

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche Parco Regionale delle Alpi Apuane RELAZIONE TECNICA 2021



DICEMBRE 2021

GRUPPO DI LAVORO

Paola Fazzi – Biologo.

Tecnico incaricato. Responsabile pianificazione attività, monitoraggio, elaborazione dati.
paolafazzi11@yahoo.it www.paolafazzi.com

Marco Lucchesi – Biologo.

Tecnico incaricato. Responsabile pianificazione attività, monitoraggio, elaborazione dati.
marco.lucchesi6@tin.it

Luca Petroni – Dottorando Dipartimento di Biologia. Università di Pisa.

Attività di campo.

Luca Natucci – Tesista Laurea magistrale Conservazione ed Evoluzione. Università di Pisa.

Attività di campo.

INCARICO

Servizi di monitoraggio faunistico nell'area protetta e di sensibilizzazione naturalistica e ambientale verso la componente animale di habitat ed ecosistemi dell'area parco e contigua – determinazione dirigenziale del Direttore del Parco n. 92 dell'11 ottobre 2019 (CIG ZDE2A22B0A o Z222A22B5A).

Citazione consigliata:

Fazzi P., Petroni L., Natucci L., Lucchesi M. 2021 – Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane. Relazione tecnica annuale 2021.

INDICE

MONITORAGGIO FAUNA	4
INTRODUZIONE	4
ATTIVITÀ DI BASE.....	5
Foto-video trappolaggio	5
MONITORAGGIO UNGULATI (<i>Cetartiodactyla</i>).....	7
MUFLONE	9
Parametri demografici e strutturali della popolazione di muflone	10
CERVO.....	15
Parametri demografici e strutturali della popolazione di cervo	17
CINGHIALE	18
Parametri demografici e strutturali della popolazione di cinghiale.....	19
CAPRIOLO e DAINO.....	23
Indicazioni operative per la pianificazione e la programmazione del monitoraggio Ungulati 2022 ..	24
MONITORAGGIO LUPO (<i>Canis lupus italicus</i>)	26
Tecnica dell’ululato indotto (<i>wolf-howling</i>): metodologia 2021	26
Tecnica dell’ululato indotto (<i>wolf-howling</i>): risultati 2021	32
Foto-video trappolaggio: risultati 2021	35
Foto-video trappolaggio: evidenze di ibridazione cane-lupo	38
Lupi morti-carcasse recuperate 2021.....	38
Lupi “confidenti” e divulgazione.....	40
Monitoraggio Nazionale Lupo	42
Considerazioni conclusive monitoraggio 2021.....	44
Ipotesi progettuali 2021-2022 per lo studio della popolazione di lupo	44
Rilevamento di Gatto selvatico europeo (<i>Felis silvestris silvestris</i>) nel Parco Regionale delle Alpi Apuane	45
BIBLIOGRAFIA	49

MONITORAGGIO FAUNA

INTRODUZIONE

Il Parco Regionale delle Alpi Apuane, istituito nel 1985 (L.R. n. 5), ha assunto la forma giuridica di Ente Parco con la Legge Regionale Toscana 11 agosto 1997, n. 65 (aggiornamento confini 2017 con il “Piano per il Parco”). L’evoluzione delle normative regionali riguardanti la gestione della fauna e la necessità di rispondere alle richieste della CE circa la definizione di aggiornati Piani di Gestione per i Siti della Rete Natura 200 presenti nel Parco richiedono un ulteriore approfondimento delle conoscenze riguardanti le componenti faunistiche, nonché un aggiornamento delle indicazioni per la gestione e la conservazione di esse, sulla base dei principi istitutivi dell’area protetta. L’incarico **“Servizi di monitoraggio faunistico nell’area protetta e di sensibilizzazione naturalistica e ambientale verso la componente animale di habitat ed ecosistemi dell’area protetta e contigua”** nell’anno 2019 ha preso in esame i dati pregressi riguardanti le due componenti faunistiche con maggiori implicazioni gestionali (ungulati e lupo), e sulla base delle indagini opportunistiche effettuate dal personale dell’ente (UOC “Vigilanza e gestione della fauna”) sono stati aggiornati, ove possibile, i dati demografici e distributivi delle diverse specie.

Per quanto riguarda le indagini riguardanti il lupo, da ottobre 2020 a aprile 2021 gran parte del territorio del Parco è stato interessato dalle operazioni messe in atto da ISPRA e Federparchi per conto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Mare (ora Ministero della Transizione Ecologica, MiTE), per il Monitoraggio Nazionale della specie, le cui risultanze parziali con valenza locale saranno trattate in una sezione specifica del presente documento.

Nel corso del 2020 è stato predisposto e sviluppato da parte del Dipartimento di Biologia-Unità di Etologia dell’Università di Pisa, il progetto “L’Ecosistema-Lupo nelle Alpi Apuane”.

Il progetto avrà come obiettivo lo studio degli effetti regolatori di un predatore apicale (*apex predator*), il lupo, sulle catene trofiche che coinvolgono i grandi erbivori ed i meso carnivori nel Parco e come le variazioni demografiche e distributive di tali componenti si riverberano sulla vegetazione (*top-down effects*).

Il progetto è coordinato dal Prof. Alessandro Massolo e attualmente vede il coinvolgimento dei guardiaparco del PRAA e dai tecnici faunistici del Parco stesso, oltre che di studentesse e studenti dell’Università di Pisa. Principalmente il progetto verrà sviluppato attraverso un Dottorato di ricerca, attualmente in corso, e tramite la raccolta dati per una tesi magistrale in Conservazione ed Evoluzione.

Premesso ciò, gli obiettivi per l'anno 2021 riguardavano:

- monitoraggio tramite operazioni specifiche di conteggio e sessioni di foto-video trappolaggio per le specie di Ungulati per rilevare variazioni nei parametri demografici e distributivi (con focus specifici su: cervo, la specie maggiormente in espansione nell'area Parco; cinghiale, a seguito delle problematiche gestionali dell'anno 2020; daino, controllo del nucleo rilevato della valle dell'Edron);
- monitoraggio dei parametri della popolazione di lupo, in modo da rilevarne le variazioni così da tarare campagne informative *ad hoc* sul territorio dell'area protetta;
- integrazione dell'incarico di "Servizi di monitoraggio faunistico ..." con le altre indagini svolte nel Parco (Progetto "Ecosistema Lupo", Università di Pisa; MNL, ISPRA-Federparchi).

Le limitazioni agli spostamenti dovute all'insorgenza dell'epidemia da COVID-19, hanno reso difficile perseguire in modo completo ed esaustivo gli obiettivi preposti, in particolare per la difficoltà di utilizzo del network "Volontari del Parco", costituito nell'anno 2020 in seguito a specifica attività formativa. In particolare, alcuni rilievi associati al monitoraggio dei parametri demografici delle popolazioni di Ungulati non sono stati messi in atto nei modi e nei tempi previsti dal PdG Ungulati (Fazzi & Lucchesi, 2020).

Di seguito verranno relazionati i principali risultati raggiunti nel corso dell'anno 2021.

ATTIVITÀ DI BASE

Foto-video trappolaggio

Il fototrappolaggio è stato utilizzato come tecnica di base per l'ottenimento di reperti oggettivi su Macro e Meso Mammiferi del Parco, principali componenti faunistiche prese in esame dal presente incarico per la loro evidente importanza gestionale e conservazionistica.

In particolare, esso è stato utilizzato per il monitoraggio annuale della distribuzione della specie lupo (*Canis lupus italicus*) e di alcuni parametri della sua popolazione (es. n. individui e proporzione delle classi di età presenti nelle aree di risposta corale individuate in seguito al WH estivo o nei pressi di potenziali *rendez-vous sites*), permettendo anche di ottenere dati utilizzabili per la definizione delle distribuzioni e delle strutture di popolazione degli ungulati e per la registrazione di informazioni di presenza/assenza di altre specie di Mammiferi (Famiglie: Canidi, Felidi, Mustelidi; Ordini: Lagomorfi, Roditori).

Per l'anno 2021, il disegno di campionamento è stato integrato e implementato secondo lo schema adottato per il Progetto "Ecosistema Lupo" dell'Università di Pisa, in modo da ottenere risultanze confrontabili e utilizzabili sia per il presente incarico, che nell'ambito del progetto stesso: l'area Parco e l'area contigua sono state suddivise in **52 celle**, a partire da una griglia con maglie quadrate **3x3 km**, per ogni cella è stata messa in funzione 1 apparecchiatura di fototrappolaggio a partire dal mese di luglio 2021. Ad esse sono state affiancate, secondo un approccio opportunistico **22 fototrappole** dei tecnici incaricati e di proprietà dell'ente Parco.

In questo modo sono state coperte **52 celle (100 %)** utilizzando **74 strumenti** in totale (Figura 1). Le fototrappole opportunistiche sono rimaste attive per un totale di **2455 NT**, nel periodo gennaio – dicembre 2021.

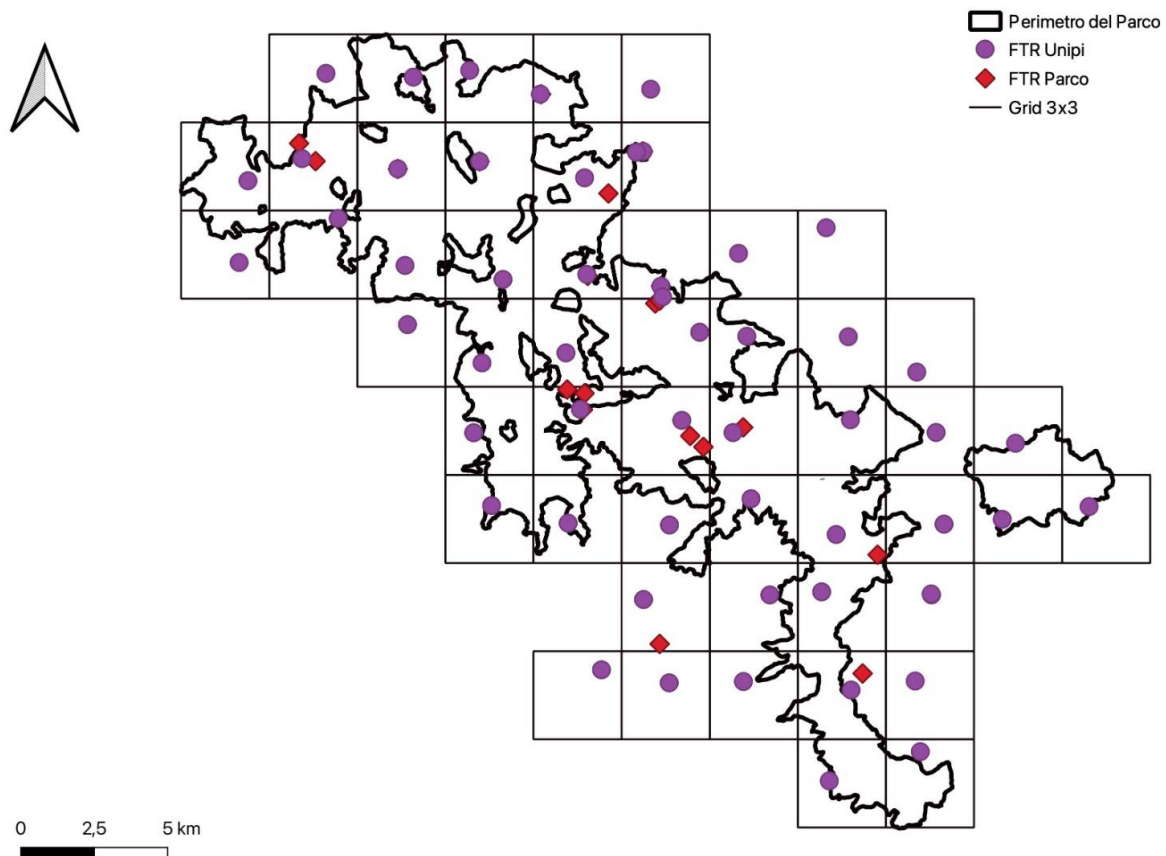


Figura 1 - Siti utilizzati per il fototrappolaggio durante il 2021

MONITORAGGIO UNGULATI (*Cetartiodactyla*)

Il Piano di Gestione degli Ungulati (Lucchesi *et al.*, 2012) ha permesso di acquisire una base di informazioni e dati riguardanti questa categoria faunistica, estremamente importante per il territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane che ospita cinque specie di grandi erbivori: muflone (*Ovis aries musimon*), cinghiale (*Sus scrofa*), capriolo (*Capreolus capreolus*), cervo (*Cervus elaphus*) e daino (*Dama dama*).

Con esso sono state definite per la prima volta, secondo criteri di campionamento ed analisi scientifica, i principali parametri ecologici delle popolazioni presenti:

- densità e consistenze minime;
- strutture in classi di sesso/età;
- distribuzione nell'area protetta.

Sono stati inoltre valutati i possibili impatti-interazioni di tali popolazioni sulle attività agricole presenti nel Parco, sulla biodiversità (con particolare riguardo alla presenza di specie floristiche endemiche, rare o di importanza biogeografica) ed infine su ecosistemi localizzati, quindi preziosi, nell'area protetta (zone umide). Le indicazioni gestionali presenti nel Piano sono state redatte considerando l'importanza relativa delle specie di ungulati e il loro grado di incidenza potenziale, il tutto inserito nel quadro normativo regionale-nazionale e sulla base delle indicazioni contenute nel Documento 91/2013 ISPRA (*"Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi"*).

I successivi "aggiornamenti" effettuati nel corso dei dieci anni successivi (Fazzi & Lucchesi, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020), pur non arrivando a definire per tutte le specie protocolli standard e scientificamente rigorosi per la determinazione dei parametri delle popolazioni, hanno in ogni caso consentito di proseguire nelle operazioni di monitoraggio, in particolare delle consistenze per tre specie su cinque (muflone, cervo, cinghiale), confermando sostanzialmente le indicazioni del Piano 2012. Per tutta una serie di ragioni, legate alla particolare morfologia della catena apuana ed al contesto ambientale e sociale che in essa insiste, non sono mai state manifestate problematiche legate all'eccessiva presenza di tali specie, in relazione alle attività economiche o alla biodiversità. Ma a nostro avviso, in ottemperanza ai Piani di Gestione della Fauna depositati in Regione Toscana ogni anno, il Parco dovrebbe essere dotato dei mezzi economici necessari ad una pianificazione-programmazione faunistica di tipo attivo e proattivo, cosa che fino ad ora non è stata evidentemente ritenuta necessaria.

Ogni provvedimento gestionale che prevedesse catture o operazioni di controllo faunistico (ai sensi dell'art. 37 e segg., L. Reg. n. 3 del 12 gennaio 1994) dovrebbe essere inserito in un piano non riguardante unicamente il Parco e la sua area contigua, ma un ambito territoriale maggiormente esteso e tutti gli attori individuati dalla legge in materia di gestione faunistica-venatoria (a cominciare dagli ATC di Massa e Lucca). Ciò richiederebbe l'organizzazione di un tavolo partecipato di discussione, del quale l'ente Parco potrebbe farsi promotore. Al momento non sembrano essere presenti i presupposti per l'avvio di un percorso di questo tipo, né a livello locale né a livello regionale.

Come nel 2020, nell'anno 2021, l'emergenza COVID-19 ha limitato in maniera decisiva la raccolta dati riguardante le popolazioni dei grandi erbivori, che era stata per la prima volta impostata per funzionare "ad ampia scala" con la creazione di un network di volontari formati (come detto nella precedente sezione del presente documento). In realtà tale network non è mai entrato in funzione e le prospettive non suggeriscono, al momento, una sua implementazione con nuovi episodi di formazione, ma spingono verso l'avvio di un suo utilizzo tale da permettere una serie di attività in affiancamento o in supporto a quelle già svolte dai tecnici e dai guardiaparco, così da colmare pian piano i deficit di conoscenza ancora esistenti per alcune specie (capriolo, daino). Anche nel 2021 i rilievi che è stato possibile attuare non si sono discostati da un approccio di tipo semi-opportunistic. È ovvio come, secondo questa modalità, non si possano trarre informazioni utilizzabili in ambito gestionale per nessuna delle specie considerate.

Le metodologie di campionamento sono state le seguenti:

- foto-video trappolaggio opportunistico (in quanto focalizzato sulla raccolta dati relativa alla specie lupo, come verrà discusso in seguito);
- operazioni standardizzate di conteggio specie-specifiche.

Le attività di stima demografica sono state adattate alla situazione determinata dall'emergenza sanitaria. Di seguito le operazioni di conteggio svolte:

1. Conteggio del muflone da punti di vantaggio, svolto regolarmente, ma con personale ridotto in ottemperanza delle misure di sicurezza anti-contagio.

- 20-21 maggio 2021;
- 27-28 ottobre 2021.

Coinvolti alcuni operatori facenti parte del network volontari del Parco.

2. Conteggio del cinghiale da fototrappolaggio, effettuato dividendo il Parco in un'area settentrionale ed un'area meridionale.

- 26 aprile-3 maggio 2021: area Sud;
- 5-12 maggio 2021: area Nord.

Coinvolti alcuni operatori facenti parte del network volontari del Parco.

3. Conteggio del cervo al bramito da percorsi standard, svolto con l'aiuto dei volontari del network su 3 sessioni nei giorni:

- 23 settembre 2021;
- 30 settembre 2021;
- 7 ottobre 2021.

Di seguito vengono presentati i parametri demografici delle specie di ungulati, prendendo in esame i dati ricavati dai conteggi per muflone, cervo e cinghiale. Per la definizione delle strutture delle popolazioni di muflone e cinghiale sono stati considerati i dati medi ricavati da tutte le sessioni di conteggio effettuate (dal 2003 per il muflone, dal 2012 in modo discontinuo per il cinghiale). Per la struttura della popolazione di cervo sono state considerate le risultanze medie ottenute dal fototrappolaggio a partire dal 2015. Per il capriolo e per il daino nessun rilevamento specifico è stato possibile.

MUFLONE

L'area occupata dalla specie nel territorio del Parco appare costante rispetto agli anni precedenti, dalla località Col delle Capanne a Nord, alla località foce del Pallone a Sud (11.700 *ha*, Fazzi & Lucchesi, 2019). Tale distribuzione osservata non si presenta, dai rilievi e dai dati occasionali più recentemente raccolti, omogenea dal punto di vista demografico per tutta l'area di presenza: si registra ancora una *core area* (massiccio Panie-Corchia-Freddone) con consistenze e densità relativamente elevate, fattore che consente una maggiore *detectability* della specie, ed aree, potenzialmente *stepping stone* (versante meridionale della valle della Turrîte secca; Apuane meridionali dal M. Forato fino al Matanna; versante orientale dell'Altissimo, compreso il Monte di Ronchi e lo Schienale d'Asino), dove sono stati osservati gruppi anche ben strutturati, ma in modo ancora abbastanza occasionale. Tali aree *stepping stone* sono pressoché rimaste costanti dal biennio 2014-2016, quando un'evidente espansione geografica della popolazione era stata osservata.

Solo la possibilità di standardizzare sessioni di osservazione diretta distribuite durante tutte le stagioni dell'anno, da affiancare ai dati puntiformi ricavabili con il fototrappolaggio, anche con integrazione delle informazioni ottenute nel progetto UniPi, potrebbero fornirci dati più robusti. Sicuramente da riprendere, da parte di personale individuato nell'ente Parco, la raccolta delle osservazioni dirette "casuali" in *database* standardizzati sul modello di quelli utilizzati durante la stesura del Piano di Gestione degli Ungulati 2012.

Parametri demografici e strutturali della popolazione di muflone

A partire dall'aprile 2003 l'ente Parco organizza conteggi primaverili e autunnali da punti di favore per la specie muflone. L'area storica di "censimento", posta sul versante marittimo del massiccio Panie-Corchia, rappresenta solo una parte della distribuzione osservata del bovide, ma il monitoraggio pressoché costante, effettuato ormai da 18 anni in maniera standardizzata (su una superficie di 476 ettari), è in grado di darci un'idea della dinamica della popolazione di questa specie, alloctona e tra le prede principali del lupo nell'area protetta (Petroni, 2020). In Figura 2 i punti di vantaggio utilizzati per il conteggio e le superfici da esso coperte (con le aree sempre sottoposte a conteggio a partire dal 2003).

