

Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche  
Parco Regionale delle Alpi Apuane  
RELAZIONE TECNICA 2022



DICEMBRE 2022

## GRUPPO DI LAVORO

Paola Fazzi – Biologo.

Tecnico incaricato. Responsabile pianificazione attività, monitoraggio, elaborazione dati.  
[paolafazzi11@yahoo.it](mailto:paolafazzi11@yahoo.it) [www.paolafazzi.com](http://www.paolafazzi.com)

Marco Lucchesi – Biologo.

Tecnico incaricato. Responsabile pianificazione attività, monitoraggio, elaborazione dati.  
[marco.lucchesi6@tin.it](mailto:marco.lucchesi6@tin.it)

## 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., Lucchesi M. 2022 – Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane. Relazione tecnica annuale 2022

## INDICE

MONITORAGGIO FAUNA .....	4
INTRODUZIONE .....	4
ATTIVITÀ DI BASE.....	5
Foto-video trappolaggio .....	5
MONITORAGGIO UNGULATI ( <i>Cetartiodactyla</i> ).....	7
RISULTATI DEI CONTEGGI 2022: MUFLONE-CERVO .....	9
Indicazioni per il monitoraggio “attivo” della PSA, tramite la ricerca di carcasse di cinghiale su percorsi standard .....	12
Indicazioni per l’applicazione di metodologie di stima demografica delle densità di Ungulati basate sul foto-video trappolaggio .....	14
Pianificazione catture di cinghiale con chiusini o trappole mobili in area Parco.....	15
MONITORAGGIO LUPO ( <i>Canis lupus italicus</i> ) .....	20
Tecnica dell’ululato indotto ( <i>wolf-howling</i> ): metodologia 2022 .....	20
Tecnica dell’ululato indotto ( <i>wolf-howling</i> ): risultati 2022 .....	25
Foto-video trappolaggio: risultati 2022 .....	27
Lupi morti-carcasse recuperate.....	29
Lupi “confidenti” e divulgazione.....	31
Considerazioni conclusive monitoraggio 2022 .....	31
BIBLIOGRAFIA.....	32

# 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 delle 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. Dal 2020 al 2022 è stata tracciata una *baseline* di indagini di campo (essenzialmente monitoraggi di tendenza riguardanti i parametri demografici delle popolazioni di muflone, cinghiale e cervo ed i parametri riproduttivi e distributivi della popolazione di lupo), svolte dai tecnici incaricati in affiancamento al Comando GP e coadiuvati dal network “Volontari del Parco”, costituito nell’anno 2020 in seguito a specifica attività formativa.

Per quanto riguarda 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 dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), per il Monitoraggio Nazionale della specie.

Inoltre nel corso del 2020 è stato predisposto e sviluppato da parte del Dipartimento di Biologia-Unità di Etologia dell’Università di Pisa (coordinatore Prof. Alessandro Massolo, Dottorando di Ricerca Dott. Luca Petroni), il progetto “L’Ecosistema-Lupo nelle Alpi Apuane”, che 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*).

Premesso ciò, gli obiettivi per l’anno 2022 riguardavano:

- monitoraggio dei parametri demografici delle popolazioni di Ungulati;

- monitoraggio dei parametri della popolazione di lupo;
- svolgimento di eventi divulgativi-informativi diretti alla popolazione residente nel parco e nelle aree limitrofe, riguardanti in particolare la specie lupo e le strategie per la coesistenza con essa.

Le limitazioni ed il grado di attenzione imposto dall'epidemia di Peste Suina Africana (PSA) su tutto il territorio nazionale, ha pesantemente limitato le indagini associate al monitoraggio dei parametri demografici di tutte le popolazioni di Ungulati (e non solo della specie cinghiale), di fatto la maggior parte dei rilievi diretti previsti e svolti negli anni precedenti, non sono stati messi in atto nei modi e nei tempi previsti dal PdG Ungulati (Fazzi & Lucchesi, 2021).

