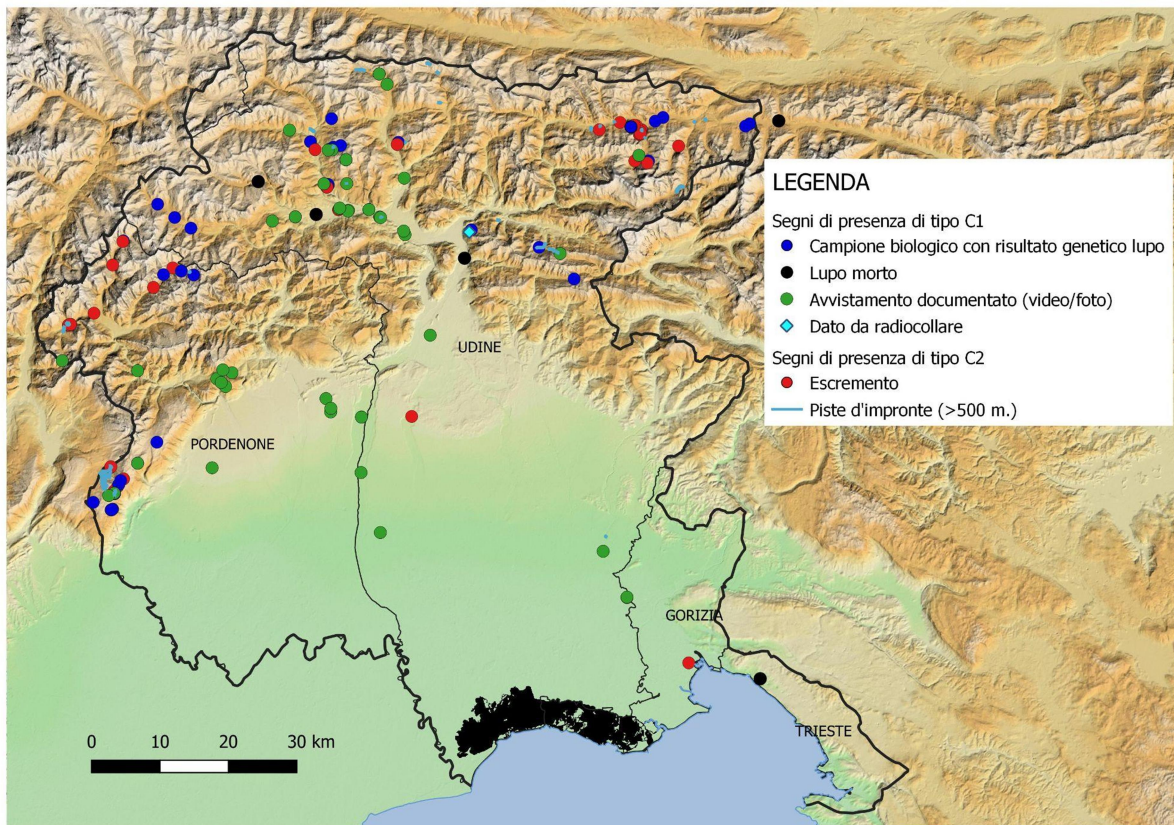


Figura 4. Distribuzione dei segni di presenza attribuibili al lupo (dati C1 e C2) documentati nell'anno 2021/2022 in Friuli Venezia Giulia, suddivisi per tipologia.

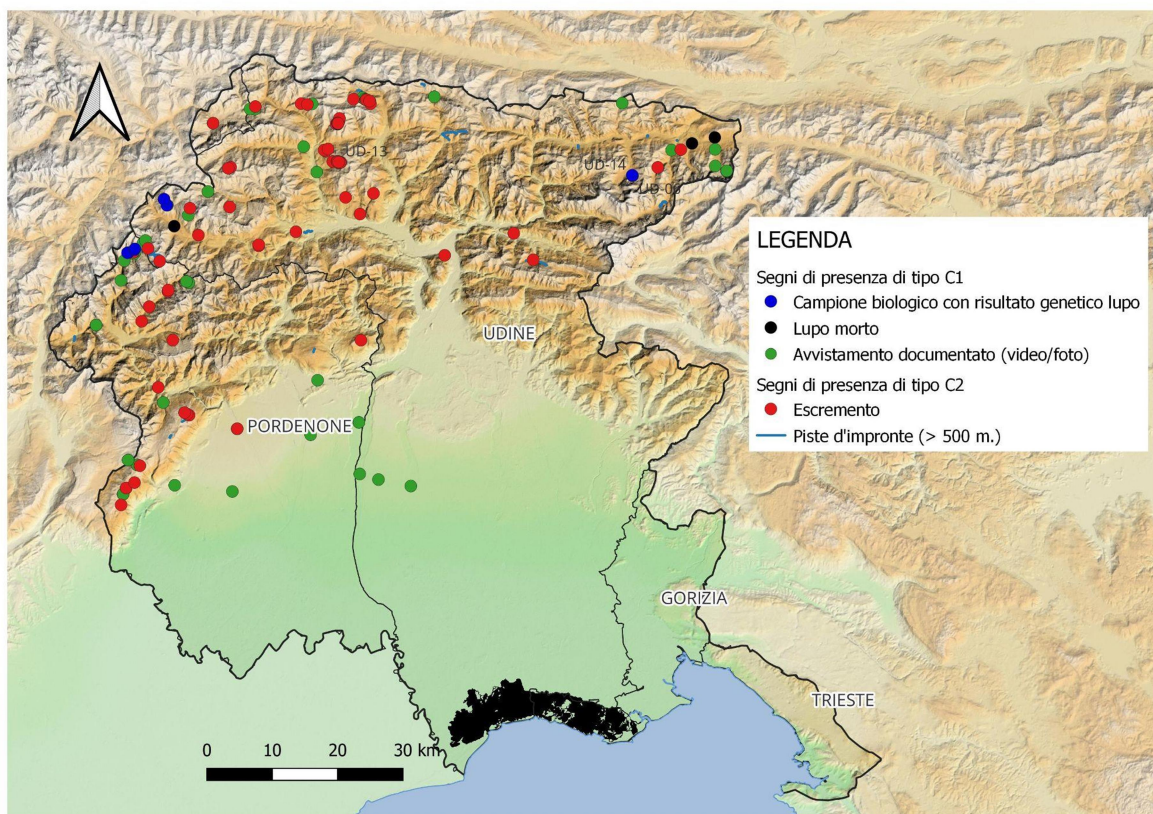


Figura 5. Distribuzione dei segni di presenza attribuibili al lupo (dati C1 e C2) documentati nell'anno 2022/2023 in Friuli Venezia Giulia, suddivisi per tipologia.