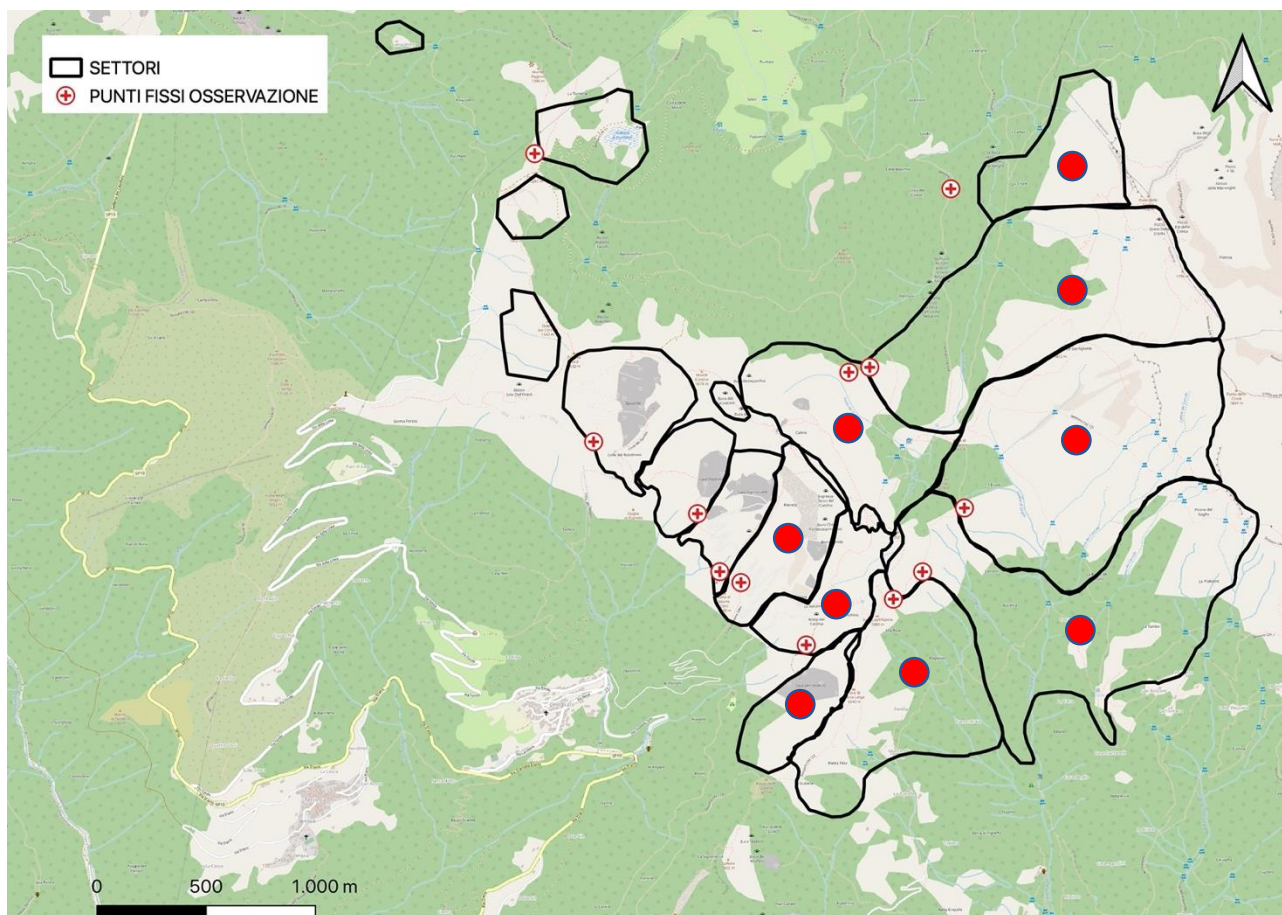


Figura 2 - Settori di osservazione utilizzati nel conteggio da punti di favore per il muflone (marcati i settori sempre effettuati dal 2003)

Durante il 2021, le restrizioni dovute all'emergenza COVID-19 non hanno consentito lo svolgimento dei classici rilievi usualmente effettuati in sessioni di tramonto-alba su due giorni. Per movimentare meno mezzi possibili e non creare situazioni di eccessiva prossimità tra operatori, sia per la sessione primaverile che per quella autunnale del 2021, sono stati effettuati unicamente rilievi su due tramonti successivi.

In Tabella 1 i dati ottenuti dalle sessioni di conteggio nell'area di censimento "storica" del versante marittimo della Pania della Croce e del Monte Corchia.

SESSIONI CONTEGGIO 2021	Capi Muflone
Sessione tramonto I prim. '21	185
Sessione tramonto II prim. '21	129
Sessione tramonto I aut. '21	80
Sessione tramonto II aut. '21	80

Tabella 1 - Risultati dei conteggi effettuati nella primavera-autunno 2021

Le Consistenze Minime Stimate (CMS) fanno riferimento alla sessione durante la quale è stato conteggiato il numero più elevato di capi in contemporanea.

Si mostra di seguito (Tabella 2-Figura 3) la serie storica di CMS e relative densità (n° capi/Km²) ottenute a partire dal 2003 e riferite alla superficie di conteggio standard.

Nel periodo 2003 – 2021 la media (\pm d.std) di CMS e densità è stata di: **212 (\pm 117) capi**, con **44,75 (\pm 24,6) capi/100 ha**.

Per descrivere nel modo migliore la dinamica della popolazione di muflone negli ultimi 18 anni, osserviamo, in Figura 4, i parametri relativi all'IUA (Incremento Utile Annuo) %. Come possiamo vedere, sia prendendo in esame le CMS primaverili ed autunnali (Figura 3) che gli IUA %, si osserva una certa tendenza alla diminuzione delle consistenze stimate nelle aree di "censimento". Contemporaneamente, andando a valutare l'IUA % medio ottenuto sui 18 anni di conteggio (+12,08 %) e analizzandolo alla luce dei valori (IUA, CMS) relativi ai primi anni di monitoraggio, possiamo descrivere una marcata crescita della popolazione del bovide per 6-8 anni (2003-2011), seguita da una fase di assestamento (2011-2014), durante la quale sono stati osservati fenomeni di espansione della specie su un territorio più ampio, ed infine una fase (2014-2021) con tendenza alla diminuzione delle consistenze stimate nell'area di conteggio (che possiamo ipotizzare in relazione all'espansione della popolazione verso N e S). Tale dinamica di colonizzazione è piuttosto caratteristica delle popolazioni di Cervidi e Bovidi ed è influenzata da fattori densità-dipendenti legati alle risorse trofiche locali, unitamente alla comparsa di elementi "nuovi" che potenzialmente possono avere delle influenze più o meno evidenti su di essa: ad esempio, per il Parco, l'instaurarsi del primo nucleo riproduttivo di lupo nel 2014 ed il conseguente assestamento della popolazione del canide su tutta la catena apuana (2014-2018). La complessità dei sistemi preda-predatore rende però necessarie indagini *ad hoc* prima di trarre qualsiasi conclusione, quindi, onde evitare speculazioni su questo argomento, si sottolinea come i nostri rilevamenti possano essere presi unicamente come "osservazioni" atte alla formulazione di ipotesi da verificare con specifici programmi di ricerca. Il Progetto dell'Università di Pisa "Ecosistema Lupo" è stato pensato proprio per affrontare questa tematica, come spiegato nello specifico paragrafo del presente documento.

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane
 RELAZIONE TECNICA 2021

Conteggio	CMS	Densità area conteggio
<i>Autunno 2003</i>	142	29,83
<i>Primavera 2004</i>	214	44,96
<i>Autunno 2004</i>	119	25,00
<i>Primavera 2005</i>	424	89,08
<i>Autunno 2005</i>	251	52,73
<i>Primavera 2006</i>	296	62,18
<i>Autunno 2006</i>	213	44,75
<i>Primavera 2007</i>	598	125,63
<i>Autunno 2007</i>	264	55,46
<i>Primavera 2008</i>	464	97,48
<i>Autunno 2008</i>	222	46,64
<i>Primavera 2009</i>	359	75,42
<i>Autunno 2009</i>	163	34,24
<i>Primavera 2010</i>	306	64,29
<i>Autunno 2010</i>	189	39,71
<i>Primavera 2011</i>	389	81,72
<i>Autunno 2011</i>	158	33,19
<i>Primavera 2012</i>	275	57,77
<i>Autunno 2012</i>	146	45,45
<i>Primavera 2013</i>	205	24,17
<i>Autunno 2013</i>	109	69,18
<i>Primavera 2014</i>	312	26,61
<i>Autunno 2014</i>	120	18,63
<i>Primavera 2015</i>	84	27,94
<i>Autunno 2015</i>	126	34,45
<i>Primavera 2016</i>	164	25,00
<i>Autunno 2016</i>	119	41,18
<i>Primavera 2017</i>	196	26,68
<i>Autunno 2017</i>	127	36,55
<i>Primavera 2018</i>	174	20,80
<i>Autunno 2018</i>	99	29,20
<i>Primavera 2019</i>	139	26,68
<i>Autunno 2019</i>	127	22,90
<i>Primavera 2020</i>	109	19,96
<i>Autunno 2020</i>	95	38,87
<i>Primavera 2021</i>	185	16,81
<i>Autunno 2021</i>	80	29,83
Medie	212	44,75

Tabella 2 - Serie storica di CMS e relative densità (n° capi/100 ha) stimate nei conteggi al muflone dal 2003 al 2021

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane
 RELAZIONE TECNICA 2021

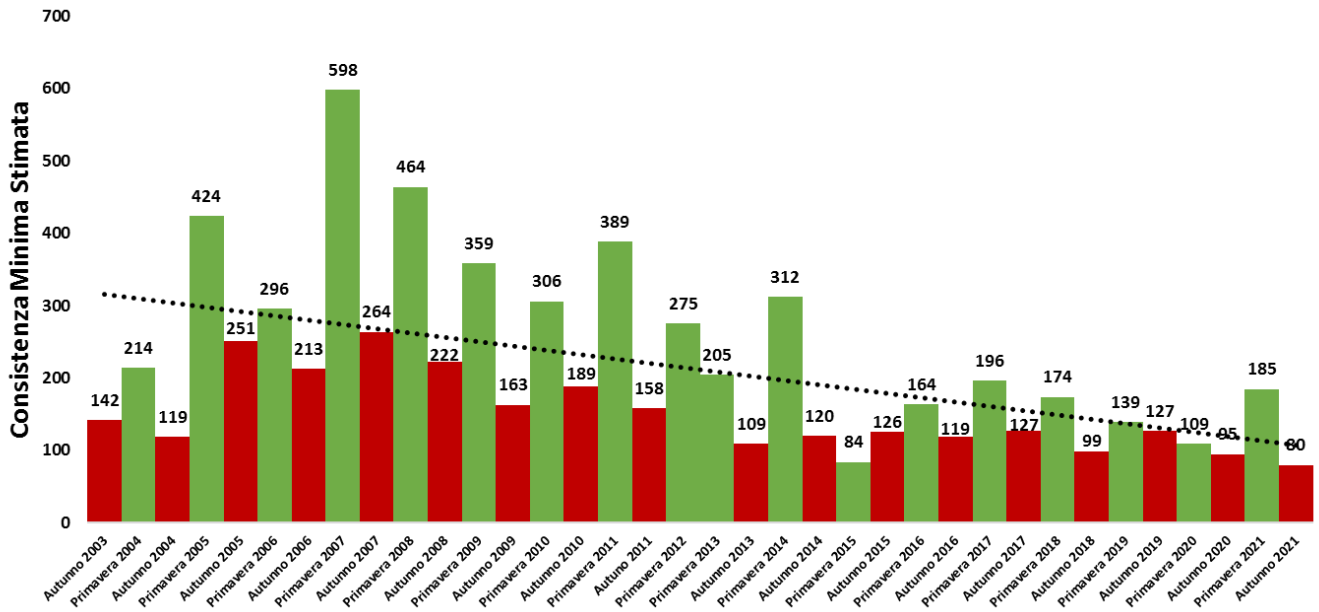


Figura 3 - Serie storica di CMS e relative densità (n° capi/100 ha) stimate nei conteggi al muflone dal 2003 al 2021

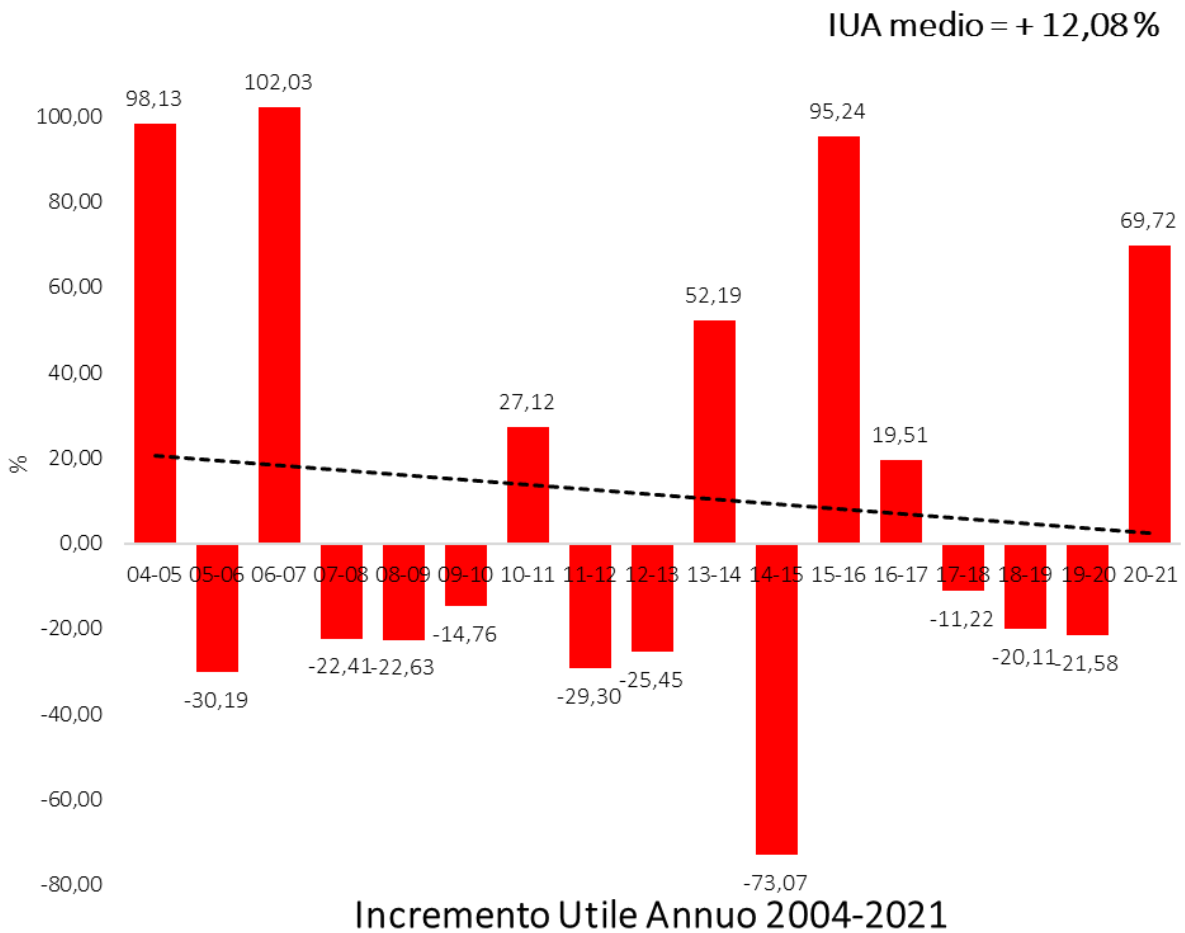


Figura 4 - IUA % relativi alla popolazione di muflone, calcolati sulla base delle CMS primaverili

In Tabella 3 si riporta la struttura della popolazione del bovide calcolata come media delle proporzioni delle classi di sesso/età rilevate durante i conteggi effettuati nel periodo 2003-2021, insieme ai parametri strutturali (*Sex ratio*, Rapporto Piccoli/Femmine, Rapporto Maschi s. ad./Maschi ad.) descrittivi la popolazione stessa.

	Mm ad. (CIV+CIII)	Mm s.ad. (CII)	Ff ad. (CIII)	Ff s.ad. (CII)	Agn. tot (CI)
n° capi	1369	941	4121	1373	1592
struttura %	14,6	10,0	43,9	14,6	16,9

SR (Mm ad./Ff ad.)	0,33
PF (Agn. Mm+Agn. Ff/Ff ad.)	0,39
YM (Mm s.ad./Mm ad.)	0,69

Tabella 3 - Struttura di popolazione media e parametri strutturali stimati nei conteggi al muflone dal 2003 al 2021

CERVO

Il cervo è la specie che certamente desta il maggiore interesse nel Parco, in quanto la sua presenza può considerarsi relativamente recente (primo rilievo nell'area protetta tramite cattura fotografica nel 2011, nel corso dei rilievi per il Piano di Gestione) e la sua tendenza all'espansione, soprattutto distributiva, sembra essere notevole. L'ultimo conteggio del 2021 conferma i "quartieri" di bramito individuati negli anni precedenti e individua una nuova area riproduttiva sulle Apuane meridionali (M. Prana). In Figura 5 i percorsi standard adottati per le ultime sessioni di conteggio dell'autunno 2021.

Complessivamente la distribuzione osservata per la specie risulta di 18.000 *ha* (Figura 6) ed include:

- versante interno delle Apuane centro settentrionali (dal massiccio del Pisanino alle Panie);
- valle del Lucido;
- versante marittimo delle Apuane massesi (dalla valle del Frigido a Montignoso);
- alta Versilia (Terrinca-Levigliani);
- zona del M. Prana (tra Camaiore e Pescaglia).