Di seguito verranno relazionati i principali risultati raggiunti nel corso dell'anno 2022, ma, vista la premessa di cui sopra, verranno soprattutto delineate strategie volte a migliorare le operazioni di monitoraggio, specialmente riguardanti la demografia delle specie di Ungulati. Inoltre verranno fornite indicazioni specifiche riguardanti la gestione, tramite catture, della popolazione di cinghiale in area Parco.

## 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 2022, 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 totalmente opportunistico alcune fototrappole dei tecnici incaricati e di proprietà dell'ente Parco, per un totale di 10 ulteriori siti e 1011 notti trappola (Figura 1).

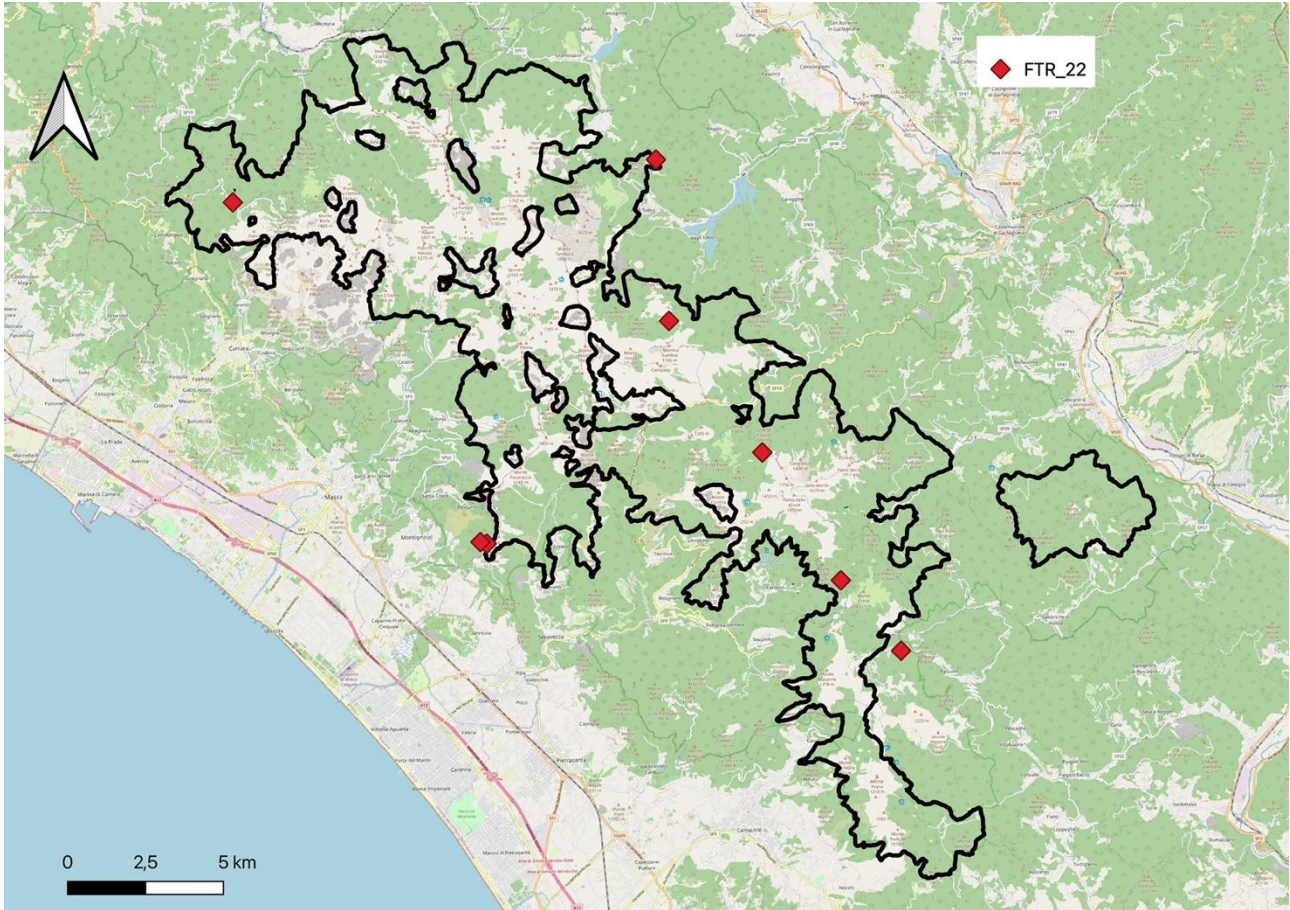


Figura 1 - Siti utilizzati per il fototrappolaggio durante il 2022

## 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, 2021), 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 e nel 2021 l'emergenza COVID-19 aveva limitato in maniera decisiva la raccolta dati riguardante le popolazioni dei grandi erbivori, nel 2022, alle rimanenti limitazioni legate alla pandemia, si sono aggiunte le difficoltà nello svolgimento di rilevamenti diretti in ambiente dovute all'ingresso in Italia della PSA (Peste Suina Africana).

In questo contesto, le tecniche di campionamento messe in atto sono state un limitato **foto-video trappolaggio opportunistico** (focalizzato sulla specie lupo) che è servito prevalentemente a registrare variazioni circa la distribuzione osservata delle specie ungulate nella catena apuana; il **conteggio del muflone da punti di vantaggio**, svolto regolarmente per la sessione primaverile (19-20 maggio 2022) e non effettuato, per condizioni meteo avverse, nella sessione autunnale; il **conteggio del cervo al bramito da percorsi standard**, svolto con l'aiuto dei volontari del network su un'unica sessione (6 ottobre 2022). Nessun rilievo demografico è stato possibile per la specie cinghiale.