3.2 Le analisi genetiche sui campioni biologici

Le analisi genetiche sui campioni biologici (escrementi, peli, urine, sangue, saliva e tessuti) raccolti in Friuli Venezia Giulia sono state seguite in continuità con il passato dal “National Genomics Center for Wildlife and Fish Conservation - RMRS” (USFS, Missoula, USA) - di seguito laboratorio NGC - con responsabili K. Pilgrim e M. Schwartz. Il laboratorio NGC è stato incaricato dall’Ente di gestione delle Aree protette delle Alpi Marittime, coordinatore del Progetto LIFE WolfAlps EU in qualità di firmatario della Convenzione con la Regione Friuli Venezia Giulia (di seguito Convenzione). La descrizione dettagliata del protocollo utilizzato dal Laboratorio NGC è riportata nell’ Appendice 1 di Marucco et al. (2022). Questo protocollo segue in dettaglio le linee guida definite dal laboratorio genetico di ISPRA e permette così il confronto diretto dei dati.

I campioni per i quali era richiesta la determinazione della possibile ibridazione lupo-cane secondo il protocollo nazionale, sono stati inviati al Laboratorio di genetica dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Area per la Genetica della Conservazione (BIO-CGE), responsabili N. Mucci, R.Caniglia e E. Fabbri (denominato di seguito “laboratorio genetico di ISPRA”). Questi risultati non vengono trattati in questo paragrafo.

In generale sono stati inviati al laboratorio NGC tutti i campioni biologici (soprattutto escrementi), che sono stati ritenuti idonei per le analisi genetiche attraverso una valutazione basata sulle caratteristiche dei campioni e sulla loro freschezza, integrità e qualità di conservazione.

Nell'ambito della Convenzione sono stati inviati un totale di 151 campioni dal 2018 al 2023 per l'identificazione della specie e la tipizzazione del genotipo: i campioni del biennio 2018-2020 sono 14 (13 escrementi e 1 tessuto), mentre nel triennio 2020-2023 sono stati analizzati un totale di 137 campioni (128 escrementi, 5 tessuti, 2 campioni di saliva, 1 campione di pelo e 1 campione di sangue).

Dei 151 campioni analizzati dal laboratorio NGC, in 106 casi è stata identificata la specie attraverso l'analisi del DNA mitocondriale. Calcolando il rapporto tra il numero di campioni per i quali è stato estratto con successo il DNA mitocondriale e il totale dei campioni analizzati, **la resa è stata pari al 70,2%.** In particolare, la resa è stata elevata sui tessuti analizzati (100,0 %), più bassa per gli escrementi (68,1%).

Su un totale di 151 campioni analizzati, 86 avevano DNA mitocondriale di lupo (sp. *Canis lupus*), 6 campioni erano di cane (sp. *Canis lupus familiaris*), 10 di volpe (sp. *Vulpes vulpes*) e 4 di sciacallo dorato (sp. *Canis aureus*).

Riferito alla specie lupo sono stati identificati 3 diversi aplotipi mitocondriali appartenenti alla popolazione italiana e dinarica. È stato identificato in modo prevalente l'**aplotipo W14**, tipico della popolazione italiana (Randi et al. 2000; n. campioni =55); poi compaiono anche l'**aplotipo W3** (n=28) e **W10** (n=3), entrambi della popolazione dinarica (Randi et al. 2000). Questo risultato evidenzia la prossimità tra le due popolazioni e il relativo flusso genico tra le stesse con eventi di dispersioni transfrontaliere documentate. I campioni di cane, volpe e sciacallo sono stati eliminati dal dataset lupo per le successive elaborazioni. Questi risultati indicano l'importanza di mantenere un campionamento genetico sugli escrementi raccolti per minimizzare l'errore di attribuzione della specie visto anche la presenza dello sciacallo dorato sul territorio regionale.

Nella tabella 6 sono riportati i dati relativi ai campioni biologici riferiti al periodo 2018-2023,, raccolti durante il campionamento sistematico o in modo opportunistico negli anni di monitoraggio del Progetto LIFE WolfAlps EU e nei 2 anni precedenti. Nella figura 6 è mostrata invece la distribuzione dei campioni analizzati e il relativo risultato riferiti al triennio 2020-2023 come da resoconto del presente report

Anno	Campioni analizzati	Campioni risultati VOLPE	Campioni risultati CANE	Campioni risultati SCIACALLO	Campioni risultati LUPO	Resa mitocondriale
	N.	N.	N.	N.	N.	
2018-2020	14	0	1	0	7	57,1
2020/2021	37	0	4	3	22	78,4
2021/2022	67	9	1	0	40	74,6
2022/2023	33	1	0	1	17	57,6
Totale	151	10	6	4	85	70,2

Tabella 6. Risultati delle analisi genetiche sul DNA mitocondriale eseguite da parte del laboratorio NGC sui campioni biologici raccolti in Friuli Venezia Giulia nel periodo dal 2018 al 2023 (dal 1 ° maggio 2018 al 30 aprile 2023), riferiti al biennio 2018-2020 e agli anni biologici 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023 e suddivisi per specie (volpe, cane, sciacallo dorato e lupo).

Gli 86 campioni raccolti nel 2018-2023 con aplotipo della specie lupo dall'analisi del DNA mitocondriale, sono stati sottoposti all'analisi del DNA nucleare su 16 loci microsatellite (Marucco et al. 2022), che ha consentito di determinare con successo **33 genotipi diversi su un totale di 45 campioni** (2018-2020: 2 genotipi su 3 campioni; 2020-2023: 31 genotipi su 42 campioni). Considerando il numero dei campioni con genotipo rispetto al totale dei campioni con DNA mitocondriale lupo, la resa è del 52,3%. In particolare, la resa è stata del 100,0% sui tessuti, più bassa per gli escrementi (49,4%).

I genotipi campionati sono stati codificati in ordine progressivo a seconda della provincia di provenienza (UD, PN, GO), continuando la codificazione già iniziata nel passato e evidenziando il sesso identificato come F o M davanti al numero progressivo (es. PN-F06).

I genotipi sono stati campionati prevalentemente una sola volta (n=25), mentre i genotipi campionati più di una volta sono minori (2 eventi di ricattura n = 6; 4 eventi di ricattura n = 2). I genotipi che sono stati ricatturati con 4 eventi sono il PN-M11 e UD-M15, questo esemplare è risultato essere il dominante del branco dell'Alto Tagliamento. In evidenza, il genotipo VR-M21, che è un esemplare già campionato in regione Veneto nel 2017/2018 (Avanzinelli et al. 2018).

Il rapporto dei sessi dei 33 genotipi è sbilanciato verso i maschi con 11 femmine e 22 maschi.

In tabella 7 sono riportati i dati relativi ai campioni biologici riferiti al periodo 2018-2023, raccolti durante il campionamento sistematico o in modo opportunistico nel monitoraggio del Progetto LIFE WOLFALPS EU e nei due anni precedenti, mentre nella figura 7 è mostrata la distribuzione dei genotipi documentati nel triennio 2020-2023 con evidenziata la popolazione di origine tramite la caratterizzazione dell'analisi del DNA mitocondriale.

Province	Campioni con genotipo	Resa sul genotipo	Genotipi unici
	N.	%	N.
2018-2020	3	53,2	2
2020/2021	10		10
2021/2022	22		18
2022/2023	10		7
Totale	42		31

Tabella 7. Risultati delle analisi genetiche sul DNA nucleare eseguite sui campioni biologici raccolti in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2018-2023 (1° maggio 2018 – 30 aprile 2023), in dettaglio l'identificazione dei genotipi identificati per anno biologico.