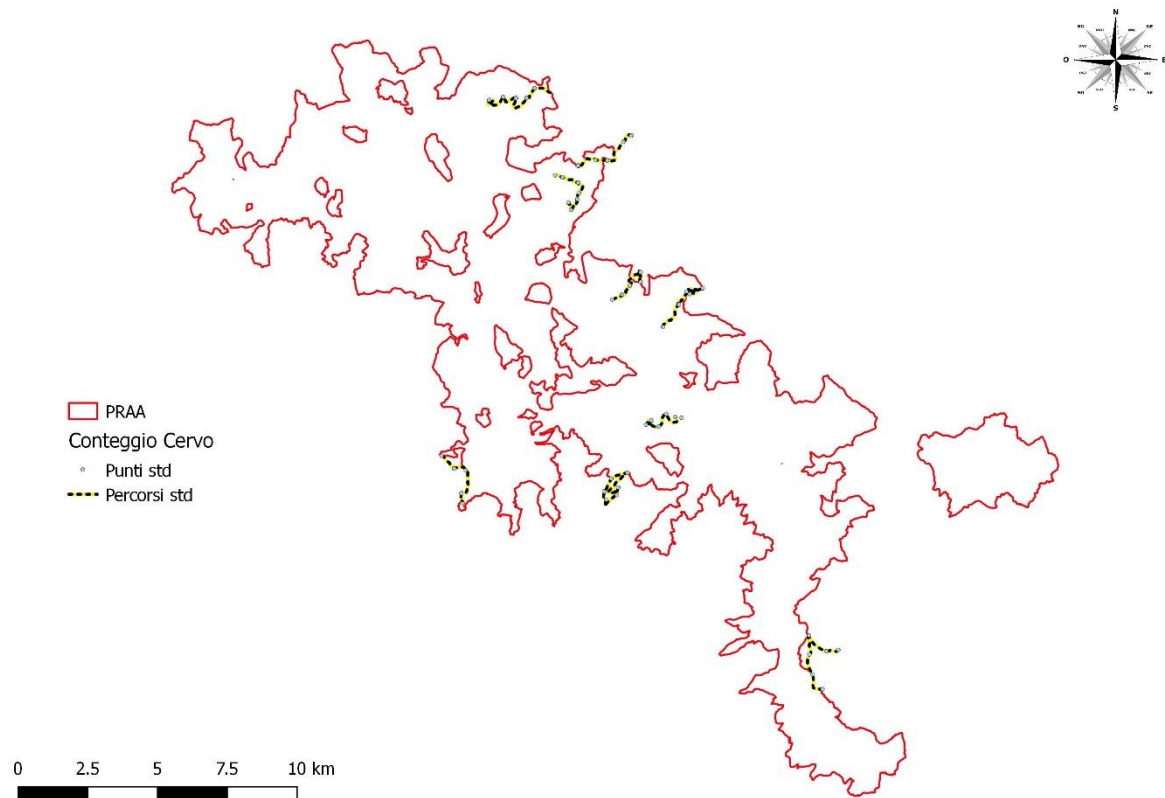


Figura 5 - Percorsi e punti standard utilizzati per il conteggio del cervo 2021

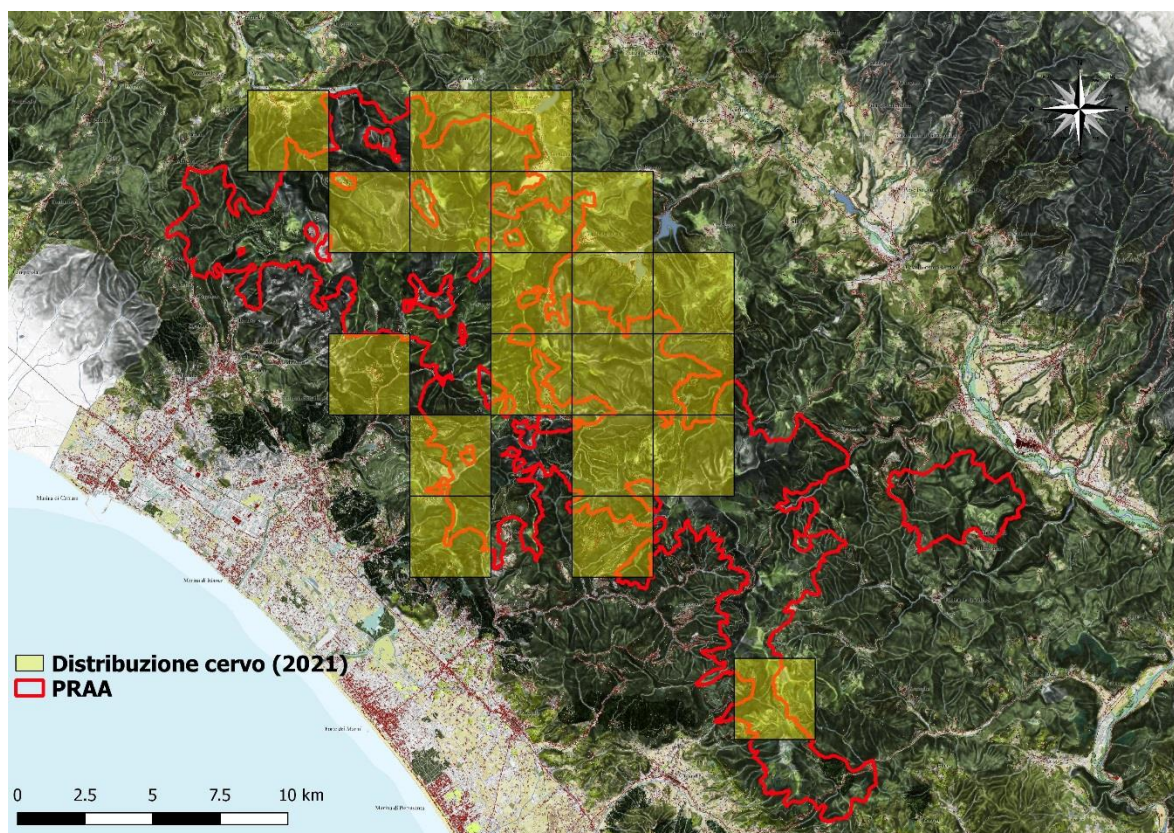


Figura 6 - Distribuzione del cervo nel PRAA aggiornata al 2021

Parametri demografici e strutturali della popolazione di cervo

Il conteggio effettuato su tre sessioni nel periodo settembre-ottobre 2021 ha confermato una CMS della popolazione intorno ai 60 capi (Tabella 4). Tale consistenza dipende strettamente dalla % di maschi adulti presente nella popolazione; ricavando tale dato dall'attività di fototrappolaggio opportunistico, esso è risultato piuttosto variabile nel corso degli anni, quindi nel calcolo della consistenza abbiamo utilizzato la proporzione media di maschi adulti dal 2015 al 2021.

In Figura 7 l'andamento delle CMS rilevate per la popolazione di cervo.

Considerando i dati ottenuti annualmente e rappresentati in Tabella 4, nel periodo 2015 – 2021 la CMS media (\pm d.std) per la popolazione di cervo è stata di: **45 (\pm 12) capi**.

	Mm ad. (CIV)	Mm s.ad. (CIII)	Mm fus. (CII)	Ff (CII+CIII)	Juv. Ind. (CI)	TOTALE
CMS 20-21	12	14	7	21	9	63
MEDIA struttura % 15-21	19,0	22,8	10,9	33,5	13,8	100

Tabella 4 - CMS per l'anno 2020-21 della popolazione di cervo, utilizzando i dati di struttura di popolazione 2015-2021

CMS *Cervus elaphus* 2015-2021

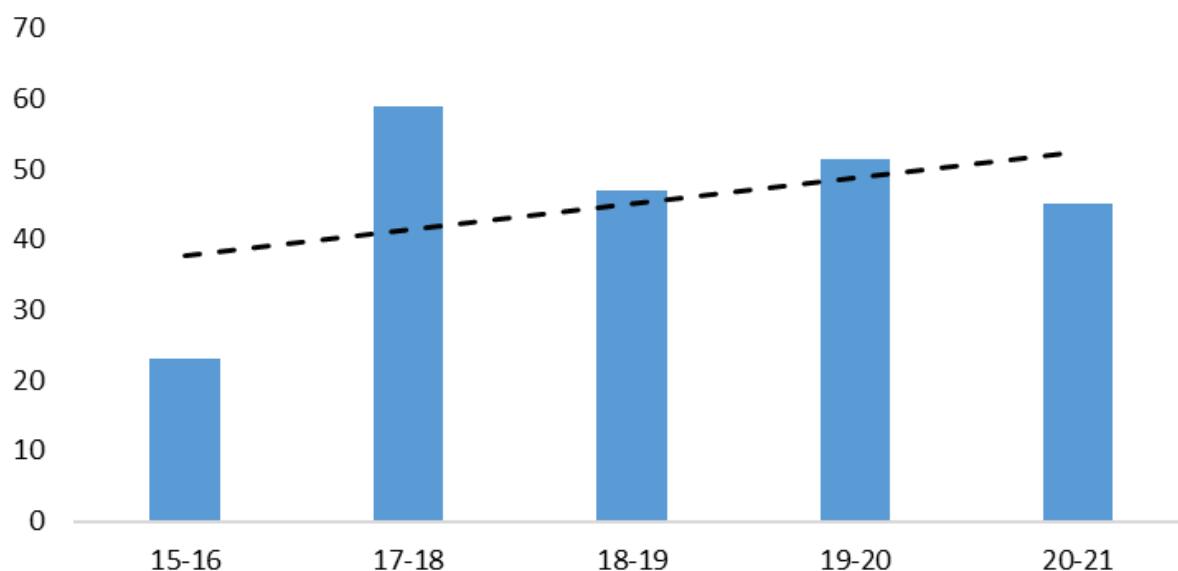


Figura 7 - CMS per il cervo ottenute nei conteggi dal 2015 al 2021

Non è possibile stabilire una densità assoluta della popolazione, essendo essa ancora distribuita in modo non omogeneo sul territorio del Parco, ma solo una densità relativa alle aree di bramito ed unicamente per la componente in maschi adulti (ovvero la classe di sesso rilevata direttamente). Considerando un “buffer” di copertura acustica intorno ai percorsi standard di 500 metri (Lucchesi *et al.*, 2012), senza alcuna correzione rispetto alla morfologia del territorio, otteniamo una Densità media (\pm d.std) del periodo 2015 – 2021 di: **0,40 (\pm 0,13) Mm ad./100 ha.**

I parametri strutturali (*Sex ratio*, Rapporto Piccoli/Femmine, Rapporto Maschi s. ad.+ Maschi fus./Maschi ad.) descrittivi la popolazione sono riportati in Tabella 5, anch’essi ottenuti dalle medie delle strutture di popolazione rilevate dal 2015 al 2021 tramite fototrappolaggio.

SR (Mm ad./Ff ad.)	0,57
PF (Juv. ind./Ff)	0,43
YM (Mm s.ad. + Mm fus./Mm ad.)	1,75

Tabella 5 - Parametri strutturali stimati per la popolazione di cervo (2015-2021)

CINGHIALE

Il cinghiale è la specie appartenente agli Artiodattili che mostra la più ampia distribuzione nel territorio dell’area protetta (29.700 ha; Fazzi & Lucchesi, 2019).

Nella primavera 2020, causa le restrizioni dovute all’emergenza COVID-19, non è stato possibile eseguire il conteggio della popolazione nel Parco (tramite video trappole poste su siti standard, come già negli anni 2012, 2015, 2016, 2018).

Durante il periodo di lockdown, il ripetersi di episodi di avvicinamento di nuclei di cinghiale ad aree urbane, con danni alle proprietà ed alle attività economiche, aveva suggerito l’avvio di un processo di gestione “attiva” e “puntiforme” della specie da parte del Parco, in accordo con le autorità regionali deputate al controllo della fauna tramite attività venatoria, nel rispetto delle normative vigenti (L. Naz. 157/92, L. Naz. 394/91, L. Reg. 3/94, L. Reg. 49/95 e successive modifiche), seguendo i Documenti Tecnici prodotti da ISPRA (PdG Ungulati 2020; Lucchesi & Fazzi). In realtà non è stato necessario, nel corso del 2021, programmare operazioni di rimozione di individui o nuclei della specie, sia per l’assenza di situazioni problematiche, sia in previsione di una migliore, più ampia e condivisa attività gestionale, da svolgere non solo per l’area Parco e l’area contigua, in modo tale da includere tutti gli attori coinvolti nella gestione faunistica-venatoria del cinghiale.

Parametri demografici e strutturali della popolazione di cinghiale

Il conteggio tramite video trappolaggio su **18 siti standard** (Figura 8) è stato effettuato nel periodo primaverile (aprile-maggio 2021) dividendo l'area Parco in una porzione settentrionale (10 siti) ed una meridionale (8 siti). Su ciascun sito è stata collocata una video trappola settata per ottenere video di 10 secondi l'uno con scarto di 0-5 secondi tra un video e il successivo; le apparecchiature sono state rimosse dopo 8 giorni di funzionamento *in continuum*. Le sessioni di foto trappolaggio sono state segnalate da cartelli appositi in ottemperanza al GDPR (UE) 2016/679 e successive modifiche, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati. La collocazione delle foto trappole è stata effettuata dai tecnici incaricati, dal Comando Guardiaparco e da operatori autorizzati, così come il controllo delle stesse al termine delle sessioni. Ai fini dell'elaborazione dei dati e della raccolta di informazioni integrative, sono stati considerati "utili" gli eventi riguardanti la specie cinghiale, e "non utili" quelli riguardanti altri selvatici, animali domestici, scatti a vuoto, operatori durante il controllo delle apparecchiature, persone di passaggio. Questi ultimi reperti sono stati cancellati.

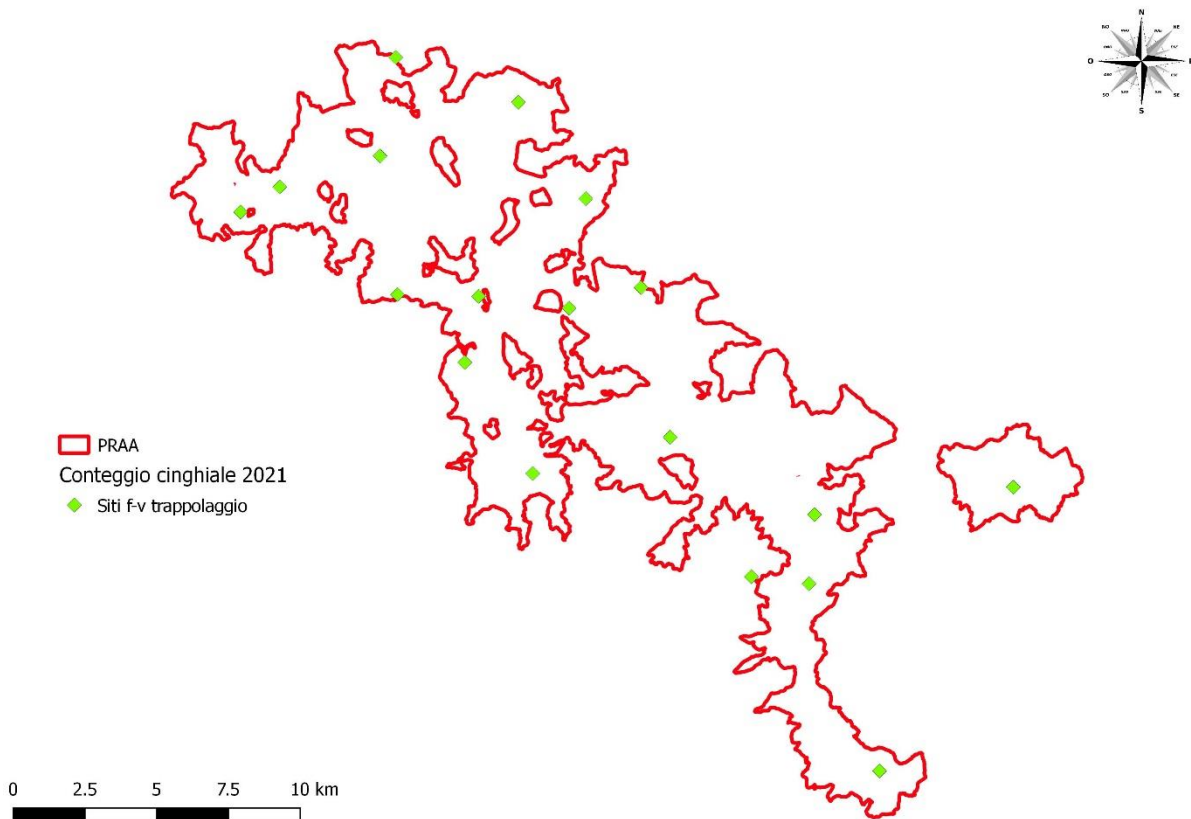


Figura 8 - Siti foto-trappolaggio conteggio cinghiale 2021

La distanza media (\pm d.std) tra i siti N è stata di **4,09 Km (\pm 2,03 Km)**, la distanza media (\pm d.std) tra i siti S è stata di **5,73 Km (\pm 2,79 Km)**, valori tali da ipotizzare una nulla frequentazione di più siti da parte degli stessi individui, minimizzando così la possibilità di doppi conteggi.

In Tabella 6 i capi registrati, con classi di età/sexo, per ogni sito.

In Tabella 7 le ipotesi di consistenze e densità stimate per l'area Parco (20.598 ha) e per l'area boscata (16.144 ha), sulla base di un buffer medio di 175 ha, considerato come area minima di conteggio intorno ai siti di video trappolaggio (Morimando *et al.*, 2009).

Le CMS e le relative densità sono state calcolate sia per la totalità dei siti 2021 (18) che per i siti sempre effettuati (11) nelle precedenti operazioni di stima demografica (2012, 2015, 2016, 2018).

In Figura 9 l'andamento delle consistenze nei conteggi effettuati dal 2012 al 2018.

Sito	Mm. adulti	Ff. adulte	Sub-ad. ind.	Juv. ind.	TOTALE
ACQUASPARTA (N)	2	0	0	0	2
AZZANO (S)	0	0	0	0	0
BOANA (N)	1	1	0	4	6
CAMPOCATINO (N)	0	3	5	10	18
M. CASTRI (N)	2	3	3	21	29
FOCIOMBOLI (S)	3	1	9	3	16
M. DELLA FORMICA (N)	2	3	1	1	7
CASA GIORGINI (S)	0	0	0	0	0
PASSO DI LUCESE (S)	0	0	0	0	0
PALAGNANA (S)	1	0	0	0	1
PETROSCIANA (S)	2	5	0	7	14
REDICESI (N)	0	0	1	1	2
RESCETO (N)	1	0	0	0	1
SAN LUIGI (S)	0	1	3	0	4
PASSO SELLA (N)	0	0	0	0	0
UGLIANCALDO (N)	0	0	0	0	0
VERGHETO (N)	0	2	0	0	2
VINCA (N)	0	0	0	0	0
TOTALE	14	19	22	47	102

Tabella 6 - Siti di conteggio per la popolazione di cinghiale 2021

Siti conteggio	11 (sempre eseguiti)	18 (totali)
n° individui conteggiati	64	102
CMS Parco (n° capi)	685	667
D sup. PRAA (n° capi/km ²)	2,6	2,5
CMS sup. boscata (n° capi)	537	523
D sup. boscata (n° capi/km ²)	3,3	3,2

Tabella 7 - CMS e densità per la popolazione di cinghiale (conteggio 2021)

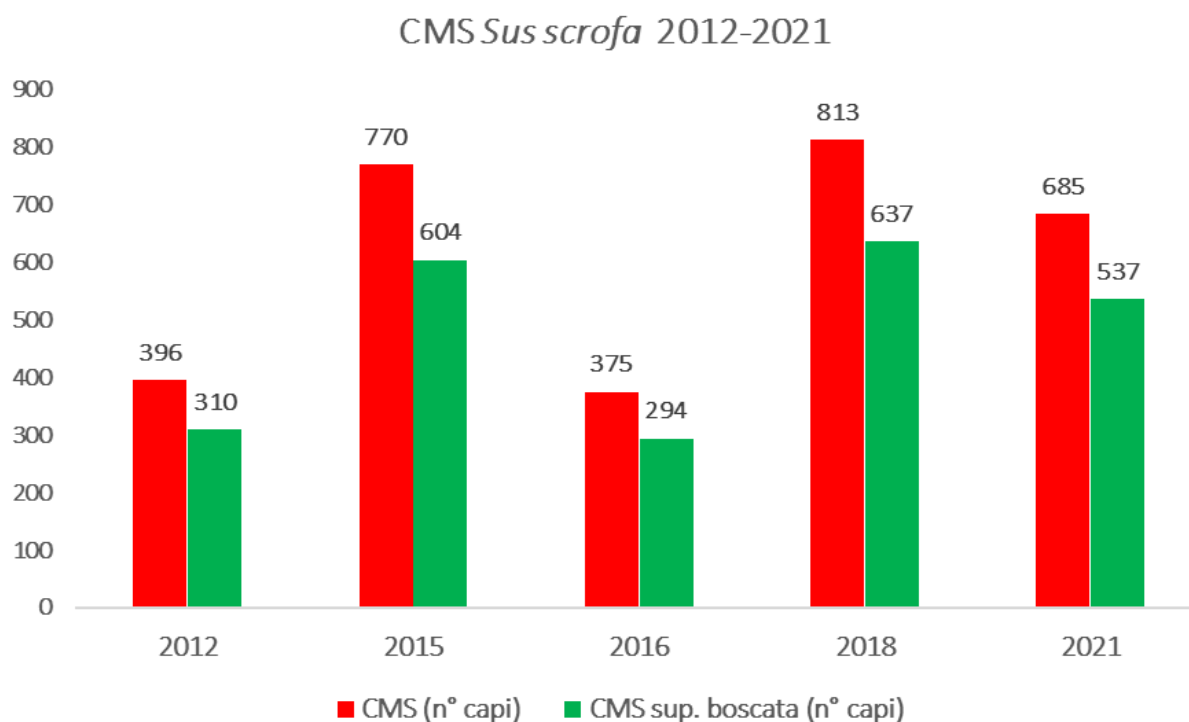


Figura 9 - CMS cinghiale 2012-2021 (su 11 siti ripetuti per tutti i conteggi)

Come si può vedere l'andamento delle consistenze è piuttosto altalenante; è noto in bibliografia come siano diversi i fattori, soprattutto legati alle risorse trofiche, che influenzano la dinamica annuale delle popolazioni di cinghiale.

Considerando le stime ottenute (Figura 9) nel periodo 2012 – 2021 la CMS media (\pm d.std) è stata di: **608 (\pm 186) capi**, considerando la superficie dell'area Parco, e di **476 (\pm 146) capi**, considerando solo la superficie boscata.

Per ottenere una maggiore accuratezza nei parametri demografici (probabilmente sottostimati) dovrebbe essere sviluppato un metodo che, partendo dai dati ottenibili da tutti i siti di foto-trappolaggio (52 quelli utilizzati per il progetto UniPi), utilizzasse approcci di stima fondati su tale

tecnica (es. *Random Encounter Model*; Rowcliffe *et al.* 2008, Rovero & Marshall 2009, Rowcliffe *et al.* 2011, Rovero *et al.* 2013, Rowcliffe *et al.* 2013).