Si capisce come l'aggiornamento dei parametri demografici delle specie di ungulati per l'anno 2022 non sia stato adeguato e paragonabile a quanto effettuato negli anni precedenti.

È evidente come un progresso delle tecniche di rilevamento della demografia degli Ungulati vada ricercato nell'immediato futuro, in modo da rendere le operazioni di monitoraggio maggiormente standardizzabili, statisticamente più robuste, più economiche e meno legate a elementi stocastici (meteo, epidemie, disponibilità di operatori, ecc..).

Di seguito verranno trattati sinteticamente: (i) risultati delle sessioni di conteggio svolte per muflone e cervo, (ii) indicazioni per il rilevamento di carcasse di cinghiale da segnalare alle autorità sanitarie regionali deputate nel contesto del monitoraggio "attivo" della PSA, (iii) indicazioni per l'applicazione di metodi di stima delle densità per le specie ungulate basati sul foto-video trappolaggio, (iv) indicazioni per lo svolgimento di operazioni gestionali focalizzate sulla specie cinghiale.



## RISULTATI DEI CONTEGGI 2022: MUFLONE-CERVO

L'area occupata dalla specie **mufione** (*Ovis aries musimon*) nel territorio del Parco appare in espansione: i rilevamenti di individui singoli, ma anche di gruppi piuttosto strutturati, sul versante orientale dell'Altissimo e nel complesso montuoso Macina-Schienale d'Asino, effettuati nell'ambito del progetto UniPi, aggiornano la distribuzione della specie, come mostrato in Figura 2, a 12600 *ha*.