Riferito al triennio 2020-2023 dei 49 campioni biologici analizzati dal laboratorio NGC risultati della **popolazione italiana di lupo con aplotipo W14**, in 28 casi è stato possibile definire il profilo genetico dell'individuo con l'individuazione di 20 esemplari diversi, dislocati particolarmente nella parte occidentale della regione e un esemplare è stato documentato nel territorio sloveno verso Podkoren.

I 27 campioni risultati della **popolazione dinarica con Aplotipo W3** sono stati campionati prevalentemente in provincia di Udine (n=25), concentrati in 2 aree di presenza di branchi, di cui una nel Tarvisiano e una in Val Degano; 1 caso in provincia di Gorizia e 1 caso in provincia di Pordenone. In totale sono stati identificati da questi campioni 9 individui diversi. Mentre i 3 campioni riferiti all'**Aplotipo W10** sono stati raccolti in provincia di Udine nella Val Resia, da cui è stato possibile identificare il genotipo UD-M03.

Di rilievo è l'esito ottenuto a seguito delle analisi del DNA mitocondriale di 4 escrementi risultati appartenere alla specie **sciacallo dorato (*Canis aureus*)**. I campioni sono stati raccolti nella parte nord della provincia di Udine (2 in Val Resia e uno nei pressi di Enemonzo) nel 2020/2021 e 1 escremento ritrovato a Buttrio (Udine) nel 2022/2023. Questo risultato presuppone due considerazioni principali: la difficoltà nel differenziare gli escrementi da lupo rispetto a quelli dello sciacallo e la possibilità di estendere il monitoraggio genetico anche a quest'ultima specie, la cui diffusione sul territorio regionale sta aumentando negli ultimi anni.

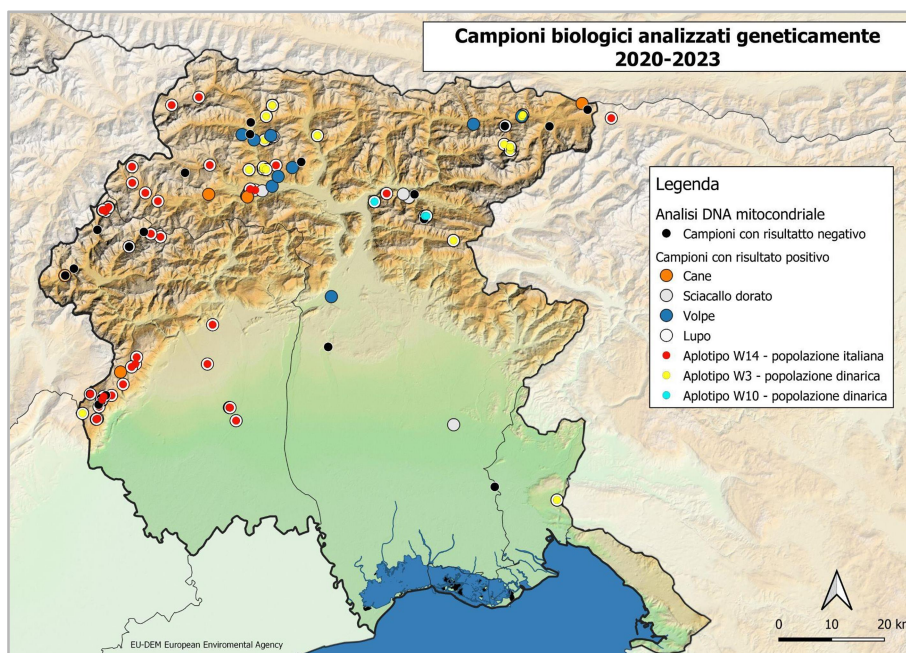


Figura 6. I risultati delle analisi genetiche sul DNA mitocondriale sui campioni biologici raccolti in Friuli Venezia Giulia nel triennio 2020-2023 (1° maggio 2020 – 30 aprile 2023), in dettaglio la definizione della specie e l'origine della popolazione.

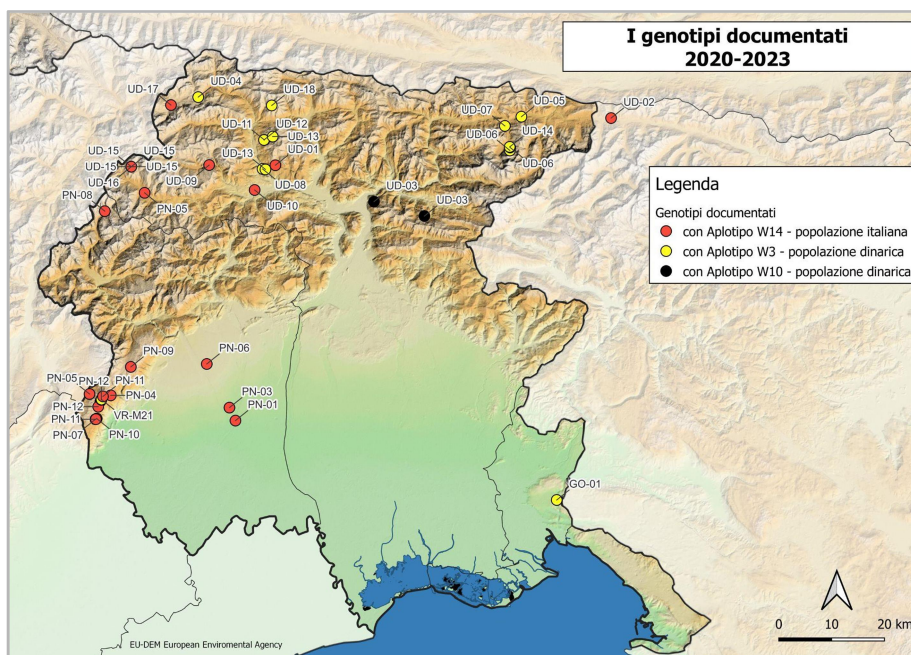


Figura 7. I genotipi campionati in Friuli Venezia Giulia nel triennio 2020-2023 (1° maggio 2020 – 30 aprile 2023), in dettaglio l'origine della popolazione tramite l'analisi del DNA mitocondriale e il codice del genotipo documentato.

Grazie all'analisi delle relazioni parentali dei dati relativi al 2020-2023 è stato possibile ricostruire il pedigree di 4 branchi presenti nella regione Friuli Venezia Giulia, di un ulteriore branco (Magredi) invece non si è riusciti a ricostruire le relazioni parentali. Di seguito la descrizione dettagliata degli stessi (figure 11, 12 e 13).