La struttura della popolazione del cinghiale è stata ottenuta come media delle proporzioni delle classi di sesso/età rilevate durante i conteggi 2012-2015-2016-2018-2021, contestualmente ai parametri strutturali (*Sex ratio*, Rapporto Piccoli/Femmine, Rapporto S. ad./Ad.) descrittivi la popolazione stessa (Tabella 8).

	Mm ad. (CIII)	Ff ad. (CIII)	S.ad. ind. (CII)	Juv. ind. (CI)
n° capi	45	57	86	168
struttura %	12,6	16,0	24,2	47,2

SR (Mm ad./Ff ad.)	0,79
PF (Juv./Ff ad.)	2,95
Yad (S.ad./Mm ad. + Ff ad.)	0,84

Tabella 8 - Struttura di popolazione media e parametri strutturali stimati nei conteggi al cinghiale (2012- 2021)

CAPRIOLO e DAINO

Per capriolo e daino non sono stati organizzati rilievi di alcun tipo nel territorio del Parco, gli unici dati disponibili provengono dall'attività di foto-video trappolaggio, che comunque è standardizzata sul monitoraggio del lupo, quindi non può fornire dati affidabili per la definizione dei parametri strutturali delle popolazioni dei due cervidi.

Come specificato nell'ultimo "Piano di Gestione" (Lucchesi & Fazzi, 2021), gli obiettivi prefissati per la specie capriolo erano i seguenti:

- predisposizione del conteggio da punti di favore (2021) in modo che sia effettuabile in ambiente apuano entro la primavera 2022.

Per quanto riguarda la specie daino gli obiettivi gestionali erano:

- raccolta dati finalizzata alla stima dell'Abbondanza relativa della specie nella valle dell'Edron (comuni di Careggine e Vagli sotto, Lucca) tramite foto-trappolaggio ed eventualmente percorsi e punti di osservazione standard;
- eventuale elaborazione di un Piano di Eradicazione 2022-2023, basato sui risultati dell'obiettivo precedente.

Ovviamente la situazione di emergenza sanitaria caratterizzante tutto l'anno 2021 ha fatto sì che nessuna di tali attività potesse essere sviluppata per la mancata attivazione del network volontari del Parco, che avrebbe dovuto coadiuvare i tecnici incaricati e i guardiaparco nello svolgimento di percorsi standardizzati finalizzati alla definizione dell'attuale distribuzione del daino sul versante garfagnino del Parco.

Gli unici rilievi disponibili per la specie, relativi al 2021, provengono dall'attività di foto-trappolamento opportunistica svolta sul sito di Boana (Vagli sotto, Lucca) che, con 35 eventi, ha permesso di registrare la presenza di alcuni individui di daino, prevalentemente femmine adulte con piccoli. Ovviamente tali dati sono puramente aneddotici e non arricchiscono le conoscenze sulla specie nel territorio del Parco.

Anche in questo caso, l'integrazione delle attività "istituzionali" di monitoraggio dell'ente con le risultanze ricavabili dal progetto UniPi, potrebbero migliorare decisamente le conoscenze relative almeno alla distribuzione ed alla struttura delle popolazioni di queste due specie.

Indicazioni operative per la pianificazione e la programmazione del monitoraggio Ungulati 2022

Di seguito si forniscono sinteticamente alcune indicazioni (che verranno riprese e declinate in obiettivi generali, specifici ed azioni, nel Piano di Gestione degli Ungulati che verrà consegnato nella primavera 2022), riguardanti le operazioni di monitoraggio necessarie per i Cetartiodattili nel territorio del Parco.

GESTIONE NETWORK VOLONTARI PRAA

1. Individuazione di 2 circuiti per l'osservazione delle specie ungulate da assegnare ad ogni volontario (n=43) e da distribuire temporalmente da marzo 2022 a novembre 2022 (periodo primaverile-estivo, con stagioni riproduttive per tutte e 5 le specie): **86 circuiti** potenziali per la definizione della struttura delle popolazioni (dati da integrare con quelli ricavabili dalle attività di conteggio o dal foto-trappolaggio).
2. Standardizzazione nell'utilizzo dei volontari per le sessioni di conteggio programmate (muflone, primaverile e autunnale; cervo e cinghiale): disponibilità di **minimo 5 volontari/sessione di conteggio**.
3. Programmazione dell'utilizzo del network per eventuali operazioni integrative di conteggio (*block count* per il muflone, conteggio su aree aperte a settori per capriolo, IKA per daino).

INDICAZIONI SPECIE-SPECIFICHE

MUFLONE

1. Programmazione di conteggi integrativi ***block count census* (2 gg, sessioni tramonto/alba)**, nella settimana precedente i rilievi da punti di favore (primavera-autunno).

Aree minime di copertura

- destra idrografica della Turrite Secca da Ponte Merletti a ponte delle Comarelle;
- Col delle Capanne-Capanne di Careggine (sent. CAI 145);
- Costa Pulita-M. Forato (sent. CAI 110);
- Foce delle Porchette-M. Croce-Colle delle Baldorie (in parte sent. CAI 108).

CINGHIALE

1. Predisposizione **geo-database danni rilevati** (danneggiamenti opere antropiche) e denunciati (formalmente ed informalmente), per pianificazione interventi gestionali (vedi paragrafo specifico).

2. Pianificazione di una **metodologia di conteggio** basata sulla copertura di tutto il territorio del Parco garantita dall'attività di foto-trappolaggio prevista nel progetto UniPi (es. *REM*).

CERVO

1. **Conferma delle aree di conteggio** effettuate a settembre-ottobre del presente anno, con aggiunta del percorso nella zona Carchio-Folgorito, programmato anche per le sessioni 2021, ma non svolto per problemi di accesso.

CAPRIOLO

1. Pianificazione di una **metodologia di conteggio** basata sulla copertura di tutto il territorio del Parco garantita dall'attività di foto-trappolaggio prevista nel progetto UniPi (es. *REM*).

DAINO

1. **Foto-video trappolaggio intensivo** su griglia chilometrica nel bacino idrografico dell'Edron da Campocatino fino a Mulino di Roggio per valutare l'abbondanza relativa della specie o fare stime di densità, per pianificazione interventi gestionali.

INTEGRAZIONE INCARICO DI “SERVIZI DI MONITORAGGIO FAUNISTICO” CON IL PROGETTO “ECOSISTEMA LUPO” DELL’UNIVERSITA’ DI PISA

1. Verifica dell'applicabilità di metodologie di stima demografica basate sul foto-trappolaggio per tutte le specie di ungulati (partendo dalla loro sperimentazione su capriolo e cinghiale, le specie a maggiore distribuzione nel Parco).
2. Integrazione nei PdG annuali delle stime di *occupancy* ottenute dal progetto per l'aggiornamento delle distribuzioni delle specie di ungulati.
3. Elaborazione di modelli di idoneità ambientali specie-specifici per le specie di ungulati, funzionali all'ottenimento di stime di popolazione accurate e statisticamente robuste.

Tutte le indicazioni qui presenti terranno conto delle limitazioni imposte dalle misure restrittive sulle attività lavorative e sul movimento di persone attualmente in vigore a livello nazionale per contenere l'epidemia di Covid-19. Esse saranno pertanto modulate sulla base delle indicazioni governative.

MONITORAGGIO LUPO (*Canis lupus italicus*)

Il monitoraggio del lupo (*Canis lupus italicus*) specie particolarmente protetta ai sensi della Legge 11 febbraio 1992, n. 157 (Art. 2) e della "Direttiva habitat" 92/43 dell'Unione Europea (Allegato IV), avviato dall'anno 2013, è proseguito anche nel 2021 con le consuete attività di foto-trappolaggio e *wolf-howling*.

A partire dal novembre 2021, è stato commissionato alla Fondazione "Edmund Mach" di San Michele all'Adige (TN) un affidamento di servizi per l'analisi di **30 campioni biologici non-invasivi**, la cui raccolta è iniziata dall'autunno 2021.

Gli obiettivi stabiliti, d'accordo con l'Ente, per il monitoraggio della specie nel 2021 sono stati i seguenti:

- a) rilievo dei branchi riproduttivi tramite *wolf-howling*;
- b) individuazione dei siti di *rendez-vous* con stima del numero minimo di esemplari presenti nel periodo post-riproduttivo tramite foto-trappolaggio.

Tecnica dell'ululato indotto (*wolf-howling*): metodologia 2021

Durante l'estate 2021 è stata applicata la tecnica dell'ululato indotto con l'obiettivo di:

- individuare il numero minimo di branchi (riproduttivi e non) e definirne approssimativamente gli arrangiamenti spaziali;
- verificare eventuali variazioni rispetto agli anni precedenti;
- localizzare i siti di *rendez-vous* per la pianificazione di un monitoraggio specifico tramite foto-trappolaggio.

Per applicare la tecnica dell'ululato indotto tramite *saturation census* (Harrington & Mech 1982; Ciucci *et al.* 2005, 2018), è stato predisposto un disegno di campionamento basato su una griglia con maglie 3X3 km sovrapposte al perimetro dell'area protetta, per individuare le stazioni di emissione dislocandole uniformemente sul territorio del Parco, in modo da massimizzare la copertura acustica dello stesso. Per la pianificazione della attività è stato inoltre utilizzato il "modello deterministico" (Fazzi & Lucchesi, 2020) di probabilità presenza dei *RV*, come realizzato nel 2020 (Figura 10).

Il modello ci ha permesso di rilevare un'area di **142 km²** entro i confini del Parco ove maggiore è la probabilità di riscontrare siti di *rendez-vous* (quindi di ottenere risposte corali alle stimolazioni).

Un modello di questo tipo può essere un aiuto per programmare uno sforzo di campionamento adeguato, senza influenzare la copertura del territorio monitorato né porsi come un modello di idoneità ambientale (Ciucci et al., 2005)

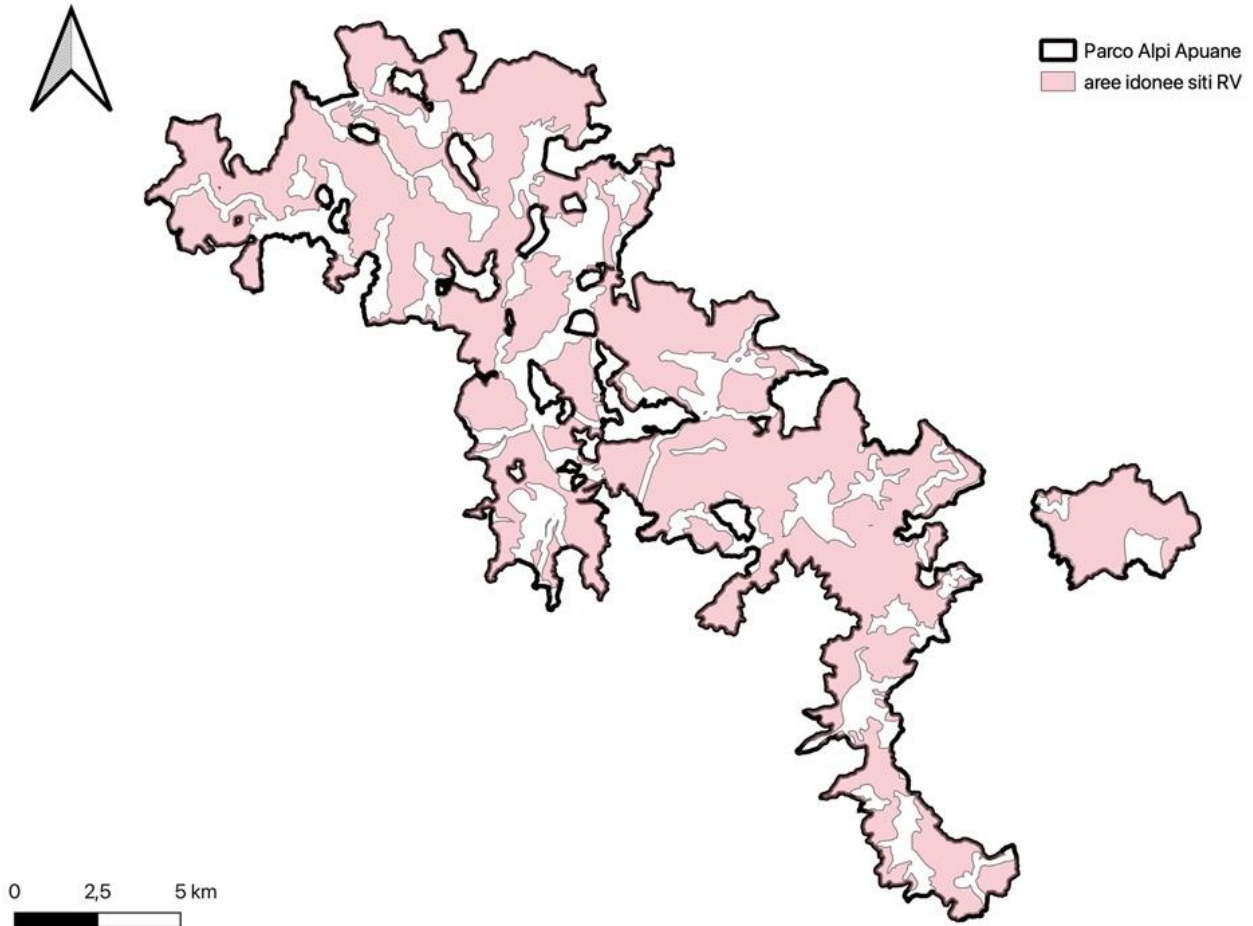


Figura 10 - Aree idonee alla presenza di RV sites nel PRAA

Anche nel 2021 sono stati utilizzati i punti di emissione individuati a partire dall'anno 2014 partendo da una griglia 3X3 km, i cui nodi dovrebbero rappresentare i punti teorici di emissione (Figura 11). I punti individuati dai nodi sono stati traslati sulla base della morfologia del territorio e della loro raggiungibilità in auto o a piedi e integrati con altri siti tali da massimizzare la copertura acustica del territorio.

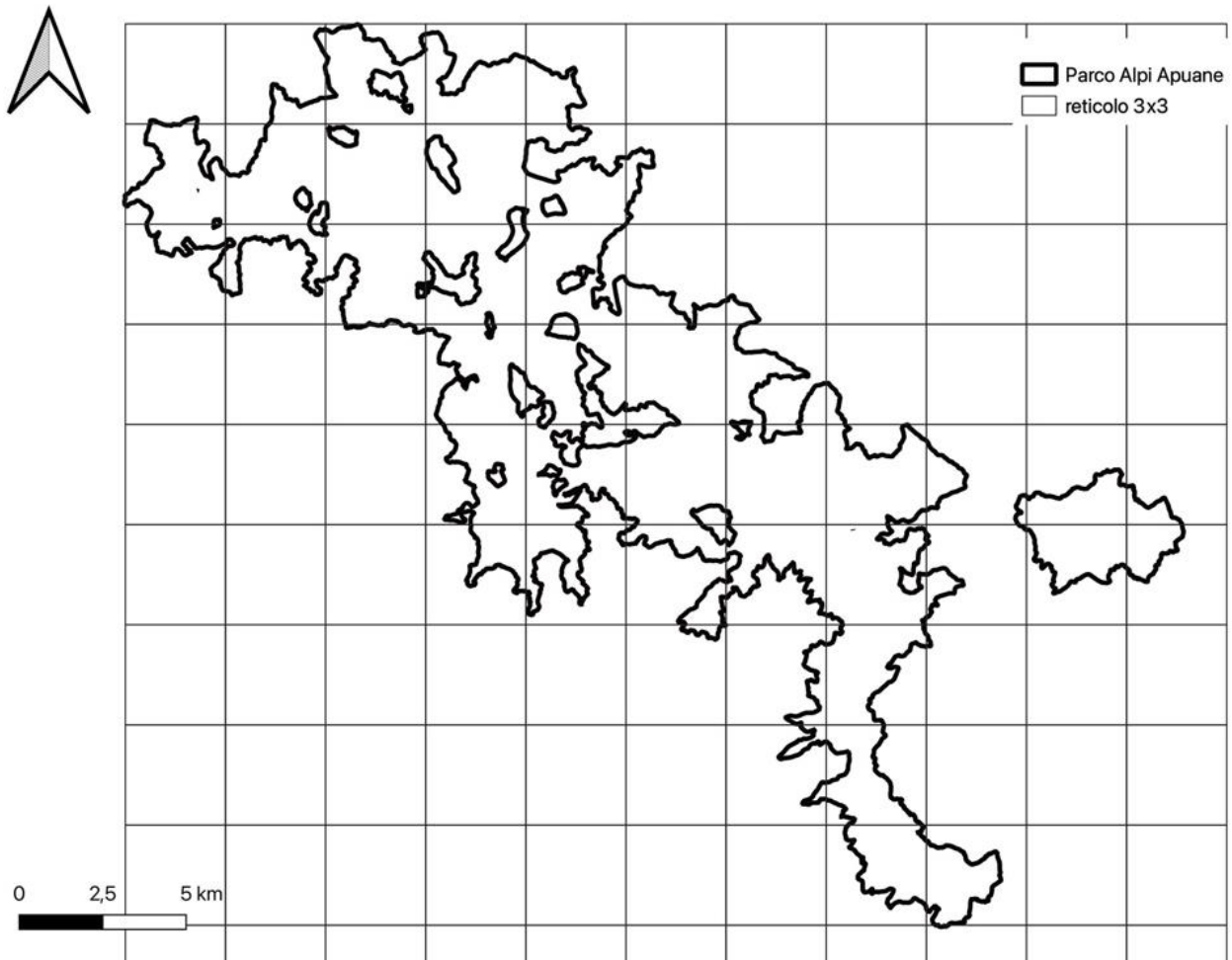


Figura 11 - Confini del PRAA con sovrapposta griglia 3X3 km (ogni nodo della griglia è un punto di emissione teorico)

Sono stati individuati **86 punti** di emissione totali (Figura 12), alcuni anche al di fuori del perimetro del Parco, necessari per coprire acusticamente tutta l'area idonea sia dentro che nelle immediate vicinanze di esso. È stato considerato un *buffer* di 1,5 km di raggio come distanza minima alla quale l'orecchio umano riesce a percepire eventuali risposte da parte di lupi.

Per il WH 2021 sono stati selezionati **71 punti** sulla base del personale disponibile (Figura 12). Alcune stazioni raggiungibili solo a piedi non sono state effettuate per la difficoltà di pianificare l'attività mantenendo la contemporaneità delle emissioni.