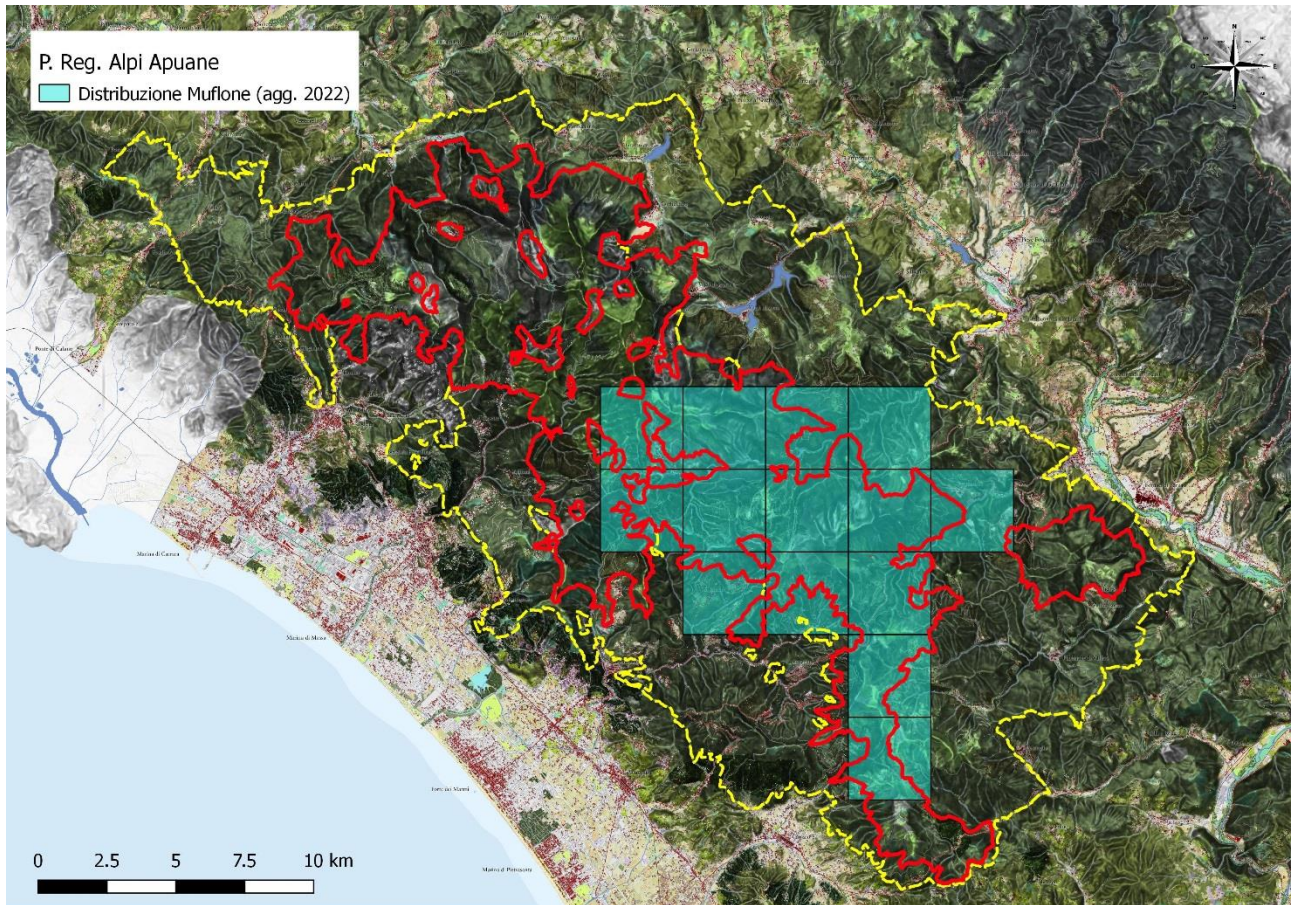


Figura 2 - Distribuzione mufione (aggiornamento 2022)

Per quanto riguarda il conteggio primaverile della specie, si riportano 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.

SESSIONE PRIMAVERILE DI CONTEGGIO	Capi Mufione
Sessione tramonto I prim. '22	113
Sessione tramonto II prim. '22	116

Tabella 1 - Risultati dei conteggi effettuati nella primavera 2022

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) la serie storica di CMS e relative densità (n° capi/Km<sup>2</sup>) ottenute a partire dal 2003 e riferite alla superficie di conteggio standard.

Nel periodo 2003 – 2022 la media ( $\pm$  d.std) di CMS e densità è stata di: **209 ( $\pm$  116,64) capi**, con **44,20 ( $\pm$  24,49) capi/100 ha**.