Il branco del Cansiglio

Il branco del Cansiglio è risultato essere un branco transregionale, condiviso con il Veneto, grazie all'analisi congiunta e condivisa dei dati genetici con il dataset genetico della Regione Veneto, che si affida per le analisi genetiche al Laboratorio NGC. Questo branco è confermato geneticamente nel biennio 2020-2022 e sono risultati individui dominanti gli esemplari **PN-F07 e VR-M21**. La femmina dominante PN-F07 è stata campionata una sola volta (13/02/2023): si tratta di un individuo mai campionato precedentemente sul territorio regionale, ma già documentato dal 2018/2019, nel Cansiglio versante veneto, nei pressi del confine regionale (Avanzinelli et al. 2023). Il maschio dominante VR-M21 è un esemplare già campionato nel 2017/2018, figlio della prima unità riproduttiva insediata nelle Alpi Orientali nel 2012 (SloVR-M01 e VR-F02), coppia che ha contribuito in modo significativo al processo di ricolonizzazione del territorio veneto (Avanzinelli et al. 2017; Avanzinelli et al. 2023) e con questo caso si conferma anche per il territorio friulano.

Nell'area del territorio del Cansiglio come membri del branco sono stati documentati:

- nel 2020/2021 i seguenti genotipi, compatibili come **figli della coppia PN-F07/VR-M21: PN-M04 e PN-F05** campionati nel territorio friulano insieme a **BL-F16** documentato invece sul versante veneto (Avanzinelli et al. 2023);
- nel 2021/2022 i seguenti genotipi, compatibili come **figli della coppia PN-F07/VR-M21: PN-M09, PN-M10, PN-M11, PN-F12** insieme a **BL-M30, BL-F31** documentati sul versante veneto a Tambre in provincia di Belluno (Avanzinelli et al. 2023). PN-M10 è stato campionato anche in territorio veneto (Avanzinelli et al. 2023).

Nel 2021/2022 PN-F05 è stato campionato una seconda volta il 02/03/2022 a Forni di Sopra (Udine), spostamento in linea d'aria di 39,4 Km rispetto al sito dove era stato documentato il 10/03/2021 nel comune di Polcenigo (Pordenone), dato che conferma un evento di dispersione.

Anche il genotipo UD-M09, lupo morto ritrovato a Sauris (Udine) il 09/03/2022, è originario del branco del Cansiglio, compatibile come figlio della coppia dominante andato poi in dispersione.

Il branco della Val Degano

Tale unità riproduttiva è stata documentata dal 2020/2021: geneticamente sono stati documentati come coppia dominante i genotipi **UD-M08 e UD-F11**, individui campionati per la prima volta nel 2021/2022.

Nell'area del territorio della Val Degano, inoltre, sono stati documentati 2 esemplari compatibili come figli della coppia: il genotipo **UD-F12**, campionato nel comune di Ovaro (Udine) nel 2020/2021, e **UD-F13**, individuo campionato due volte nei comuni di Ovaro e Lauco nel 2021/2022.

Il branco dell'Alto Tagliamento

Questo branco è stato documentato geneticamente nel 2022/2023 con i genotipi dominanti **UD-M15 e UD-F16**, campionati insieme in un unico evento nei pressi di una carcassa di cervo il 01/12/2022 a Forni di Sopra (Udine). Il genotipo **UD-M17**, campionato a Sappada il 12/01/2023, è risultato essere compatibile come figlio della coppia.

Branco del Tarvisiano

Nell'area del Tarvisiano nel 2021/2022 sono stati documentati 4 genotipi imparentati tra loro con aplotipo W3 della popolazione dinarica (**UD-F14; UD-M05; UD-M06; UD-M07**), di cui l'esemplare UD-M05 è risultato essere il maschio dominante della coppia insieme alla femmina UD-F14. UD-M05 è eterozigote al *K-Locus*, fattore che caratterizza il manto scuro dell'animale a livello fenotipico (Schweizer et al. 2018).

Ulteriori accertamenti genetici e un approfondito confronto tra il Laboratorio ISPRA e il Laboratorio dell'Università di Lubiana potranno dare maggiori informazioni su questi esemplari riguardo l'origine e il livello di ibridazione degli stessi. In questo modo si potrà avere un quadro più completo sulla situazione nell'area, dove è stato documentato il primo caso di ibridazione lupo-cane delle Alpi Orientali nel 2020/2021 (Marucco et al. 2022).

Il branco del Magredi

In questa area sono stati rinvenuti, nel 2020/2021, 2 lupi morti (PN-F03 e PN-F06) ed è stato campionato geneticamente un altro individuo (PN-M01). I 3 lupi individuati geneticamente indicano una probabile parentela, ma non è stato possibile individuare la coppia dominante e quindi ricostruire il pedigree del branco.

3.3 La distribuzione del lupo e le unità riproduttive documentate

Considerando i criteri definiti nel Cap. 2, ogni cella 10 x 10 km della griglia è considerata occupata dalla specie per quell'anno di campionamento se è stato raccolto almeno un dato C1, o almeno 2 segni di presenza C2 indipendenti, oppure 10 segni di presenza C2 non indipendenti. Le griglie sulla presenza del lupo nei 3 anni di campionamento sono rappresentate nelle figure 8, 9 e 10.