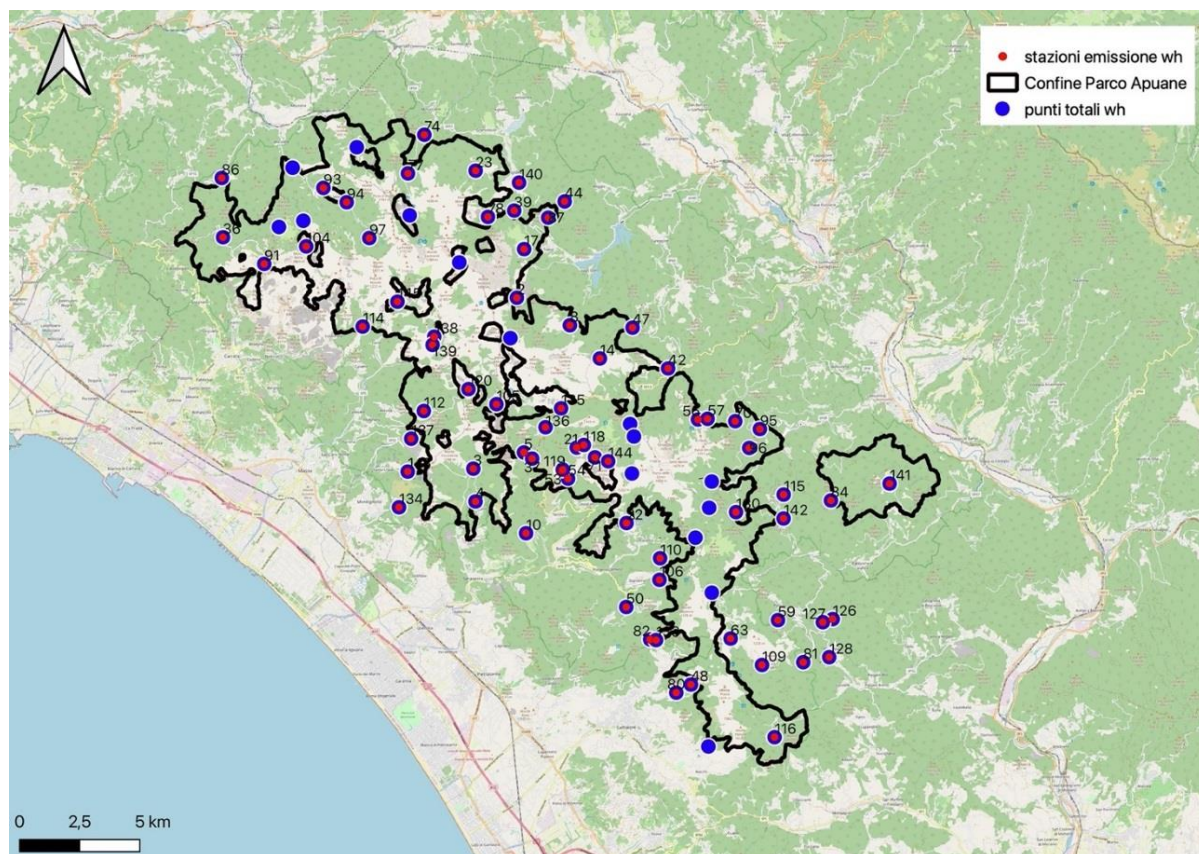


Figura 12 - Punti di emissione 2021

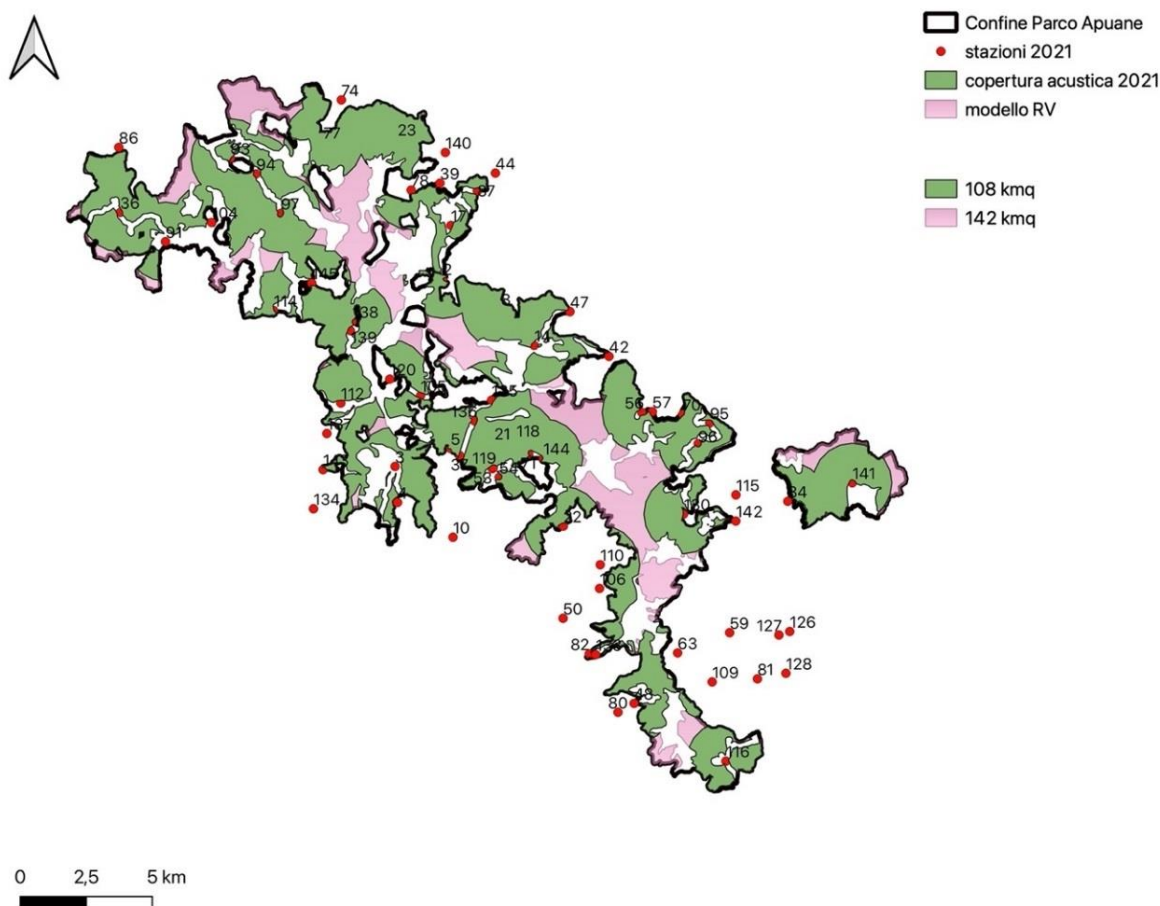


Figura 13 - Copertura acustica WH 2021

Il **76%** della superficie coperta dalle emissioni (**108 km²**) coincide con l'area valutata a maggiore probabilità di *RV* tramite il modello predisposto (Figura 13).

Possiamo concludere, quindi, che il disegno di campionamento risultante sia il miglior compromesso tra copertura del territorio, probabilità di contattare nuclei riproduttivi e accessibilità dei siti.

Le stazioni di emissione sono state unite tramite **8 circuiti**, ognuno dei quali prevedeva **7-13** punti di emissione (Figura 14-Tabella 9).

Ogni circuito è stato assegnato ad una squadra composta da 2-3 persone (1 tecnico o 1 Guardiaparco o 1 GAV + 1-2 volontari) e ripetuto per 3 sere consecutive (2-3-4 agosto 2021) a partire dalle ore 20.00 fino alla conclusione della sessione. Per ogni punto sono state eseguite 3 ripetizioni a volume crescente del *trial* utilizzato, costituito da una traccia digitale composta da un ululato di un singolo individuo (Rivoira, 1997), conservata su scheda SD. Le emissioni sono state effettuate tramite il riproduttore digitale integrato nell'amplificatore di ogni tromba-megafono direzionale assegnata ad ogni squadra (potenza max: 65 W; portata 1-1,2 km). La potenza delle emissioni, registrata tramite fonometro ad 1 metro di distanza, varia entro il *range* 66-116 db.

Nel caso di risposte di cuccioli, la ripetizione del punto e di quelli limitrofi veniva interrotta per le sere successive. Percorsi adiacenti sono stati effettuati con gli equipaggi il più possibile in contatto durante la sessione, per limitare il rischio di considerare come doppie le risposte dello stesso nucleo riproduttivo udite in contemporanea. In caso di risposta veniva registrato l'angolo di provenienza dell'ululato e stimata la distanza, in modo da stimare su carta la posizione degli animali e utilizzare l'informazione per la successiva pianificazione di specifiche sessioni di foto-trappolaggio finalizzate a documentare il numero minimo di adulti/cuccioli presenti.

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane
 RELAZIONE TECNICA 2021

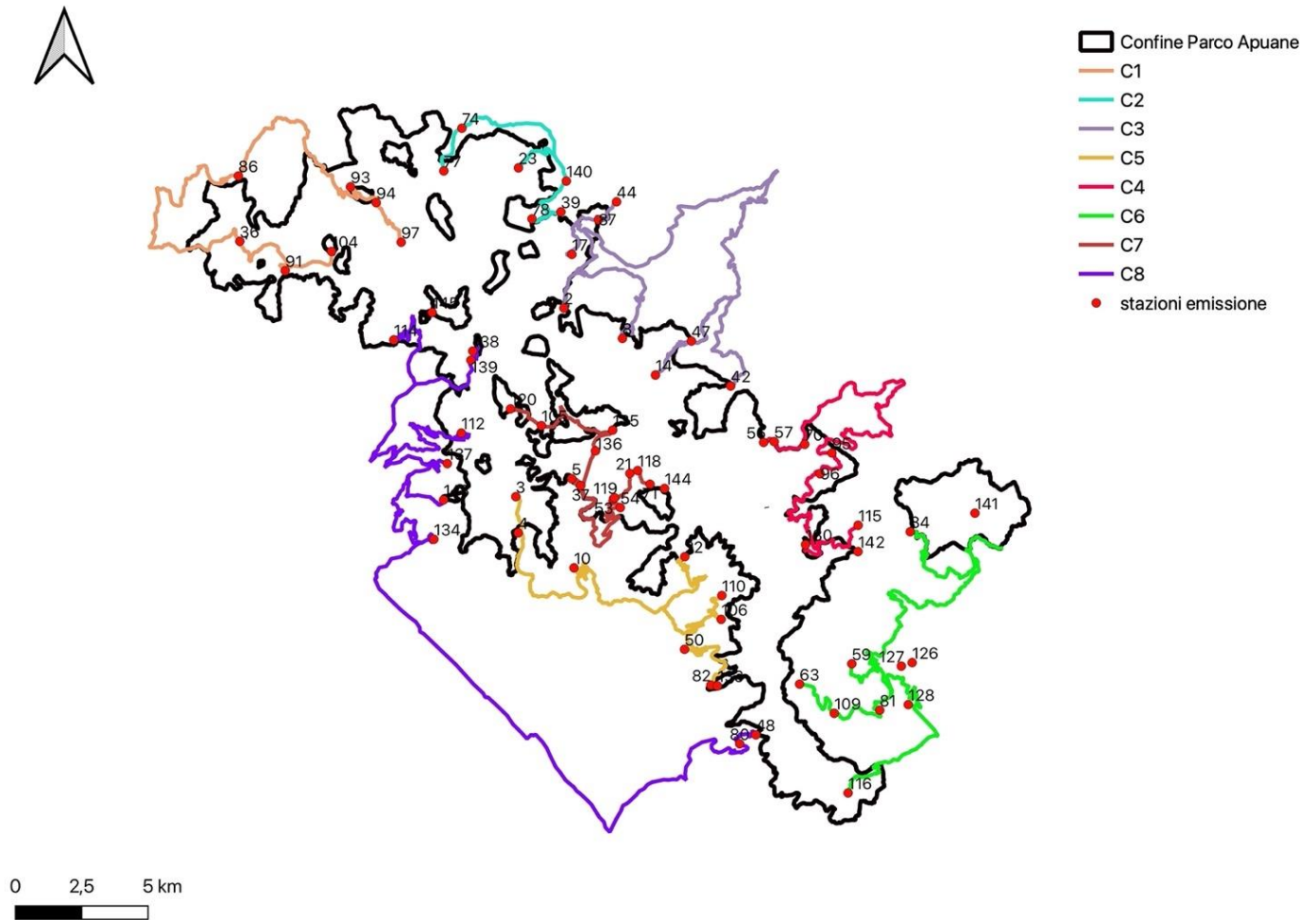


Figura 14 - Circuiti WH 2021

circuito	denominazione	n. p.ti emissione	lunghezza circuito (Km)
1	CAMPOCECINA-VINCA	7	34,11
2	SERENAIA-GORFIGLIANO	5	16,81
3	VAGLI-CAPANNE-BOANA	8	54,89
4	PIGLIONICO-VERGEMOLI	6	30,95
5	STAZZEMA-SERAVEZZA	9	34,21
6	VALLICO-PESCAGLIA	11	44,60
7	CORCHIA-ARNI	13	19,55
8	SUD-MASESE	9	66,60

Tabella 9 - Circuiti WH 2021

Tecnica dell'ululato indotto (*wolf-howling*): risultati 2021

Nel corso delle 3 notti di emissioni sono state rilevate **6 risposte** di cui **3 chorus con cuccioli** durante la notte del 2 agosto. 4 circuiti su 8 hanno fatto rilevare ululati di gruppo o singoli (Figura 15-Tabella 10).

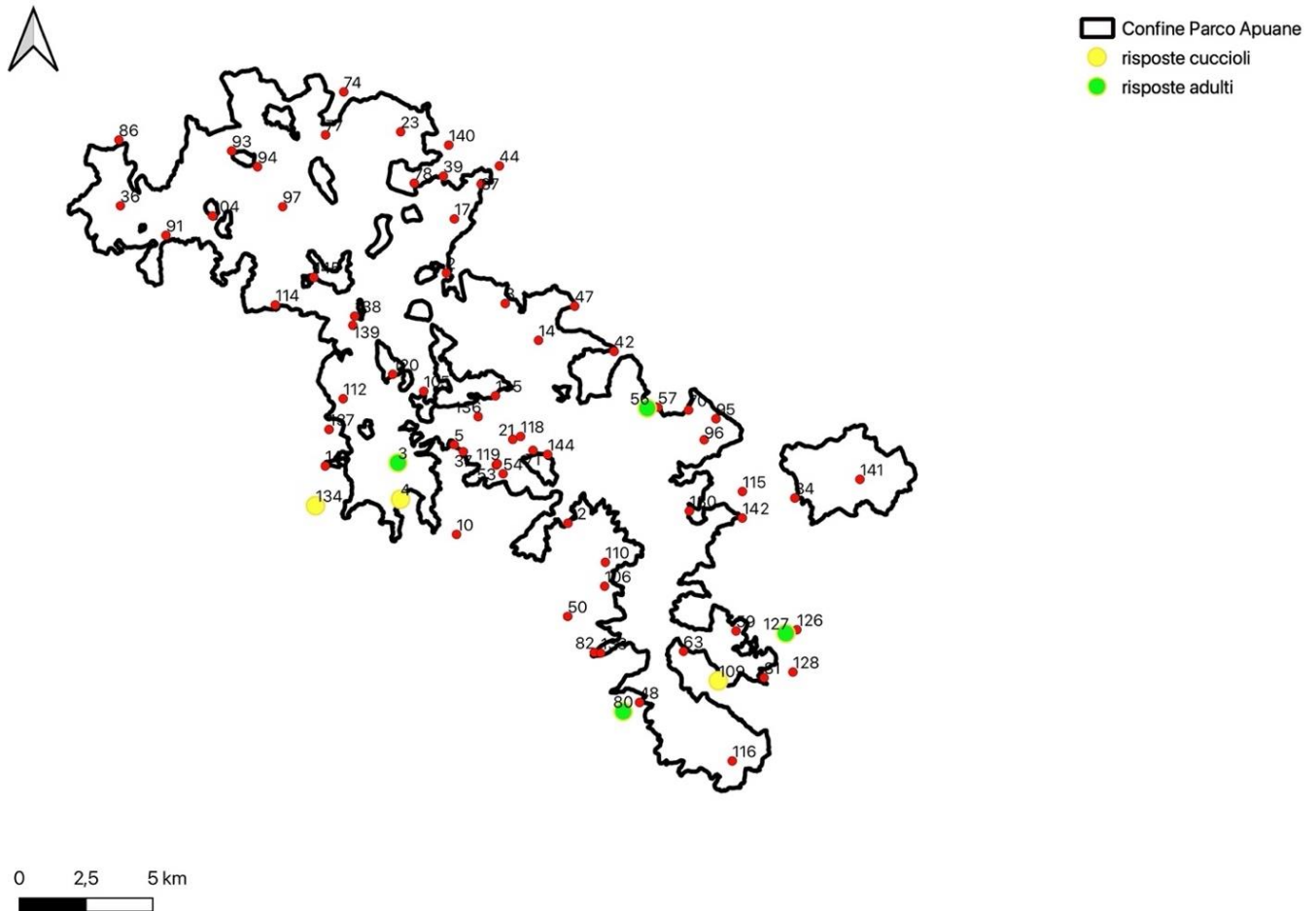


Figura 15 - Risposte WH 2021

Sessioni di WH opportunistiche 2021

In seguito ad una segnalazione di ripetuti ululati e avvistamenti di “canidi” in località Vietina (Montignoso, MS) nel mese di luglio, è stata effettuata una emissione opportunistica il 17/7/21 che ha fatto rilevare la presenza di cuccioli. Il punto dal quale la risposta è stata ottenuta è stato incluso nel circuito 8 (come stazione 134), poi effettuato durante l’attività successiva di WH.

Durante la prima notte di WH (2/8/21) è stata registrata una risposta contemporanea di cuccioli in loc. Azzano (Seravezza, LU) e in loc. Vietina (stazioni 4 e 134, circuiti 5 e 8; Tabella 10).

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane
 RELAZIONE TECNICA 2021

DATA	CIRCUITO	NOME	STAZIONI COPERTE	N. STAZIONI	RISPOSTE CUCCIOLI	RISPOSTE ADULTI
02/08/21	1	CAMPOCECINA-VINCA	97-94-93-86-36-91-104	7		
02/08/21	2	SERENAIA-GORFIGLIANO	77-74-140-39-78	5		
02/08/21	3	VAGLI-CAPANNE-BOANA	42-14-47-8-2-17-87-44	8		
02/08/21	4	PIGLIONICO-VERGEMOLI	56-57-95-96-130-115	6		X
02/08/21	5	STAZZEMA-SERAVERZZA	3-4-10-22-110-106-50-82-133	9	X	
02/08/21	6	VALLICO-PESCAGLIA	84-98-59-126-127-141	6	X	X
02/08/21	7	CORCHIA-ARNI	120-105-117-35-136-5-37-54-53-119-21-118-71	13		
02/08/21	8	MASSESE	48-80-134-111-137-112-138-139-114	9	X	X
03/08/21	1	CAMPOCECINA-VINCA	97-94-93-86-36-91-104	7		
03/08/21	2	SERENAIA-GORFIGLIANO	77-74-140-39-78	5		
03/08/21	3	VAGLI-CAPANNE-BOANA	42-14-47-8-2-17-87-44	8		
03/08/21	4	PIGLIONICO-VERGEMOLI	56-57-95-96-130-115	6		
03/08/21	5	STAZZEMA-SERAVERZZA	3-10-22-110-106-50-82-133	8		
03/08/21	6	VALLICO-PESCAGLIA	84-98-59-126-127-128-116-81-63-141	10		
03/08/21	7	CORCHIA-ARNI	120-105-117-35-136-5-37-54-53-119-21-118-71	13		
03/08/21	8	MASSESE	48-80-111-137-138-139-114	7		
04/08/21	1	CAMPOCECINA-VINCA	97-94-93-86-36-91-104	7		
04/08/21	2	SERENAIA-GORFIGLIANO	77-74-87-44	4		
04/08/21	3	VAGLI-CAPANNE-BOANA	8-2-47-42	4		
04/08/21	4	PIGLIONICO-VERGEMOLI	56-96-130-115	4		
04/08/21	5	STAZZEMA-SERAVERZZA	3-10-22-110-106-50-82-133	8		
04/08/21	6	VALLICO-PESCAGLIA	84-98-59-126-127-128-116-81-109-63-141	11	X	
04/08/21	7	CORCHIA-ARNI	120-105-117-35-136-5-37-54-53-119-21-118-71	13		
04/08/21	8	MASSESE	48-80-111-137-138-139-114	7		X

Tabella 10 - Risposte registrate WH 2021

Parco Regionale Alpi Apuane, Prot. 0000122 del 13-01-2022 in arrivo Cat.3 Cla. 4

Essendo i punti di risposta collocati su due versanti del M. Carchio a una distanza di poco più di 1 km in linea d'aria, ma separati da un crinale con quote massime superiori ai 1.000 m s.l.m., al fine di chiarire se nell'area fossero presenti uno o due nuclei riproduttivi è stata effettuata un'ulteriore sessione di emissione in data 5/8/21. Quattro squadre hanno agito in contemporanea da due punti di emissione e due punti di ascolto, così da individuare le zone di eventuale risposta tramite triangolazione delle direzioni prese sul campo (Figura 16).

In questo modo sono stati rilevati nuovamente due *chorus* con cuccioli su entrambi i versanti, con identificazione sommaria di due zone di provenienza delle risposte, distanti 2 Km l'una dall'altra (Figura 17).

La notevole vicinanza non permette di affermare con certezza che si tratti di due nuclei differenti. In letteratura la distanza media (\pm d.std) tra RV risulta:

- 9,6 Km (\pm 3,1 Km) (Ciucci *et al.* 2017);
- 11,1 Km (\pm 1,8 Km) (Capitani *et al.* 2006).

Negli ultimi anni sono stati però rilevati (Dissegna, comm.pers. 2020) casi di nuclei riproduttivi, con RV situati a distanze molto inferiori.