Conteggio	CMS	Densità area conteggio (capi/100 ha)
Autunno 2003	142	29,83
Primavera 2004	214	44,96
Autunno 2004	119	25,00
Primavera 2005	424	89,08
Autunno 2005	251	52,73
Primavera 2006	296	62,18
Autunno 2006	213	44,75
Primavera 2007	598	125,63
Autunno 2007	264	55,46
Primavera 2008	464	97,48
Autunno 2008	222	46,64
Primavera 2009	359	75,42
Autunno 2009	163	34,24
Primavera 2010	306	64,29
Autunno 2010	189	39,71
Primavera 2011	389	81,72
Autunno 2011	158	33,19
Primavera 2012	275	57,77
Autunno 2012	146	45,45
Primavera 2013	205	24,17
Autunno 2013	109	69,18
Primavera 2014	312	26,61
Autunno 2014	120	18,63
Primavera 2015	84	27,94
Autunno 2015	126	34,45
Primavera 2016	164	25,00
Autunno 2016	119	41,18
Primavera 2017	196	26,68
Autunno 2017	127	36,55
Primavera 2018	174	20,80
Autunno 2018	99	29,20
Primavera 2019	139	26,68
Autunno 2019	127	22,90
Primavera 2020	109	19,96
Autunno 2020	95	38,87



Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane  
RELAZIONE TECNICA 2022

Primavera 2021	185	16,81
Autunno 2021	80	29,83
Primavera 2022	116	24,37
<b>Medie</b>	<b>209</b>	<b>44,20</b>

Tabella 2 - Serie storica di CMS e relative densità (n° capi/100 ha) stimate nei conteggi al muflone dal 2003 al 2022

Il **cervo** (*Cervus elaphus*) mostra una distribuzione di 19.800 ha (Figura 3), in pratica la specie è riscontrabile a basse densità su tutta la catena apuana, ma i nuclei strutturati e riproduttivi sono ancora piuttosto circoscritti e limitati alle seguenti aree:

- massiccio del Pisanino;
- valle dell'Edron e versante interno della Penna di Sumbra;
- conca di Puntato;
- gruppo M. Prana-M. Pedone.