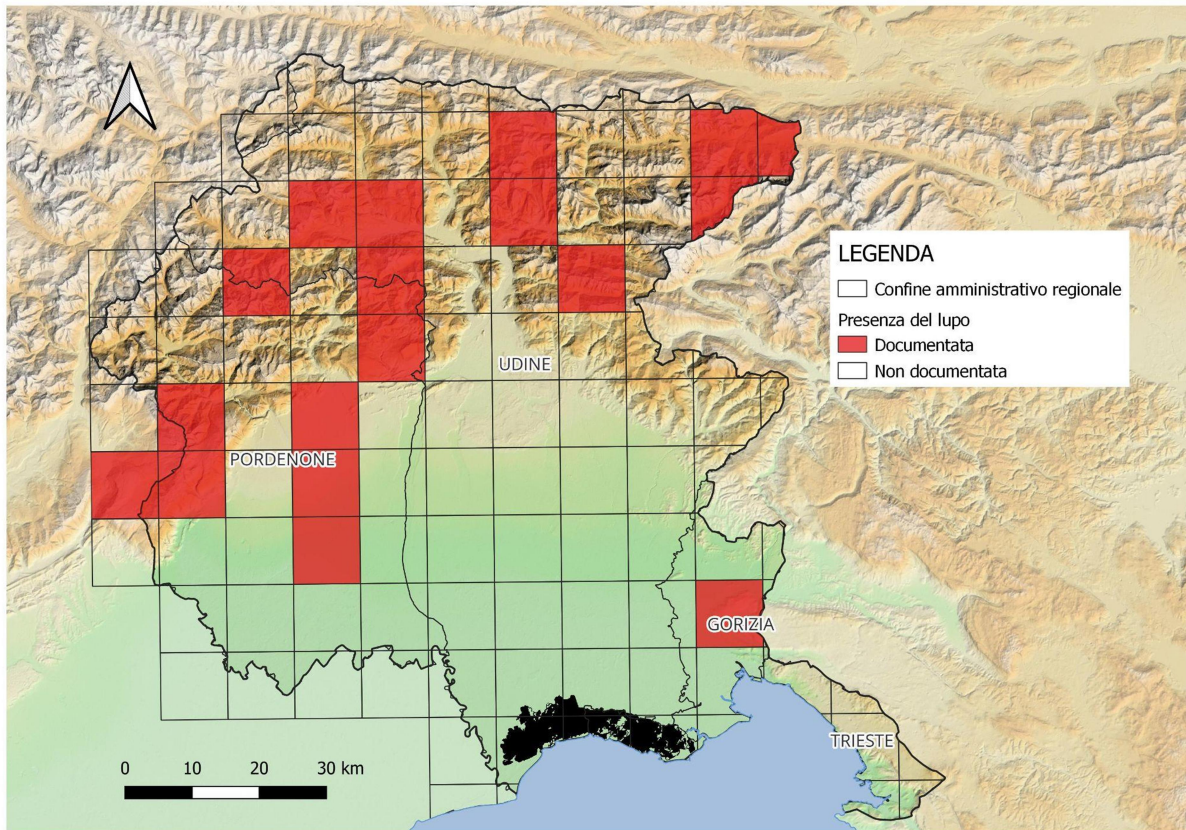


Figura 8. Distribuzione del lupo (evidenziata in rosso) rappresentata come range minimo occupato dalla specie sulla base dei dati C1/C2 raccolti sul territorio regionale durante l'anno biologico 2020/2021.

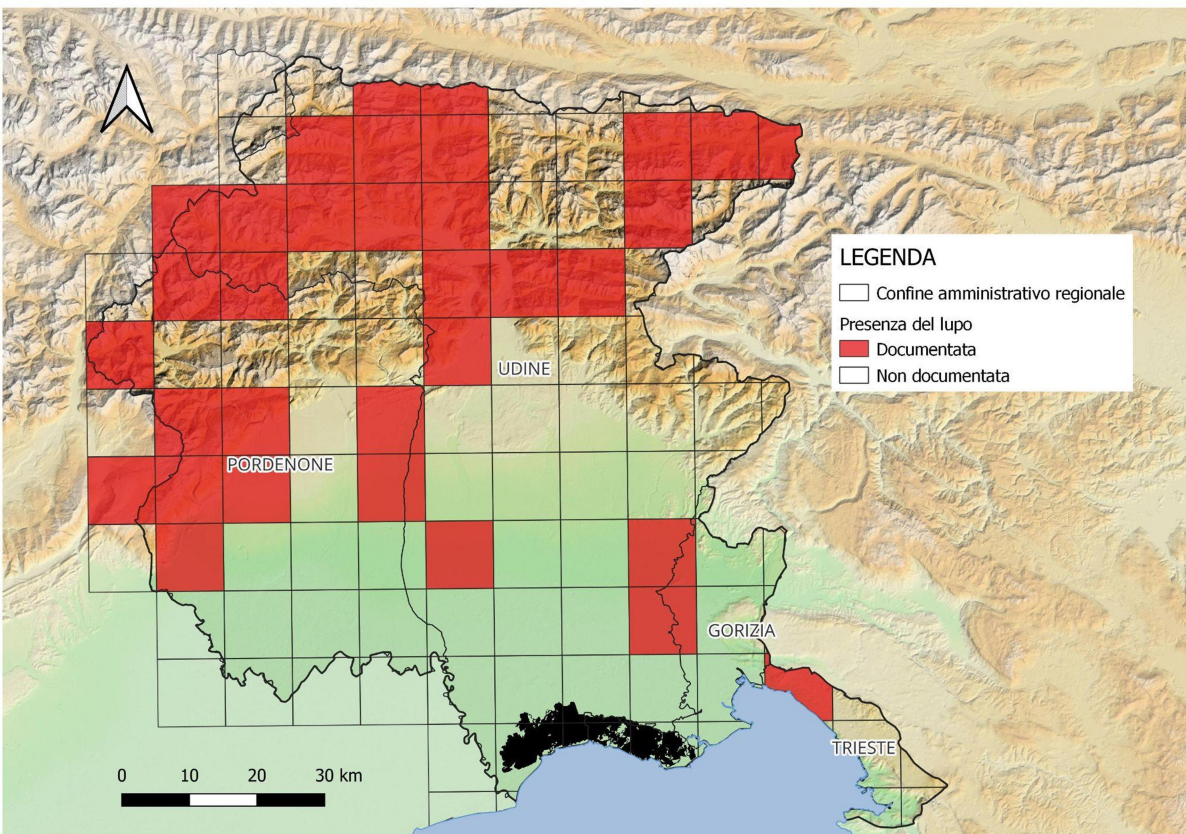


Figura 9: Distribuzione del lupo (evidenziata in rosso) rappresentata come range minimo occupato dalla specie sulla base dei dati C1/C2 raccolti sul territorio regionale durante l'anno biologico 2021/2022.

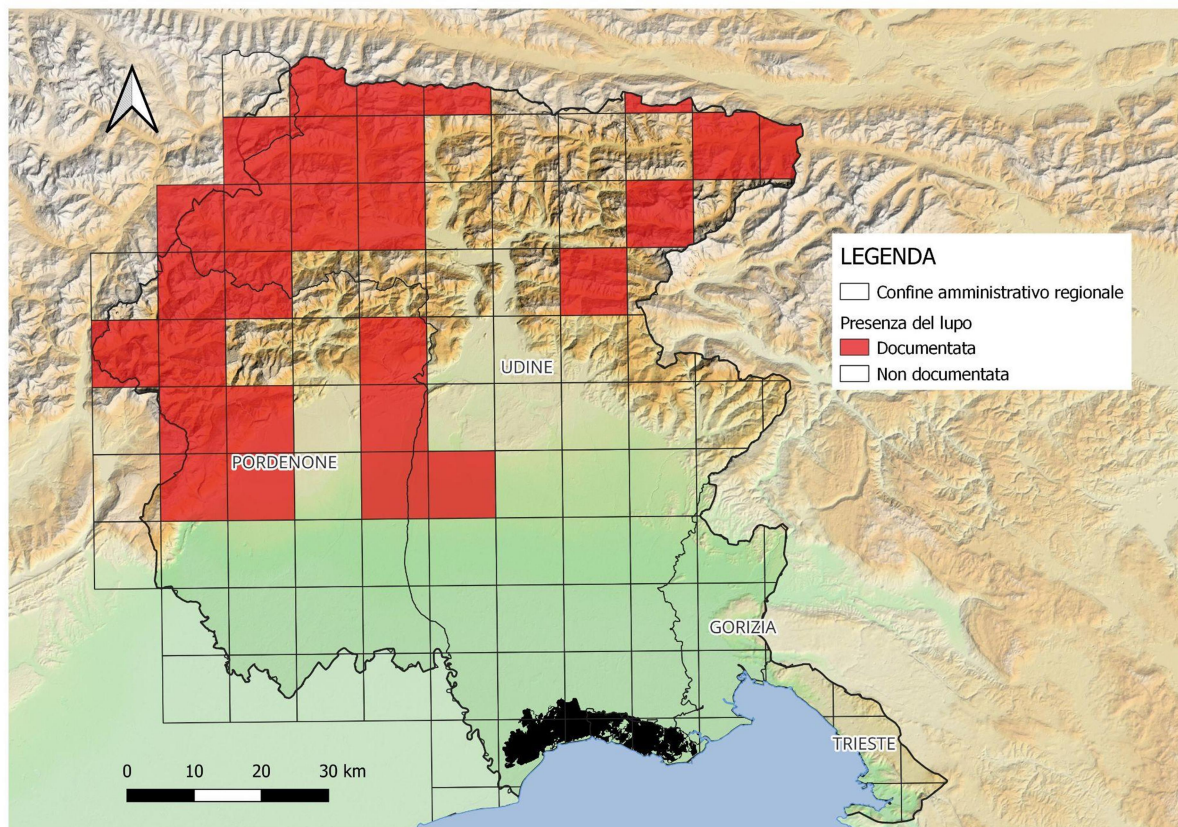


Figura 10. Distribuzione del lupo (evidenziata in rosso) rappresentata come range minimo occupato dalla specie sulla base dei dati C1/C2 raccolti sul territorio regionale durante l'anno biologico 2022/2023.