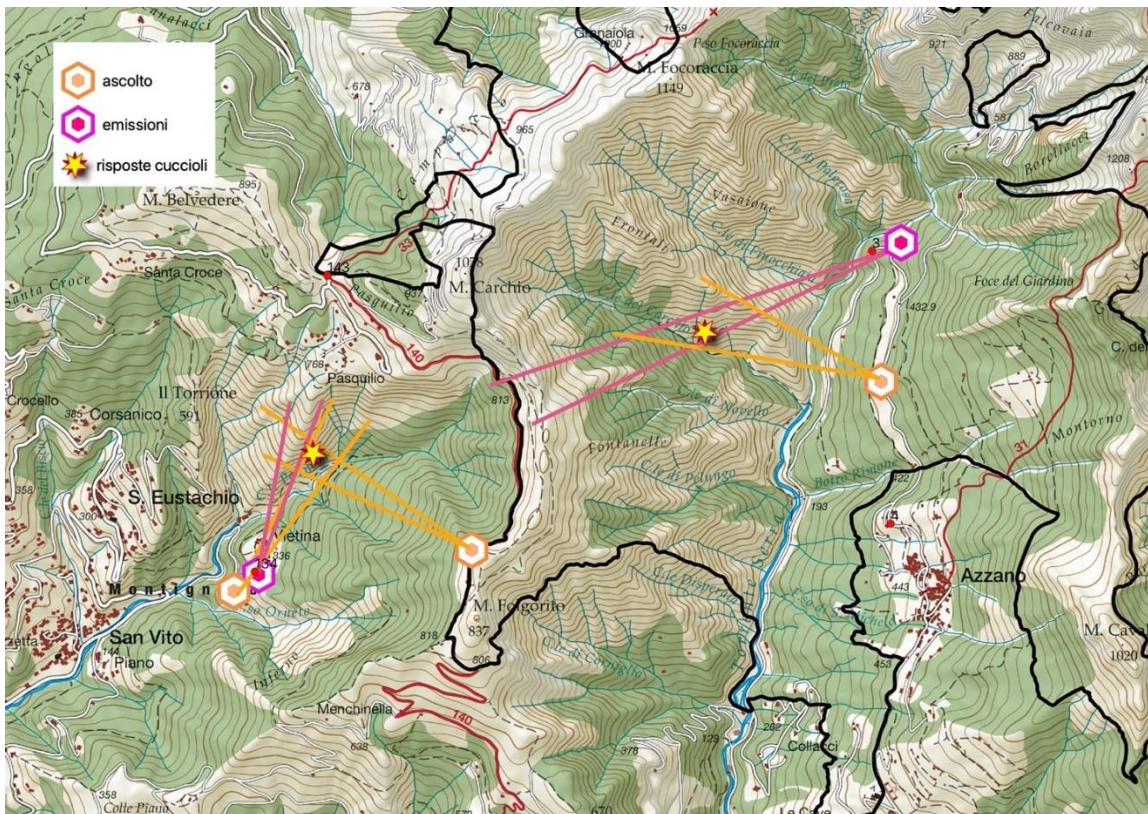


Figura 16 - Triangolazione delle risposte corali (5/8/21)

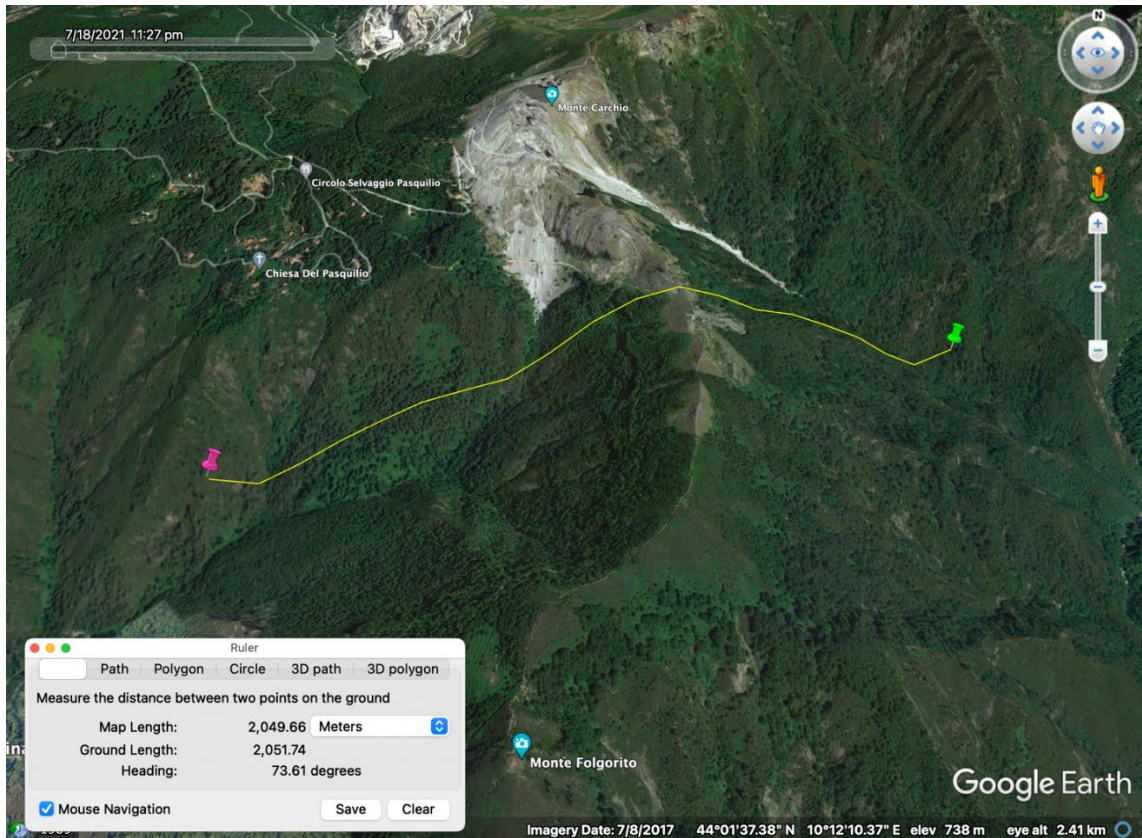


Figura 17 - Aree di risposta individuate

Foto-video trappolaggio: risultati 2021

Il foto-trappolaggio è stato utilizzato come tecnica integrativa all'attività di *wolf-howling* per indagare siti di supposti *rendez-vous*, verificare la presenza di individui in aree particolari o di storica presenza, verificare segnalazioni puntuali.

Sulla base dello schema di campionamento descritto in precedenza, sono stati conseguiti i seguenti risultati per la specie lupo (Figura 18-Tabella 7):

- 22 siti di monitoraggio indagati (1/01 – 1/12 2021);
- 2455 notti/trappola;
- 448 eventi/lupo;
- 3 eventi riproduttivi documentati.

Dei 22 siti di foto-trappolaggio attivi nel 2021, 16 hanno rilevato la presenza di lupi.

I reperti oggettivi ottenuti hanno permesso di chiarire ulteriormente la situazione dei branchi nel territorio apuano (Table 4, Figura 19) che si dimostra dinamica rispetto agli anni precedenti (Tabella 11).

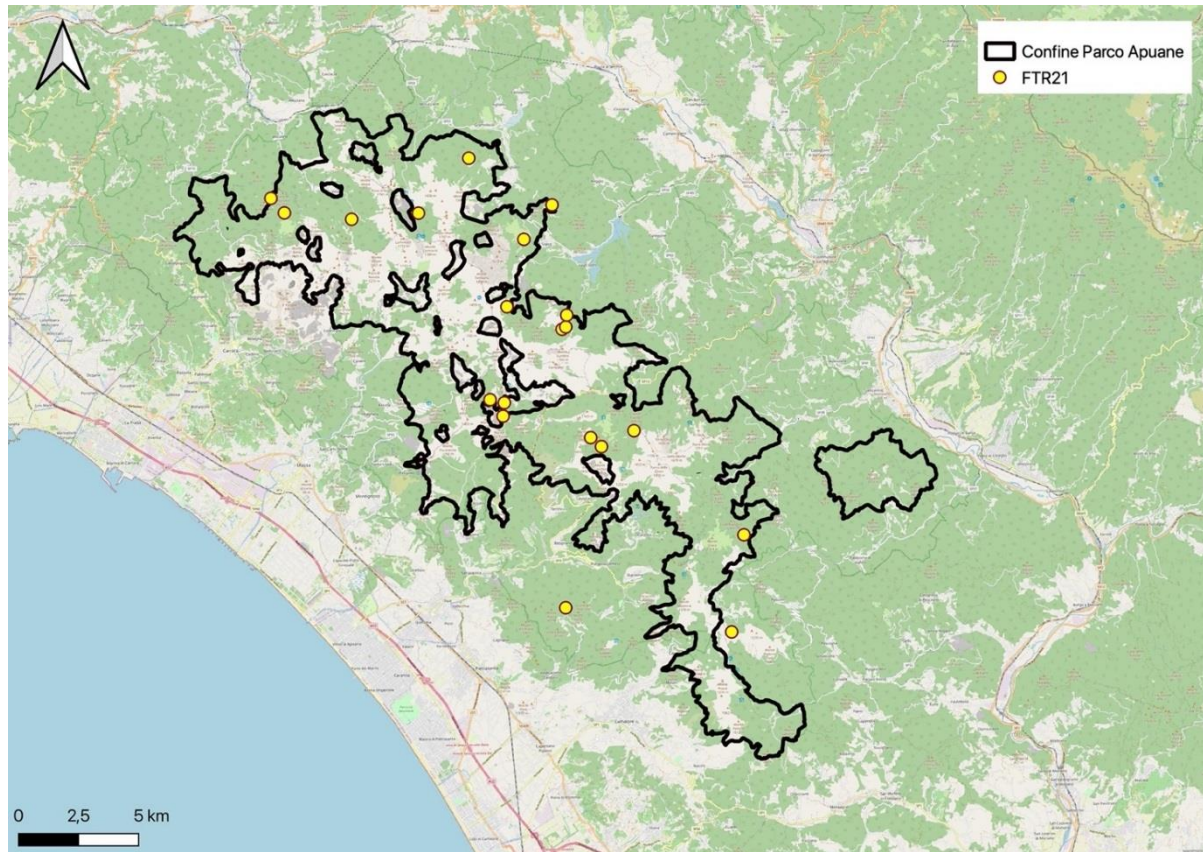


Figura 18 - Siti di foto-trappolaggio opportunistici finalizzati al monitoraggio della specie lupo

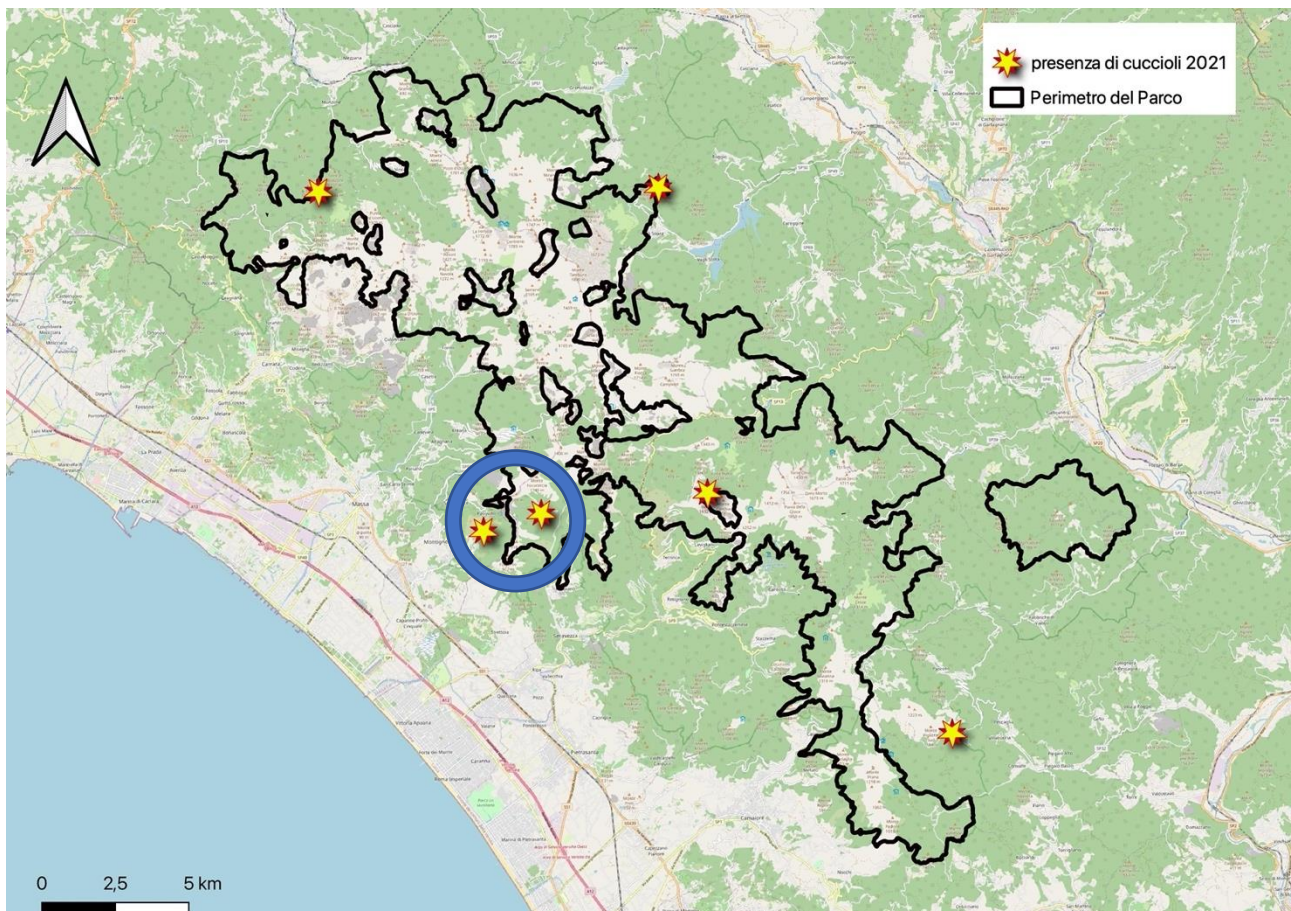


Figura 19 - Siti di presenza di nuclei con cuccioli nell'estate 2021 (integrazione di wolf-howling e foto-trappolaggio). Nel cerchio azzurro le posizioni dei siti di RV rilevati a distanza di 2 km, che si potrebbero ritenere relativi allo stesso branco

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane
 RELAZIONE TECNICA 2021

Denominazione branco	Evidenze di riproduzione (tecnica di rilevamento)		
	2018	2019	2020
VAGLI (APUANE ORIENTALI)	SI' (WH)	SI' (WH + FTR)	SI' (WH + FTR) 4 cuccioli
PANIE (APUANE CENTRALI)	SI' (WH + FTR)	SI' (FTR)	NO
ARNI (APUANE OCCIDENTALI)	SI' (WH)	NO	SI' (WH + FTR) 2 cuccioli
VINCA (APUANE SETTENTRIONALI)	SI' (WH + FTR)	NO	SI' (WH + FTR) 3 cuccioli
APUANE MERIDIONALI	SI' (FTR)	SI' (FTR)	NO

Tabella 11 - Branchi rilevati nel PRAA (periodo 2018-2020)

BRANCHI 2021	CMS pre-ripr.	EVIDENZE ripr.	N. ADULTI post-ripr.	N. CUCCIOLI post-ripr.	FENOTIPO
VINCA/CAMPOCECINA	6 (gennaio 21)	SI' (<i>ftr</i>)	3	4	
PANIE	2 (marzo 21)	SI' (<i>ftr</i>)	2	4	
PESCAGLIA	5 (aprile 21)	SI' (<i>wh</i>)	2		3 "gialli" + 2 <i>wild</i>
VAGLI	4 (aprile 21)	SI' (<i>ftr</i>)	2	4	
VIETINA-AZZANO	?	SI' (<i>wh</i>)	8		
SANT'ANNA	4 (marzo 21)	NO	2		1 melanico + 1 rognoso

Tabella 12 - Branchi rilevati nel 2021

Foto-video trappolaggio: evidenze di ibridazione cane-lupo

Tramite foto-trappolaggio sono stati registrati **19** eventi con presenza di individui fenotipicamente anomali, tutti nel settore sud del Parco.

Risultano presenti almeno **3 individui "dingo-type"** nello stesso nucleo insieme a 2 individui *wild-type* ed un individuo con mantello fulvo-melanico, probabilmente appartenente ad altro nucleo.

La presenza di individui con fenotipo potenzialmente ibrido in questo settore del Parco è registrata già dal 2019, quando prima una femmina e successivamente un maschio sono stati foto trappolati nell'area del monte Piglione e sul versante di Camaiore.

Lupi morti-carcasse recuperate 2021

Sono state individuate 3 carcasse nel corso del 2021 (Tabella 13):

- 8/9/21 loc. Fibbialla (val Freddana, LU, fuori PRAA), cucciolo maschio con segni di rogna e sospetto avvelenamento (Figura 20);
- 3/11/21 loc. Pontemazzori (val Freddana, LU, fuori PRAA), cucciolo con segni di rogna (Figura 21);
- 10/11/21 Gallicano (LU, area contigua), adulto femmina investito, con un laccio alla zampa posteriore (Figura 22).

Per due delle tre carcasse (loc. Fibbialla e Gallicano) è stato prelevato un campione per le analisi genetiche che è stato consegnato al laboratorio della FEM.

DATA	COMUNE	LOCALITA'	COORD X	COORD Y	SEX	ETA'	NOTE
08/09/21	CAMAIORE	FIBBIALLA	610000	4860537	IND	PUP	ROGNA + SOSPETTO AVVELENAMENTO
03/11/21	CAMAIORE	PONTEMAZZORI	606096	4863227	♂	PUP	ROGNA
10/11/21	GALLICANO	GALLICANO	615515	4881934	♀	AD	INVESTIMENTO + LACCIO

Tabella 13 - Lupi morti (carcasse recuperate) area PRAA (2021)



Figura 20 - Cucciolo, loc. Fibbialla (8/9/21)



Figura 21 - Cucciolo, loc. Pontemazzori (10/11/21)



Figura 22 - Adulto, Galliciano (10/11/21)

Lupi “confidenti” e divulgazione

La problematica dei “*bold wolves*”, lupi confidenti, ovvero che manifestano spiccata tolleranza e abitudine verso la presenza dell’uomo, è un tema attualmente molto discusso e dibattuto nel mondo scientifico. Sia in Italia che all’estero tutte le situazioni di conflitto con lupi confidenti sono legate a fenomeni di abitudine a risorse di provenienza antropica, si sta cercando quindi di proporre una gestione finalizzata alla minimizzazione dei comportamenti sbagliati delle persone per evitare tali fenomeni e ridurre al contempo il rischio di possibili interazioni negative uomo-lupo.

Si parla di “abitudine” quando i lupi tollerano la presenza di persone ad una distanza inferiore a 30 metri. Nel recente “*Documento di orientamento sulla rigorosa tutela delle specie di animali di interesse comunitario ai sensi della Dir. Habitat*” emesso a ottobre 2021 dalla Commissione Europea, viene fatto riferimento al *Position statement LCIE (Large Carnivores Initiative for Europe)* del 2019 per la valutazione del comportamento dei lupi e delle azioni gestionali da intraprendere a seconda di esso (Figura 23).

Nel territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane e nelle immediate vicinanze si sono verificate nel corso dell’anno alcune situazioni che hanno innescato percezioni di disagio da parte della comunità locale. Tali situazioni sono state immediatamente affrontate dall’Ente Parco.

1. **Vietina:** nel mese di giugno 2021 giunge comunicazione della presenza di lupi nel paese, frazione montana del comune di Montignoso (MS), e viene segnalata una predazione su cinghiale negli orti adiacenti alle case. Nel giro di pochi giorni viene avviato un monitoraggio tramite foto-trappole che

non conduce però all'ottenimento di reperti oggettivi. Inoltre, come ricordato in precedenza, viene eseguita una sessione di *wolf-howling* il 17/7/21, in seguito alla segnalazione di ululati, che conferma la presenza di un nucleo riproduttivo. Il 19/7/21 viene organizzato un incontro divulgativo nella sala del Comune di Montignoso per informare la popolazione sulle corrette pratiche di comportamento.

2. **Gallicano**: viene inviata il 13 agosto 2021 una comunicazione all'Ente Parco riguardo la presenza di lupi nel paese di Gallicano (LU), il Parco risponde con un comunicato informativo con le attività da mettere in atto per contenere la problematica.