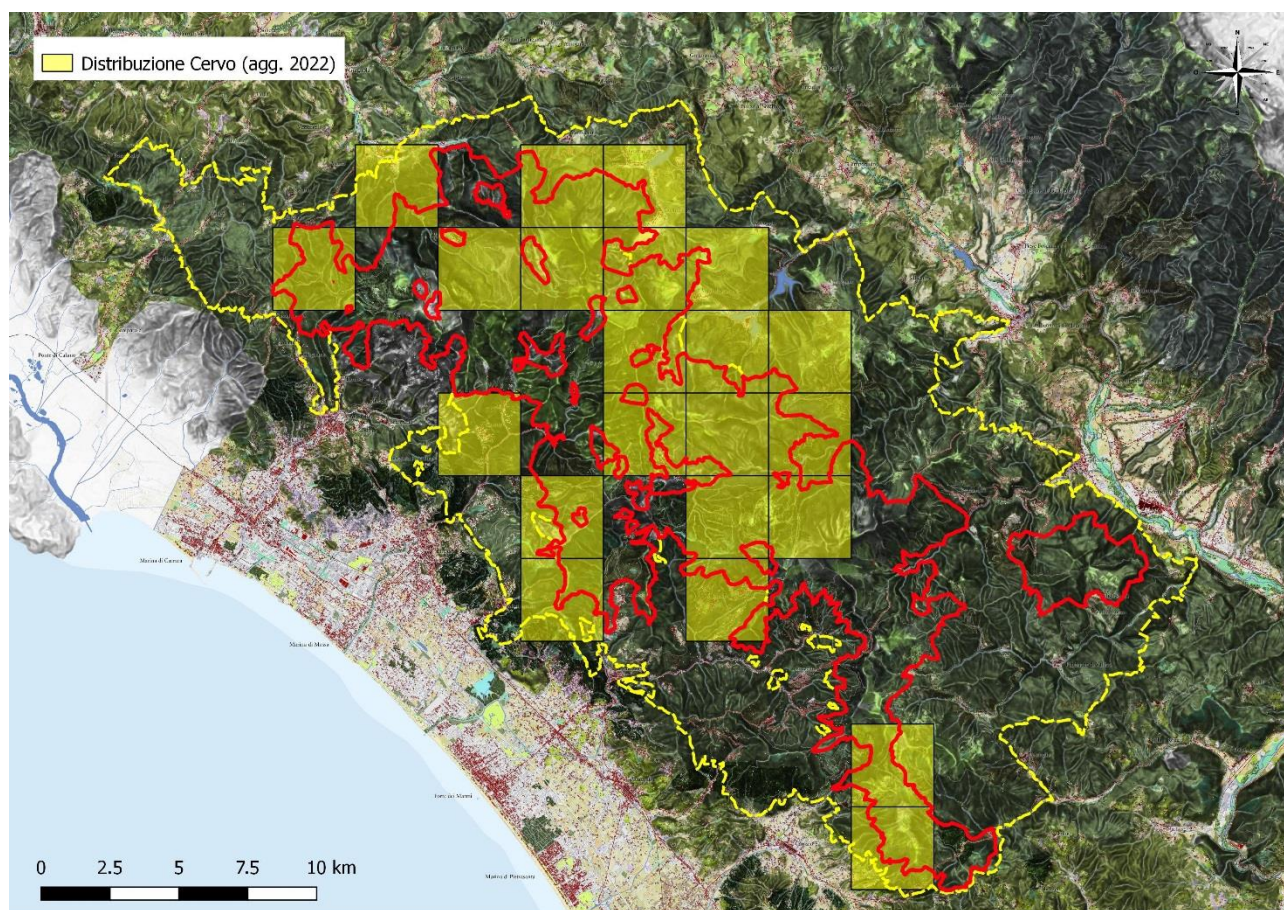


Figura 3 - Distribuzione cervo (aggiornamento 2022)

La sessione di conteggio limitata nei giorni di svolgimento (6/10/22) e collocata al termine della “classica” stagione riproduttiva ha fatto registrare 3 maschi in attività di bramito (versante di Gorfigliano-Gramolazzo del Pisanino; versante nord-orientale della Penna di Sumbra), dato non significativo per consentire un aggiornamento della dinamica di popolazione della specie.

## Indicazioni per il monitoraggio “attivo” della PSA, tramite la ricerca di carcasse di cinghiale su percorsi standard

La Peste suina africana (PSA) è una malattia virale che colpisce suini e cinghiali, è altamente contagiosa e spesso letale per gli animali. Non è una zoonosi, cioè non è una malattia infettiva che si trasmette all'uomo, ma è causa di perdite economiche estremamente rilevanti nel settore suinicolo in quanto provoca mortalità degli animali e restrizioni commerciali per la filiera del suino e dei suoi prodotti, anche nel caso in cui si manifesti solo nei cinghiali. La malattia si trasmette per contatto diretto (saliva, feci) con animali infetti e indiretto, attraverso ingestione di rifiuti di cucina contaminati o per ingestione di carni di animali infetti, ma anche tramite materiali e attrezzature contaminati. La malattia può anche essere trasmessa dalle zecche molli del genere *Ornithodoros*, modalità di trasmissione non confermata in Europa. Il virus è caratterizzato da elevata resistenza nell'ambiente dove rimane infettante per lungo tempo. È capace, infatti, di sopravvivere per lunghi periodi nelle secrezioni degli animali, nelle carcasse, nelle carni fresche e congelate e in alcuni prodotti derivati da suini e cinghiali infetti; può rimanere infettante per 3–6 mesi in prodotti di origine suina non cotta: almeno per 15 settimane in carne refrigerata, per anni in carne congelata, da 3 a 6 mesi nei salumi. I sintomi della peste suina africana sono simili a quelli della peste suina classica: febbre, perdita di appetito, debolezza, aborti spontanei, emorragie interne con effetti evidenti su orecchie e fianchi. In Italia la malattia era presente unicamente in Sardegna, e qui diventata endemica, ma nel gennaio 2022, in seguito all'esplosione di un'epidemia in alcuni Paesi dell'Est della UE (2014), con successiva diffusione della patologia in altri Stati Membri, tra cui Belgio e Germania, la malattia è stata confermata in Piemonte e Liguria: ad oggi sono stati riscontrati 204 casi di positività nel cinghiale all'interno della cosiddetta “zona di restrizione” che interessa le province di Alessandria e Genova. Il 5 maggio 2022 è stata inoltre riscontrata nel Lazio, nella zona nord della città di Roma. In Toscana è attiva, sin dal 2019, una sorveglianza passiva rivolta ai cinghiali morti per cause diverse dalla caccia, come previsto dal Piano nazionale di prevenzione della Peste Suina Africana. Dal 7 gennaio 2022, in accordo con le direttive ministeriali, tale sorveglianza è stata rafforzata in funzione dei nuovi focolai presenti in Italia. L'obiettivo è il tempestivo riscontro dell'infezione (*early detection*). Questa attività viene attuata attraverso la segnalazione e il controllo diagnostico di tutti i cinghiali