Rispetto al monitoraggio effettuato in Friuli Venezia Giulia nel 2017/2018, in cui era stata documentata la presenza di una coppia nella zona pedemontana di Pordenone (Marucco et al., 2018), e ai dati raccolti nell'estate successiva, in cui era stata segnalata la prima riproduzione di lupo nella zona del Magredi (Basso et al., 2022), **nel 2020/2021 l'areale di presenza del lupo nella regione si è esteso**. Infatti, nel 2020/2021 è stato stimato un range minimo di presenza della specie di 1.800 km² (18 celle 10x10 km dove è stata documentata la presenza) rispetto ai 500 km² stimati nel 2017/2018 (5 celle 10x10 km). Nel 2021/2022 è stato possibile verificare un'ulteriore espansione dell'areale di presenza della specie nonostante il minore sforzo di campionamento, con un range minimo di 3.300 km² (33 celle 10x10 km): 24 celle con nuova presenza e 9 celle la cui presenza rispetto all'anno precedente è stata riconfermata. Infine, nel 2022/2023 l'areale minimo di presenza individuato è stato inferiore (pari a 2.700 km², 27 celle 10x10 km), probabilmente a causa dell'ulteriore riduzione dello sforzo di monitoraggio (6 celle di nuova presenza e 21 confermate rispetto al 2021/2022).

In generale nel triennio di campionamento si osserva un'espansione della specie a ovest verso il confine veneto della provincia di Pordenone (Cansiglio), nella porzione nord-ovest delle province di Pordenone e Udine, e a nord-est al confine tra Italia e Slovenia (Tarvisiano-UD).

Unità riproduttive anno 2020/2021

Sulla base dei criteri definiti nel Cap. 2, integrando le informazioni ottenute dagli avvistamenti documentati con immagini foto-video e dalle analisi genetiche, è stato possibile definire **nel 2020/2021 la presenza di 4**

unità riproduttive (3 branchi e 1 coppia; figura 11 e tabella 8), di cui una transfrontaliera con la Regione Veneto (Branco del Cansiglio). I **branchi del Cansiglio, della Val Degano e la coppia del Tarvisiano** sono stati identificati grazie alle analisi genetiche e per essi è stato possibile ricostruire le relazioni parentali; il **branco del Magredi** è stato documentato grazie al rinvenimento nello stesso territorio di 3 genotipi differenti (ottenuti da 2 lupi morti e da 1 escremento) ma che non hanno permesso la ricostruzione del pedigree. Nella stessa zona sono state raccolte anche delle immagini foto-video che hanno ripreso una volta un individuo ed una volta 2 soggetti.

Unità riproduttive anno 2021/2022

Nel 2021/2022 è stato possibile documentare la presenza di **4 unità riproduttive (3 branchi e una coppia;** figura 12 e tabella 8). Dalle informazioni ottenute tramite gli avvistamenti foto-video e le analisi genetiche, sono state confermate le 3 unità riproduttive già documentate nel 2020/2021: i **branchi del Cansiglio, della Val Degano e del Tarvisiano**. E' stata, inoltre, documentata **una coppia nella zona pedemontana tra i comuni di Frisanco e Maniago (PN)**, subito a nord del Magredi, grazie alle immagini foto-video di 2 soggetti ripresi insieme in 3 differenti occasioni.

Unità riproduttive anno 2022/2023

Nel 2022/2023 sono state documentate **6 unità riproduttive (5 branchi e una coppia;** figura 13 e tabella 8). Integrando le informazioni ottenute dagli avvistamenti documentati con immagini foto-video e dalle analisi genetiche, è stato possibile confermare i **branchi del Cansiglio, della Val Degano, del Tarvisiano**, già presenti nel biennio precedente, e il nuovo **branco dell'Alto Tagliamento**. E' stato inoltre documentato un ulteriore branco (**branco della Val Cimolana**), grazie ad avvistamenti fotografici e video che hanno permesso di monitorare fino a 4 individui insieme. Attualmente per questo branco non sono disponibili dati genetici.

Infine, 2 individui sono stati fotografati insieme in 3 occasioni (giugno 2022 e febbraio 2023) nei comuni di Montereale Valcellina, Travesio e Spilimbergo (PN). La presenza dell'unità riproduttiva in questa zona è stata confermata ad ottobre 2023 a seguito del rinvenimento di un cucciolo investito nel comune di Maniago (PN). Considerata la distribuzione dei segni di presenza della specie nel triennio 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023 nell'area del Magredi e nelle zone subito limitrofe (principalmente a nord e a est del Magredi) sarebbe importante in futuro intensificare il monitoraggio, soprattutto tramite un campionamento genetico, per comprendere l'area frequentata dalla specie.

Nome unità riproduttiva	Unità riproduttive		
	Anno 2020/2021	Anno 2021/2022	Anno 2022/2023
Cansiglio	Branco	Branco	Branco
Val Degano	Branco	Branco	Branco

Tarvisiano	Coppia	Branco	Branco
Magredi e zone limitrofe	Branco	Coppia	Coppia
Alto Tagliamento	/	/	Branco
Val Cimolana	/	/	Branco

Tabella 8. Unità riproduttive documentate in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2020-2023.