Valutazione del comportamento del lupo e del rischio che può rappresentare per la sicurezza umana con raccomandazioni di azione (LCIE, 2019)		
Comportamento	Valutazione	Azione raccomandata
Il lupo passa vicino agli insediamenti di notte.	Non pericoloso.	Nessuna azione necessaria.
Il lupo si muove entro la distanza di avvistamento di insediamenti/case sparse di giorno.	Non pericoloso.	Nessuna azione necessaria.
Il lupo non scappa immediatamente quando vede veicoli o umani. Si ferma e osserva.	Non pericoloso.	Nessuna azione necessaria.
Il lupo è stato visto per diversi giorni a meno di 30 metri da case abitate (eventi multipli in un lungo periodo di tempo).	Richiede attenzione. Possibile problema di forte assuefazione o condizionamento positivo.	Analizzare la situazione. Cercare i fattori di richiamo ed eventualmente rimuoverli. Prendere in considerazione il condizionamento avversivo.
Il lupo permette ripetutamente alle persone di avvicinarsi entro 30 metri.	Richiede attenzione. Indica forte assuefazione. Possibile problema di condizionamento positivo.	Analizzare la situazione. Prendere in considerazione il condizionamento avversivo.
Il lupo si avvicina ripetutamente a meno di 30 metri dalle persone da solo. Sembra essere interessato alle persone.	Richiede attenzione/situazione critica. Il condizionamento positivo e la forte assuefazione possono portare a un comportamento sempre più audace. Rischio di incidenti.	Prendere in considerazione il condizionamento avversivo. Rimuovere il lupo se il condizionamento avversivo appropriato non riscuote successo o non è pratico.
Il lupo attacca o ferisce un umano senza essere provocato.	Pericoloso.	Rimozione.

Figura 23 - Position statement LCIE, 2019

3. **Azzano:** a partire dall'estate 2021 sono pervenute diverse segnalazioni di avvistamenti di lupi e di ululati nei dintorni del paese, nella parte alta della valle del Serra (Seravezza, LU). Dall'autunno sono state lamentate sparizioni di cani e gatti, non verificate, fino al 22 ottobre 2021 quando da una telecamera di sorveglianza di una abitazione nella frazione di Fabbiano sono stati ripresi due lupi inseguire un gatto, ritrovato poi predato la mattina successiva. Alcune lamentele sono giunte all'Ente Parco da cittadini che percepivano la situazione come potenzialmente dannosa. È stata inviata una richiesta di parere a ISPRA e alla Regione Toscana (6/11/2021) e contestualmente si è provveduto ad organizzare un incontro divulgativo con la popolazione che si è tenuto in data 15/11/2021. ISPRA (prot. 61198 del 18/11) suggerisce di mantenere la situazione monitorata, informare la popolazione sulla corretta gestione degli animali domestici, sul controllo dei rifiuti e delle fonti alimentari per evitare fenomeni di abitudine. Regione Toscana con una mail del dott. Tarducci del 10/11/21 comunica che *"... in Regione è stata attivata una task force che si occuperà del problema lupo in toscana ed è stato attivato una mail regionale specifica ..."*

Monitoraggio Nazionale Lupo

Nell'ottobre 2020 è stato avviato il primo Monitoraggio Nazionale del lupo in Italia, coordinato da ISPRA, su mandato del Ministero dell'Ambiente, per produrre una stima aggiornata della distribuzione e della consistenza del lupo a livello nazionale.

Il Monitoraggio si è articolato in due fasi (testi tratti da: "Linee Guida e Protocolli per il Monitoraggio Nazionale del Lupo in Italia", Marucco *et al.*, 2020):

*"... Fase a. un campionamento estensivo che ha come obiettivo la stima della distribuzione della specie attraverso l'analisi di segni di presenza del lupo raccolti sul territorio nazionale, da attuarsi con l'individuazione delle celle da campionare su base probabilistica per una stima finale dell'occupancy, ovvero della probabilità di vera presenza della specie (McKenzie *et al.* 2006; Latham *et al.* 2014). In questo caso l'unità di campionamento è la cella della griglia 10X10 km.*

*Fase b. campionamento intensivo in 11 aree campione, nelle quali effettuare un campionamento intensivo dei segni di presenza coadiuvato dalle analisi genetiche non invasive, con l'obiettivo di ottenere una stima della densità della popolazione per area (es., applicando tecniche di cattura e marcatura spaziali - Chandler e Royle 2013; Royle *et al.* 2014)...".*

Il Parco è stato interessato da 3 celle di campionamento estensivo, all'interno delle quali, da ottobre 2020 fino ad aprile 2021, sono stati percorsi in modo sistematico circuiti predisposti per

l'individuazione di segni di presenza (Figura 24), contestualmente alla registrazione di reperti oggettivi ottenuti tramite foto-trappolaggio.

Nel periodo di monitoraggio sono stati rinvenuti **124 escrementi**, dei quali **15 campioni** raccolti per analisi genetiche, che saranno effettuate dopo le analisi degli escrementi raccolti nelle aree intensive. Inoltre, sono stati ottenuti **140 video-foto** di individui di lupo e registrati **4 eventi predatori** a carico di bestiame domestico (1 in area Parco). I risultati del monitoraggio nazionale, con la produzione della stima di popolazione e distribuzione del lupo in Italia, saranno disponibili nella primavera 2021.

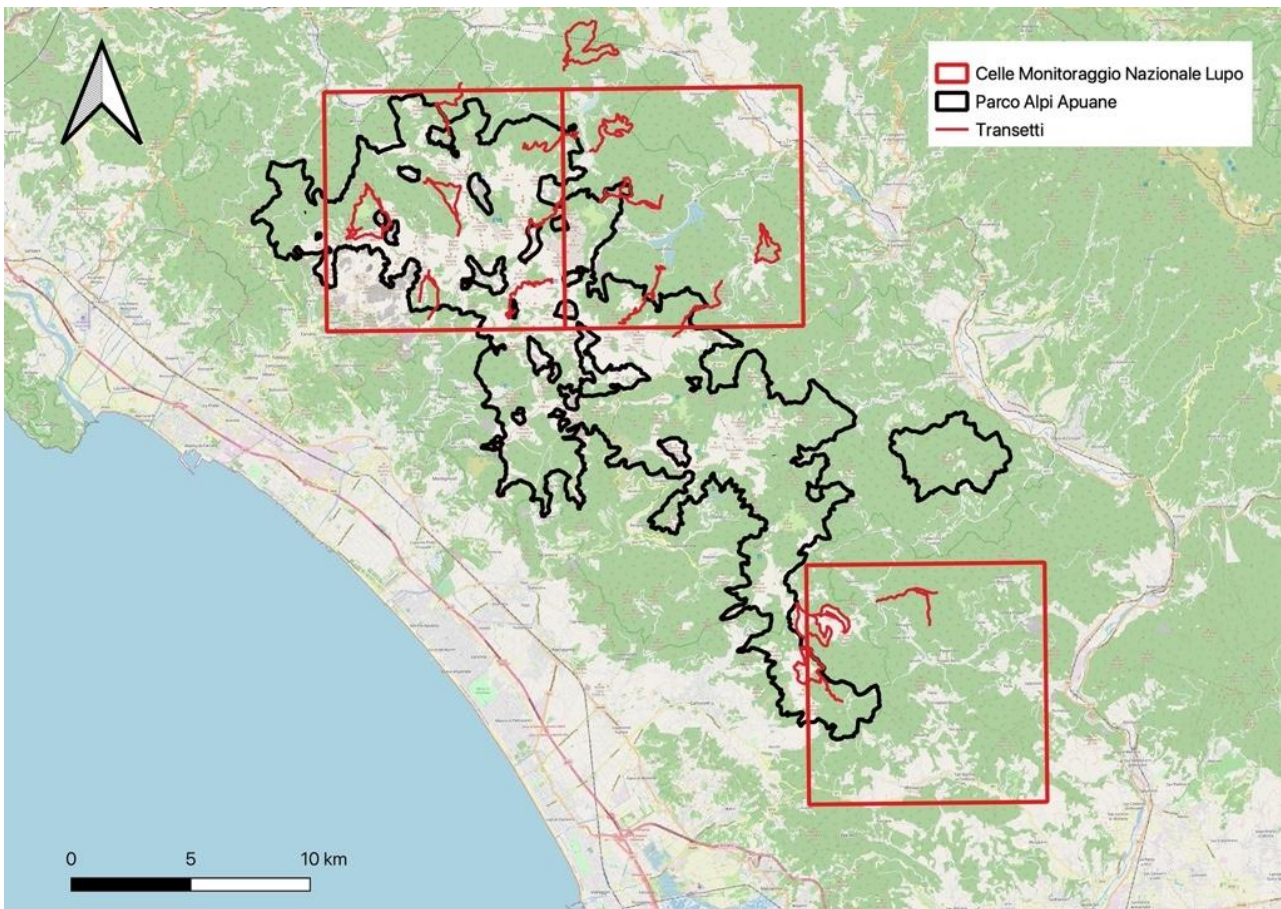


Figura 24 - Celle interessate dal MNL 20-21 (con percorsi standard) nelle quali è inclusa parte del PRAA

Considerazioni conclusive monitoraggio 2021

I dati ottenuti ci permettono di confermare la distribuzione della specie su tutto il territorio dell'area protetta, individuando almeno **5 nuclei riproduttivi**. Le analisi genetiche permetteranno di valutare in modo più accurato il numero di branchi presenti ed eventualmente individuare nuovi nuclei, consentendo una prima ipotesi di arrangiamento territoriale dei branchi basata su dati oggettivi. Considerando un *home range* medio di 100 Km² per ogni branco, e in base alla distribuzione dei segni di presenza rilevati (anche durante il MNL in aree esterne al Parco), possiamo affermare che il lupo sia presente in tutta l'area protetta e nella sua area contigua.

Ipotesi progettuali 2021-2022 per lo studio della popolazione di lupo

Nella precedente relazione tecnica (Fazzi *et al.* 2020), si suggeriva l'avvio di un progetto di *human dimension* volto a prevenire e minimizzare il possibile conflitto sociale generato dall'impatto che il lupo potrà avere sulle limitate aziende zootecniche attive nel Parco. Il coinvolgimento dei portatori di interesse locali permette una migliore gestione delle potenziali problematiche sociali collegate alla presenza del lupo (Madden and McQuinn, 2014; Marino *et al.*, 2016).

Anche per quest'anno ribadiamo come un progetto di questo tipo sia essenziale, soprattutto in seguito alla divulgazione portata avanti fin dal 2014 ed all'evidente assestamento della popolazione di lupo nelle Alpi Apuane. Il progetto potrebbe articolarsi secondo i seguenti punti:

- avvio di un percorso di *human dimension* tramite interviste qualitative *face to face* con gli allevatori ed altri portatori di interesse, per valutare la percezione della tematica e far emergere le criticità;
- coinvolgimento di studenti universitari sotto la supervisione di Dipartimenti afferenti alle Scienze Sociali e con esperienza pregressa in materia,
- scambio di esperienze e competenze tra allevatori locali e allevatori provenienti da altre aree di Italia, che già utilizzano sistemi di prevenzione (riferimento principale: Associazione DifesAttiva, Grosseto).

Visto l'incremento degli avvistamenti di lupo in aree urbane e peri-urbane e constatata la necessità di portare a termine le attività di informazione e divulgazione già previste nel contratto del presente incarico e non adeguatamente svolte nel biennio 2020-21, a causa delle limitazioni per l'epidemia di Covid-19, nel 2022, ultimo anno dell'incarico "Servizi di monitoraggio faunistico", queste attività dovranno essere incrementate e ritenute prioritarie tra le altre attività di progetto, in modo da

limitare il più possibile situazioni di conflitto o di difficoltà a rapportarsi alla specie da parte di turisti o abitanti del Parco.

Per gestire le potenziali situazioni che vedano la presenza di “lupi confidenti” o valutati come tali nel territorio del Parco, durante gli incontri divulgativi verranno presentate al pubblico specifiche linee guida e esperienze di buone pratiche per la convivenza tra uomo e lupo, fornendo indicazioni chiare e puntuali sui comportamenti da tenere in caso di incontri, sulla gestione degli animali d’affezione nei centri urbani e durante le escursioni, sulla gestione dei rifiuti e della raccolta differenziata, in modo da limitare al massimo gli elementi attrattivi che potrebbero indurre qualsiasi selvatico (non solo il lupo) a frequentare paesi o ad associare all’uomo la presenza di cibo facilmente reperibile.

Rilevamento di Gatto selvatico europeo (*Felis silvestris silvestris*) nel Parco Regionale delle Alpi Apuane

L’attività di foto-trappolaggio effettuata dal Parco e dai suoi tecnici nell’ambito del “Servizio di monitoraggio faunistico” e da parte dell’Università di Pisa per il Progetto “Ecosistema Lupo”, ha permesso di rilevare la presenza della specie Gatto selvatico europeo (*Felis silvestris silvestris*) nel territorio del PRAA. Tre gli eventi riguardanti la specie:

1/11/2020: esemplare adulto nel sito di foto-trappolaggio di Boana (Figura 26; Vagli sotto, LU);

1/09/2021: esemplare adulto nel sito di Tontorone (Figura 27; Vagli sotto, LU);

20/10/2021: esemplare adulto nel sito di Pascoso (Figura 28; Pescaglia, LU).

Per l’attribuzione specifica si è fatto riferimento alle indicazioni riguardanti il *pattern* caratteristico del mantello della specie presenti in bibliografia (Ragni & Possenti 1996; Beaumont *et al.* 2001; Kitchener *et al.* 2005). Di seguito le caratteristiche diagnostiche di *F. s. silvestris* dal sito www.gattoselvatico.it del Museo di Storia Naturale della Maremma (Figura 25), che sta coordinando con ISPRA la raccolta dei reperti oggettivi riguardanti la specie in tutto il territorio nazionale, così da arrivare ad un aggiornamento della sua distribuzione.

Nella cartina sono riportate le localizzazioni dei rilievi riferiti alla specie (Figura 29).

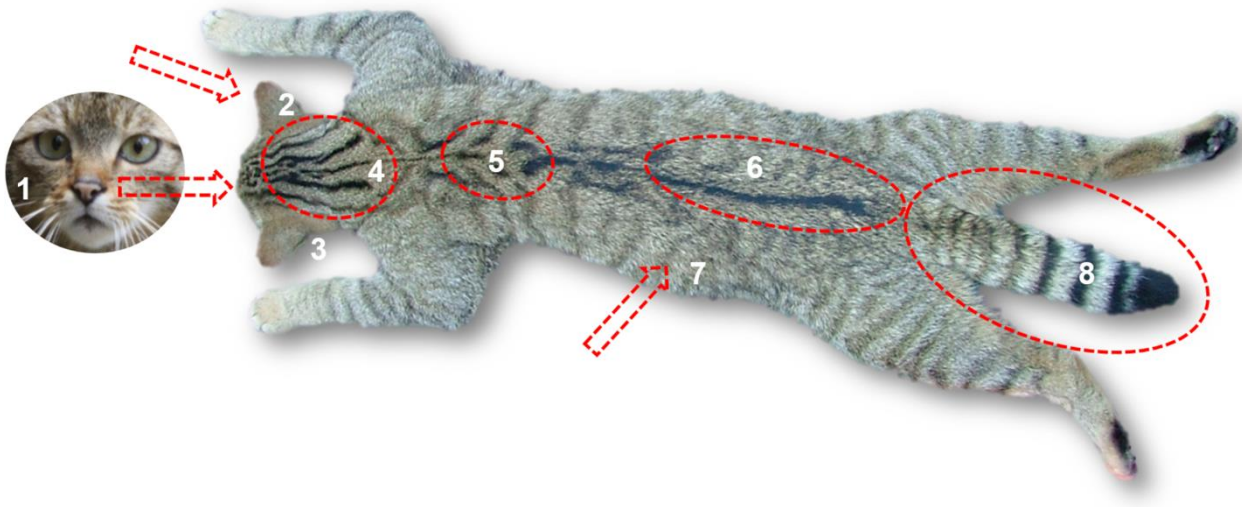


Figura 25 - Caratteristiche diagnostiche del mantello di *F. s. silvestris* (www.gattoselvatico.it)

1 - Rhinarium (rinario); 2 - Pinnae (padiglioni auricolari); 3 - Gularis (gola); 4 - Occipitalis-cervicalis (regione occipito-cervicale); 5 - Scapularis (regione scapolare); 6 - Dorsalis (regione dorsale); 7 - Lateralis (regione laterale); 8 - Caudalis (coda).

ZONA CERVICALE-OCCIPITALE: quattro strie longitudinali;

ZONA SCAPOLARE: due strie parallele e longitudinali, possibilmente connesse con le due occipito-cervicali esterne;

DORSO: una stria longitudinale dalle bande scapolari alla radice della coda;

CODA: assenza di stria dorsale, apice nero e presenza di anelli in numero variabile.

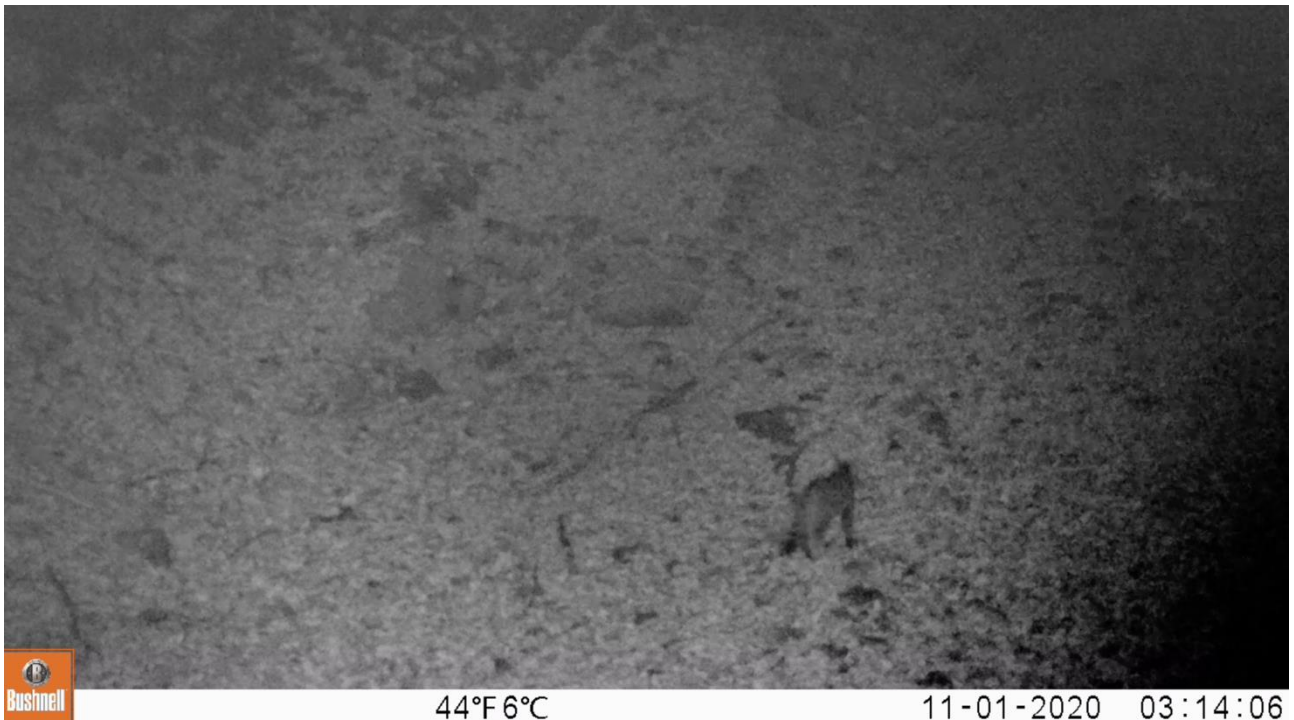


Figura 26 - F.s.s. a Boana (1/11/20)



peman H60 45% 2021/09/01 01:56:36
Figura 27 - F.s.s. a Tontorone (1/9/2021)



7C 27.33 inHg TRAIL25 10/20/2021 07:53:37AM
Figura 28 - F.s.s. a Pascoso (20/10/2021)

La presenza del Gatto selvatico nel PRAA è conseguenza della ricolonizzazione dell'Appennino settentrionale da parte di questa specie, diventata evidente a partire dall'inizio del millennio (Ragni & Mandrici, 2003; Ragni *et al.*, 2014). Tale rilevamento è estremamente importante dal punto di vista zoogeografico in quanto l'area di presenza accertata più prossima al Parco è situata a 60-70 km in linea d'aria nell'Appennino pratese-pistoiese-bolognese (Lazzeri *et al.*, *in press*). Ciò sta a significare che i territori compresi tra il PRAA e l'Appennino pratese-pistoiese-bolognese, potrebbero già essere stati interessati, se non dall'instaurarsi di nuclei riproduttivi stabili, almeno dalla presenza di esemplari in dispersione.