rinvenuti morti (inclusi i morti per incidente stradale) e di tutti i casi sospetti (es. mortalità aumentata, sintomatologia riferibile a pesti suine, collegamento epidemiologico). La gestione delle segnalazioni delle carcasse rinvenute viene attuata dai Servizi Veterinari delle Aziende Usl in collaborazione con i soggetti pubblici e privati coinvolti in funzione delle rispettive competenze.

Nel cinghiale alcuni sintomi, come le emorragie cutanee, sono di difficile rilevamento, ma la problematica maggiore da affrontare è il monitoraggio delle carcasse ritrovate, per quanto riguarda gli animali non interessati da attività venatoria.

Le province di La Spezia in Liguria e di Massa-Carrara in Toscana sono state particolarmente allertate dalle rispettive amministrazioni regionali, per instaurare almeno un sistema di monitoraggio passivo delle carcasse di cinghiale. Il Parco Regionale delle Alpi Apuane sta predisponendo un piano di monitoraggio "attivo", fondato sulla ricerca dei cinghiali morti sul suo territorio.

In considerazione della morfologia montana e particolarmente complessa del territorio apuano e delle densità rilevate della specie cinghiale in area Parco (2012-2021: 3-4 capi/100 *ha*), unitamente al fatto che il livello di attenzione si può considerare medio-basso visto l'andamento dell'epidemia nelle province di Alessandria e Genova, la metodologia più economica e implementabile per predisporre un controllo attivo "di base" capace di rilevare eventuali carcasse della specie, dovrebbe essere la "cerca" da percorso standard, con 1 percorso/mese da effettuare all'interno dell'area protetta, variando l'area di controllo ogni mese, in modo da coprire tutto il Parco su base annuale.



## Indicazioni per l'applicazione di metodologie di stima demografica delle densità di Ungulati basate sul foto-video trappolaggio

Per ottenere una maggiore accuratezza nei parametri demografici delle popolazioni di Ungulati (in particolare del cinghiale, la cui presenza è interessata anche dall'allarme PSA, come specificato in precedenza), in affiancamento alle metodologie di stima "diretta", applicate finora nel territorio del Parco (conteggio da punti di favore per il muflone e conteggio al bramito da percorsi standard per il cervo), dovrebbe essere sperimentata l'applicazione di un metodo fondato sull'attività di foto-video trappolaggio che utilizzasse approcci di stima fondati su tale tecnica.