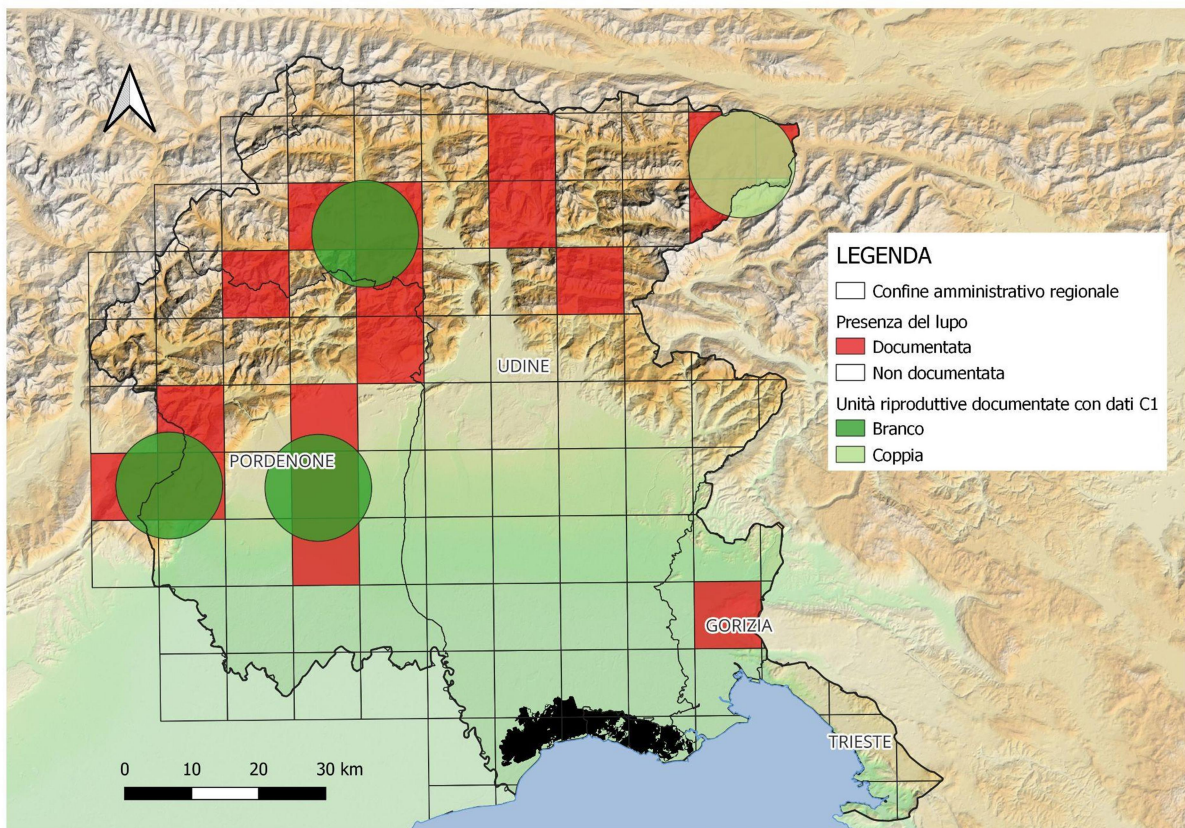


Figura 11. Distribuzione delle unità riproduttive documentate in Friuli Venezia Giulia nel 2020/2021.

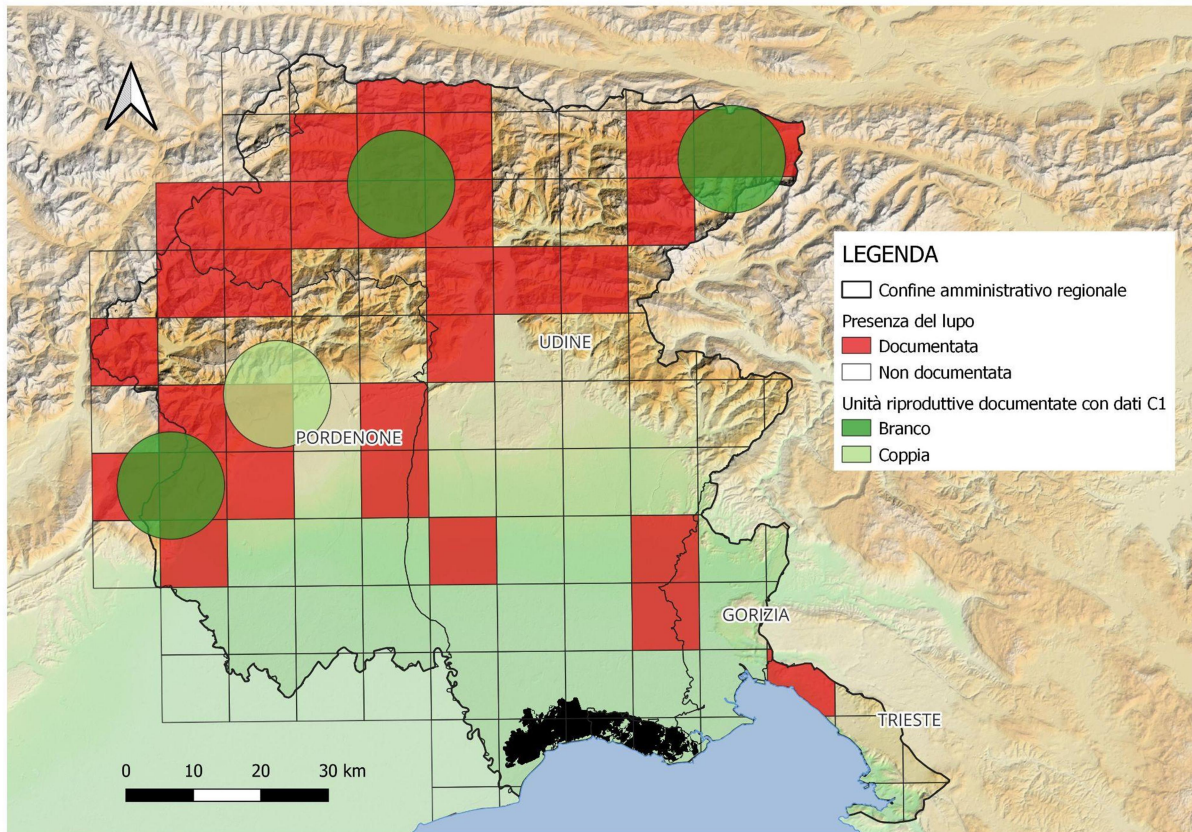


Figura 12. Distribuzione delle unità riproduttive documentate in Friuli Venezia Giulia nel 2021/2022.