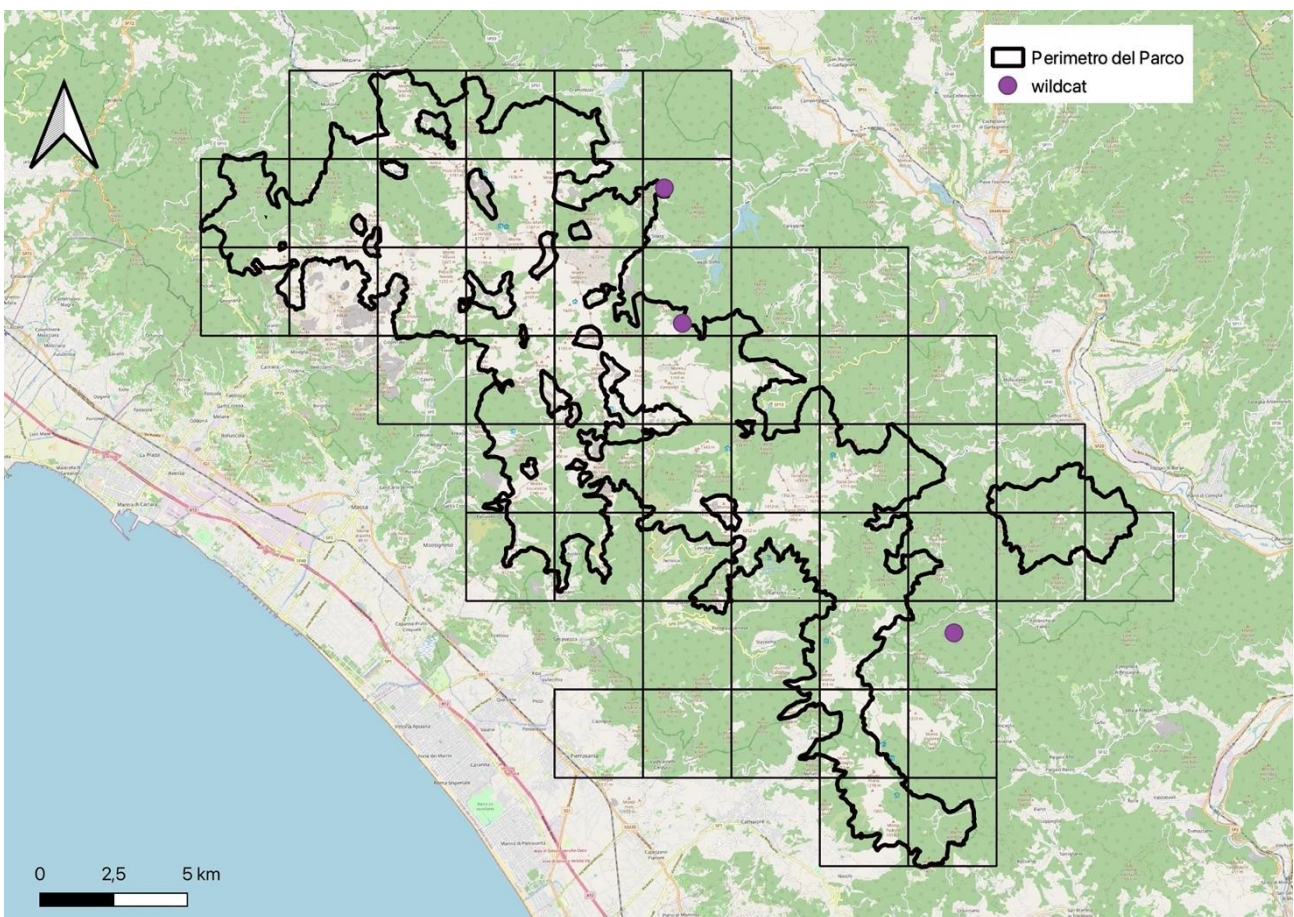


Figura 29 - Localizzazioni della specie *F. s. silvestris* nel PRAA(2020-21)

Per il 2022 si prevede di intensificare i rilievi di foto-trappolaggonelle aree di presenza rilevata, posizionando le apparecchiature ad altezze minori e nei punti ritenuti più favorevoli al passaggio della specie, in modo da poter confermare un eventuale utilizzo stabile dell'area Parco ed avviare un progetto *ad hoc* finalizzato anche alla raccolta di campioni genetici non-invasivi secondo protocolli standardizzati (Velli *et al.*, *in press*; Velli *et al.*, 2018).

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2013. Linee Guida per la Gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi. Documento 91/2013, Ispra.

Beaumont M., Barratt E. M., Gottelli D., Kitchener A. C., Daniels M. J., Pritchard J. K., Bruford M. W., 2001. Genetic diversity and introgression in the Scottish wildcat. *Molecular Ecology* 10: 319-336.

Boitani L. 1981. Il lupo. In "Distribuzione e biologia di 22 specie di mammiferi in Italia", M. Pavan (ed), CNR, Roma Collana Prog. Fin. "promozione Qualità dell'ambiente". 61-68.

Boitani L. e Ciucci P. 1993. Wolves in Italy: Critical issues for their conservation. In: Wolves in Europe. Status end perspectives. - Atti del convegno «Wolves in Europe-current status and prospect» 2-5 Aprile 1992, Oberammergau, Germany. (Proemberg, C., Schroeder, W., ed). Munich Wildlife Society. 75-90.

Boitani L., Mattei L., Nonis D., Corsi F., 1994. Spatial and Activity Patterns of Wild Boars in Tuscany, Italy. *Journ. Mammalogy* 75 (3) 600-612.

Boitani L., Mattei L. Morini P., Zagarese B., 1995. Space use by pen-raised wild boars (*Sus scrofa*) released in Tuscany (Central Italy), I: Daily movement patterns. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3 108-111.

Boitani, L., F. Francisci, P. Ciucci, G. Andreoli. 1995. Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. In: J. Serpell (ed.), *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people*: Cambridge University Press, Cambridge: 217-244.

Boitani L. e Ciucci P. 1996. Programma di ricerca e gestione del lupo in Toscana. Relazione finale. Dip. Agric. For., Regione Toscana, Firenze, pp. 210.

Carnevali L., Pedrotti L., Riga F., Toso S., 2009. Banca Dati Ungulati. Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. *Biologia e conservazione della fauna*, 117.

Ciucci, P. 1994. Movimenti, Attività e Risorse del Lupo (*Canis lupus*) in due aree dell'Appennino centro-settentrionale. – Tesi di Dottorato, Università di Roma "La Sapienza".

Ciucci, P., I. Guj, A. Feola e L. Boitani. 1998a. Censimento del lupo (*Canis lupus* L.) su neve nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. Rapporto interno per il Coordinamento Territoriale dell'Ambiente, Vallo della Lucania. Pagg. 9 + Appendici.

Ciucci, P., Boitani, L. 1999a. Nine-year dynamics of a wolf pack in the Northern Apennines, Italy. - Mammalia 63: 377-384.

Ciucci, P. 2001. Il monitoraggio del Lupo su neve: tecnica, obiettivi, strategie di campionamento e scale di applicazione. Progetto LIFE-Natura 2000, Regione Emilia-Romagna. Relazione non pubblicata.

Ciucci P., A. Piazzini, M. Caporioni, L. Boitani, 2005. Unità riproduttive di lupo nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise: stima tramite ululato indotto nell'estate 2005.

Ciucci P., L. Boitani, M. Falco, L. Maiorano, 2018. Hierarchical, multi-grain rendezvous sites by wolves in southern Italy. J. Wildl. Manage. doi: 10.1002/jwmg.21440.

Fazzi P., Lucchesi M., Viviani F., Speroni G., Bertola G.A., Raffaelli N., 2015. Experimental census technique for Red Deer (*Cervus elaphus*) in a recolonized mountainous area (Apuan Alps Geopark, Italy). VII Zoological International Congress "Gregore Antipa" Natural History Museum. Bucarest, Romania.

Foggiato B., De Battisti R., 1998. Primi risultati di un'indagine demo-ecologica sul muflone (*Ovis orientalis musimon* P. 1811) nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, 49:238-239.

Foggiato B., 2001 – Indagini demoecologiche sul muflone (*Ovis orientalis musimon* Pallas 1811) nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi (Belluno), Tesi di laurea - Università degli Studi di Padova.

Fritts, S.H. e L.D. Mech. 1981. Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildlife Monographs* 80: 1-79

Harrington F. H. e Mech L. D. 1978. Howling at two Minnesota wolf pack summer home-sites. *Canadian Journal of Zoology* 56: 2024-2028.

Harrington F. H. e Mech L. D. 1979. Wolf howling and its role in territory maintenance. *Behaviour* 68: 297-249.

Harrington F. H. e Mech L. D. 1982a. Patterns of home-site attendance in two Minnesota wolf packs. In «Wolves of the world Perspectives of Behaviour, Ecology, and Conservation» Harrington, F. H., Paquet, P.C. Edrs., Noyes Publications. 81-107.

Harrington F. H. e Mech L. D. 1982b. An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *Journal Wildlife Management* 46: 686-693.

Harris, R.B. e R.R. Ream. 1983. A method to aid in discrimination of tracks from wolves and dogs. In: Carbyn L.N. (ed.), *Wolves in Canada and Alaska: their status, biology, and management*. Can. Wildl. Serv. Rep. Ser. n. 45, Ottawa, Canada: 120-124.

Janeau G., Cargnelutti B., Cousse S., Hewison M., Spitz F., 1995. Daily Movement Pattern Variations in Wild Boar (*Sus scrofa* L.). *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3:98-101.

Kaczensky, P., G. Kluth, F. Knauer, G. Rauer, I. Reinhardt, and U. Wotschikowsky. 2009. Monitoring of large carnivores in Germany. *BfN-Skripten* 251.

Kitchener A. C., Yamaguchi N., Ward J. M., Macdonald D. W., 2005. A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically-endangered felid. *Animal Conservation* (2005) 8, 223–237.

Latham, M.C., Latham, A.D.M., Webb, N.F., Mccutchen, N.A., Boutin, S., 2014. Can Occupancy–Abundance Models Be Used to Monitor Wolf Abundance? PLoS ONE 9, e102982–9. doi: 10.1371/journal.pone.0102982

Lazzeri L., Fazzi P., Lucchesi M., Mori E., Velli E., Cappai N., Ciuti F., Ferretti F., Fonda F., Paniccia C., Pavanello M., Pecorella S., Sangiuliano A1., Sforzi A1., Siclari A1., Spada A., 2021. The rhythms of the night: patterns of activity of the European wildcat in the Italian peninsula. *In press*.

Luccarini S., 2003. Sviluppo di metodi di censimento delle specie appartenenti agli Ungulati sardi, Relazione finale - Università degli Studi di Sassari.

Lucchesi M., Viviani F., 2005. Progetto di studio della popolazione di muflone (*Ovis [orientalis] musimon*, Gmelin) presente sulle Alpi Apuane: risultati preliminari su demografia e struttura. Acta apuana 3: 51-61.

Lucchesi M., Viviani F., Speroni G., Bertola G.A., Cavalloni G., Raffaelli N., 2007. Preliminary study on mouflon (*Ovis aries*) population in the Apuane Alps. V European Congress of Mammalogy; Siena.

Lucchesi M., Cicognani L., Monti F., Bottacci A., 2012. Il Cervo nelle Riserve naturali casentinesi - Metodologia sperimentale di censimento al bramito. Corpo forestale dello Stato-Ufficio territoriale per la Biodiversità di Pratovecchio. Ed. Arti Grafiche Cianferoni, Stia (Ar).

Lucchesi M., Cicognani L., Monti F., Campiello A., Bottacci A., 2012. Nuova metodologia di conteggio per popolazioni di cervo (*Cervus elaphus*) in ambiente appenninico: quattro anni di sperimentazione nelle riserve biogenetiche casentinesi. VIII Congresso Associazione Teriologica Italiana, Piacenza.

Lucchesi M., Di Vittorio I., Fazzi P., 2012. Piano di Gestione degli Ungulati nel Parco Regionale delle Alpi Apuane. Relazione tecnica.

Lucchini, V., Fabbri, E., Marucco, F., Ricci, S., Boitani, L., and Randi, E., 2002. Non-invasive molecular tracking of colonizing wolf (*Canis lupus*) packs in the western Italian Alps. *Molecular Ecology* 11: 857-868.

MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., Bailey, L.L. e Hines, J.E., 2006. *Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence*. Elsevier, San Diego, California, USA.

Madden F. and McQuinn B., 2014. Conservation's blind spot: the case for conflict transformation in wildlife conservation. *Biological Conservation*, 178, pp.97-106.

Mancinelli S., Boitani L., Ciucci P., 2018. Determinants of home range size and space use patterns in a protected wolf (*Canis lupus*) population in central Apennines, Italy. *Canadian Journal of Zoology* 96(3).

Marino A., Braschi C., Ricci S., Salvatori V. & Ciucci P., 2016. Ex post and insurance-based compensation fail to increase tolerance for wolves in semi-agricultural landscapes of central Italy. *Eur J Wildl Res.*

Matteucci C., L. Cicognani, F. Monti, D. Berzi, 1994 – La dieta del Lupo in relazione alla disponibilità di prede nell' Appennino tosco-romagnolo. I° Congr. Ital. Teriol., 27-29 ottobre 1994, Pisa

Molinari, L., Andreani, M., 2014. Sintesi delle caratteristiche fenotipiche nel lupo in Italia (*Canis lupus italicus*) e delle variazioni attribuite all'ibridazione con il cane (*Canis lupus familiaris*). Parco nazionale dell'Appennino toscoemiliano, Reggio Emilia.

Monaco A., Carnevali L., S. Toso, 2010. Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. 2° edizione. Quad. Cons. Natura, 34, Min.Ambiente – ISPRA

Morimando F. Plantamura G., Galardi L., Pianigiani F., 2009. Wild Boar census by extensive camera trapping: a population management approach in Tuscany (central Italy). In: *Proceedings of the 7th International Symposium of Wild boar (Sus scrofa) and on sub-order Suiformes*.

Morini P., Boitani L., Mattei L., Zagarese B., 1995. Space use by pen-raised wild boars (*Sus scrofa*) released in Tuscany (Central Italy), II: Home Range. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3:112-116.

Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G., 2002 – Ungulati delle Alpi. *Biologia, riconoscimento, gestione*, Nitida Immagine Editrice (Cles- TN), 1-549:389-434.

Perco F., 1977 – Il muflone, Edagricole, Bologna.

Peterson R.O., J.D. Woolington, T.N. Bailey. 1984. *Wolves of the Kenai Peninsula, Alaska*. *Wildlife Monographs* 88

Pfeffer P., Genest H., 1969. *Biologie comparée d'une population de mouflons de Corse (Ovis ammon musimon) du parc naturel du Caroux*, *Mammalia*, 33: 165-192.

Ragni B, Possenti M, 1996. Variability of coat-colour and markings system in *Felis silvestris*. *Italian Journal of Zoology* 63: 285-292.

Ragni B., Mandrici A., 2003. L'areale italiano del gatto selvatico europeo (*Felis silvestris silvestris*): ancora un dilemma? IV Congresso Nazionale di Teriologia-Ricerca scientifica e Conservazione dei Mammiferi in Italia. *Riccione*, 2003, 6-8 Novembre.

Ragni B., Lucchesi M., Tedaldi G., Vercillo F., Fazzi P., Bottacci A., Quilghini G., 2014. *Il Gatto selvatico europeo nelle Riserve Naturali Casentinesi*. *Arti Grafiche Cianferoni*, Stia, IT.

Ramanzin M., Meneguz P.G., Mazzarone V. E Nicoloso S., 1998 – Le popolazioni di cervo (*Cervus elaphus* L., 1758), capriolo (*Capreolus capreolus* L., 1758), camoscio (*Rupicapra rupicapra* L., 1758) e muflone (*Ovis [orientalis] musimon* Gmelin, 1774) del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, in: Ramanzin M. e Apollonio M., *La fauna*, I, Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, Studi e ricerche, 1.

Randi E., Lucchini V., Christensen M.F., 2000. Mitochondrial DNA variability in Italian and east European wolves: detecting the consequence of small population size and hybridization. *Conservation Biology*, 14, 464–473.

Randi E., V. Lucchini, 2002. Detecting rare introgression of domestic dog genes into wild wolf (*Canis lupus*) populations by Bayesian admixture analyses of micro satellite variation, *Conserv. Genet.* 3 (2002) 29–43.

Regione Piemonte. 2001. Interreg II Italia-Francia 1994-99: Programma operativo plurifondo, misura 4.2. – Regia Regionale. Relazione Finale, Torino. 402 pagg.

Rovero F., Marshall A. R., 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology* 2009, 46, 1011–1017. doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01705.x.

Rovero F., Zimmermann F., Berzi D., Meek P., 2013. Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix*, Volume 24 (2): 148–156, 2013. doi:10.4404/hystrix-24.2-6316.

Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T., Carbone C., 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* 45: 1228-1236.

Rowcliffe J.M., Carbone C., Jansen P. A., Kays R., Kranstauber B., 2011. Quantifying the sensitivity of camera traps: an adapted distance sampling approach. *Methods in Ecology and Evolution* 2011, 2, 464–476. doi: 10.1111/j.2041-210X.2011.00094.x.

Rowcliffe J.M., Kays R., Carbone C., Jansen P. A., 2013. Clarifying Assumptions Behind the Estimation of Animal Density From Camera Trap Rates. *The Journal of Wildlife Management*; DOI: 10.1002/jwmg.533.

Russo L., Massei G., Genov P.V., 1997. Daily Home Range and Activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. *Ethology Ecology and Evolution* 9:287-294.

Rutter R. J. e Pimlott D. H., 1968. The world of the wolf. Lippincott. J.B. Co., Philadelphia

Sacchi O., Zava B., Ziliani U., Baratelli D., 1994 – Osservazioni sul muflone (*Ovis ammon musimon*) nell'isola di Marettimo (TP), 1° Congresso Italiano di Teriologia - Pisa 1994.

Salvatori V., Donfrancesco V., Trouwborst A., Boitani L., Linnell J.D.C., Alvares F., Åkesson M., Balysh V., Blanco J.C., Chiriack S., Cirovic D., Groff C., Guinot Ghestem M., Huber D., Kojola I., Kusak J., Kutal M., Iliopoulos J., Ciucci P., 2020. European agreements for nature conservation need to explicitly address wolf-dog hybridisation - Biological Conservation 248, 108525.

Singer F.J., Otto D.K., Tipton A.R., Hable C.P., 1981. Home ranges, Movements and Habitat use of European Wild Boar in Tennessee. J. Wildl. Mgmt. 45 (2) 343-353.

Toso S., Pedrotti L., 2001. Linee guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. Quad. Cons. Natura, 2, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Toso S., 2006. Linee guida per la gestione del cinghiale con particolare riferimento alle strategie di prevenzione dei danni. In: Atti del Convegno "Fauna selvatica e attività antropiche: una convivenza possibile". Torino, 3 aprile 2006.

Velli E., Santoni R., Mattucci F., Fazzi P., Lucchesi M., 2018. Indagine genetica sulla popolazione di Gatto selvatico europeo nelle Riserve Biogenetiche Casentinesi (Appennino Settentrionale). In: Bottacci, Ciampelli (a cura di), AGC Edizioni, 2018, "La Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino". RCCBB Pratovecchio.

Velli E., Santoni R., Mattucci F., Fazzi P., Lucchesi M., *in press*. Population survey of the European wildcat in the Natural Biogenetic Reserves of the Foreste casentinesi National Park (Northern Apennines). *Atti del Museo di Storia Naturale della Maremma*.

Viviani F., Lucchesi M., Bertola G.A., Cavalloni G., Raffaelli N., Speroni G., 2007. Risultati di cinque anni di censimenti della popolazione di muflone sulle Alpi Apuane. Acta Apuana VI: 59-67.