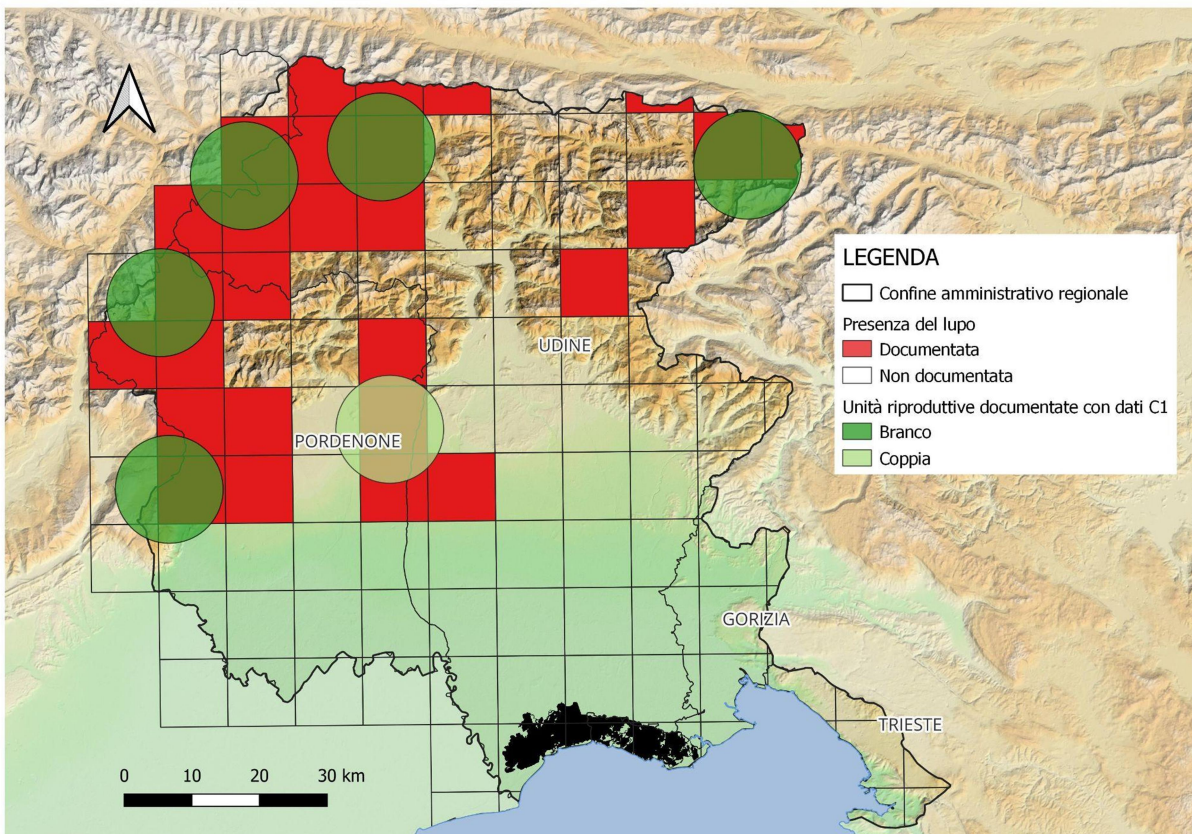


Figura 13. Distribuzione delle unità riproduttive documentate in Friuli Venezia Giulia nel 2022/2023.

4. Bibliografia

- Avanzinelli E., Calderola S., Valbusa F., Parricelli P., Pedrotti L., Bragalanti N. e Marucco F. (2017): Lo Status del lupo in Veneto. In: Marucco et al. (2017). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2016 Relazione tecnica, Progetto LIFE 12NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4.
- Avanzinelli E., Calderola S., Giombini V. e Marucco F. (2018). Lo Status del lupo in Veneto 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione D1. In: Marucco et al. (2018). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Avanzinelli E., Menzano A., Calderola S., Vettorazzo E. e Marucco F. (2023). Il lupo in Veneto (2020-2022). Relazione tecnica.
- Basso F., Nadalin G., Valenti R. (2022). Il ritorno del lupo, la convivenza con l'uomo nel Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Trieste 92 pp.
- Fabbi E., Miquel C., Lucchini V., Santini A., Caniglia R., Duchamp C., Weber J.M., Lequette B., Marucco F., Boitani L., Fumagalli L., Taberlet P. and Randi E. (2007). From The apennines to the Alps: colonization genetics of naturally expanding Italian wolf *Canis lupus* population. *Molecular Ecology*16:1991-1671 10.1111/j.1365-294X.2007.03262.x.
- Franchini M, Frangini L, Fanin Y, Stravisi A, Vendramin A, Filacorda S. 2019. Interazione tra grandi carnivori e sistemi zootecnici alpini: stato dell'arte e implicazioni future. *Quaderno SOZOOALP 10 - 2019: 205–222.*
- Kaczensky P., Kluth G., Knauer F., Rauer G., Reinhardt I. and Wotschikowsky U. (2009). Monitoring of large carnivores in Germany. *Bfn-Skripten 251.*
- La Morgia V. , Marucco F. , Aragno P., Salvatori V., Gervasi V., De Angelis D., Fabbi E., Caniglia R., Velli E., Avanzinelli E., Boiani M.V., Genovesi P. (2022). 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".
- Marucco F., Avanzinelli E., S. Dalmaso S. and Orlando L. (2010). Rapporto 1999-2010 - Progetto Lupo Piemonte. Pages 1-136. Regione Piemonte, Torino.
- Marucco F. (2017). Breve rapporto sulla presenza del lupo in Friuli Venezia Giulia. Report riassuntivo sulle analisi svolte dal Centro di referenza Grandi Carnivori sui dati raccolti in regione Friuli Venezia Giulia e sui campioni inviati al National Genomics Center for Wildlife and Fish Conservation (USFS, USA) raccolti in regione Friuli Venezia Giulia, nel periodo 2014-2017 nell'ambito del LIFE12 NAT/IT/000807—LIFE WOLFALPS.
- 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 12NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Marucco F., La Morgia V., Aragno P., Salvatori V., Caniglia R., Fabbi 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., E. Avanzinelli, M. V. Boiani, A. Menzano, S. Perrone, P. Dupont, R. Bischof, C. Milleret, A. von Hardenberg, K. Pilgrim, O. Friard, F. Bisi, G. Bombieri, S. Calderola, S. Carolfi, C. Chioso, U. Fattori, P. Ferrari, L. Pedrotti, D. Righetti, M. Tomasella, F. Truc, P. Aragno, V. La Morgia, P. Genovesi (2022). 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.

Molinari-Jobin A., Molinari P., Breitenmoser-Würsten C., Wölfl M., Stanisa C., Fasel M., Stahl P., Vandel J.-M., Rotelli L., Kaczensky P., Huber T., Adamic M., Koren I., Breitenmoser U. (2003). The Pan-Alpine Conservation Strategy for the Lynx. Nature and environment No. 130. Council of Europe Publishing, Strasbourg. 19 pp.

Molinari-Jobin A., Kéry M., Marboutin E., Molinari P., Koren I., Fuxjäger C., Breitenmoser-Würsten C., Wölfl S., Fasel M., Kos I., Wölfl M., Breitenmoser U. (2012). Monitoring in the presence of species misidentification: the case of the Eurasian lynx in the Alps. Anim. Conserv. 15, 266–273.

Poulle M.-L., Houard T., Dahier T. (1995). Le suivi des loups dans le Parc national du Mercantour. Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse, 201 : 36-45.

Randi E., Lucchini V., Christensen M. F., Mucci N., Funk S. M., Dolf G., Loeschcke V. (2000). Mitochondrial DNA variability in Italian and East European wolves: detecting the consequences of small population size and hybridization. Conservation Biology 14:464-473. *Wolf Alpine Group (2018)*. Wolf population status in the Alps: pack distribution and trend in 2015-2016.

Schweizer R.M., Durvasula A., Smith J., Vohr S.H., Stahler D.R., Galaverni M., Thalmann O., Smith D.W., Randi E., Ostrander E.A., Green R.E., Lohmueller K.E., Novembre J., Wayne R.K. (2018). Natural selection and origin of a melanistic allele in North American Gray Wolves. Mol. Biol. Evol. 1;35(5):1190-1209. doi: 10.1093/molbev/msy031. PMID: 29688543; PMCID: PMC6455901.

Wolf Alpine Group (2022). The integrated monitoring of the wolf alpine population over 6 countries. Report for LIFE WolfAlps EU project LIFE18 NAT/IT/000972, Action A5.