Tutti gli algoritmi che sono stati sviluppati per sfruttare la tecnica del fototrappolaggio ed ottenere delle stime dei parametri demografici di un ampio numero di specie (Ungulati, ma anche mesomammiferi e grandi carnivori) sono basati su alcuni "assunti" che devono essere rispettati nella predisposizione di una strategia di campionamento che sia efficace, adatta al contesto ambientale che si vuole indagare e commisurata ad alcune caratteristiche ecologiche delle specie interessate:

1. le apparecchiature devono essere collocate sul territorio in modo "casuale", sulla base di un disegno di campionamento a griglie discrete o stratificato (es. su categorie vegetazionali);
2. il sito di fototrappolaggio non deve presentare caratteristiche attrattive o repulsive per gli individui, che si devono muovere nello spazio secondo la propria ecologia spaziale, quindi non devono essere utilizzati attrattivi di nessun tipo, né scelti siti predisponenti al passaggio degli animali (es. lungo sentieri o piste battute o nei pressi di *hotspot*, come grattatoi o lestre per il cinghiale);
3. per ogni sito e ogni apparecchiatura deve essere misurata la *detection zone*, ovvero l'area indagata dalla fototrappola;
4. la popolazione animale deve essere "chiusa", ovvero nel periodo di rilievo si deve assumere che la sua demografia sia stabile (senza nascite, morti, immigrazioni, emigrazioni);
5. il movimento degli animali deve essere indipendente dal sito (vedi punto 2) e dall'unità di campionamento scelta.

I modelli di stima attualmente più utilizzati in questo ambito sono fondamentalmente tre:

- *Random Encounter Model, REM* (Rowcliffe et al. 2008);
- *Random Encounter and Staying Time Model, REST* (Nakashima, Fukasawa & Samejima 2018);
- *Time-to-Event Model, TTE* (Moeller et al. 2018).

Da una recente pubblicazione (Santini et al. 2022), si evince come essi presentino problematiche applicative ed elaborative estremamente legate al rispetto delle assunzioni generali di cui sopra e ad assunzioni metodo-specifiche. La difficoltà principale è l'organizzazione sul campo di un

campionamento che rispetti tali assunzioni, nonché l'ottenimento di alcuni parametri fondamentali per l'applicazione degli algoritmi, uno su tutti il *daily range* delle specie considerate, ovvero la quantificazione dei movimenti giornalieri degli animali (parametro che può essere ricavato in diversi modi: bibliografia, radio-telemetria o telemetria satellitare, misurazioni fondate sull'attività stessa di fototrappolaggio).

Fondamentale, soprattutto nel rilevamento di specie a distribuzione limitata o in basse densità (come potrebbero essere il daino e il cervo, nel Parco) è il numero delle apparecchiature utilizzate: un basso numero di fototrappole causa sicuramente sottostime.

Verificato per il territorio del Parco (considerando solo l'area protetta, quindi circa 200 Km<sup>2</sup>), il numero minimo di fototrappole necessarie per ottenere X eventi necessari e sufficienti ad una accurata stima delle densità delle cinque specie presenti, per un anno verrà predisposto un protocollo di campionamento sperimentale (anche focalizzato alla misurazione dei *daily range* specie-specifici) e verranno applicati i tre modelli, così da arrivare ad una definitiva standardizzazione entro 2 anni di indagine (vedere Piano di Gestione Ungulati allegato alla presente).

## Pianificazione catture di cinghiale con chiusini o trappole mobili in area Parco

Vista la presenza consolidata della specie **cinghiale** (*Sus scrofa*) in area Parco, ma soprattutto nell'area contigua ad esso, le operazioni di abbattimento selettivo operate dalla Provincia di Lucca fuori dall'area protetta che hanno portato alla rimozione di 74 esemplari nei comuni di: Camaiore (8), Galliciano (2), Pietrasanta (7), Vagli sotto (57), i rilievi sull'azione di *rooting* operata da individui e gruppi del Suide, effettuati nella piana di Campocatino (4/12/2022) da parte dei tecnici incaricati dopo sollecitazione all'ente Parco da parte del comune di Vagli sotto, si ritiene opportuno avviare un processo di pianificazione di una 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:

- "Linee Guida per la gestione del cinghiale", Min. Politiche Agricole e Forestali, INFS (Monaco *et al.*, 2003)
- "Linee Guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette-2° edizione", QCN n. 34 (Monaco *et al.*, 2010).

Di seguito si riportano indicazioni sui sistemi di cattura maggiormente noti in letteratura ed utilizzati nelle prassi gestionali di numerose aree protette.

## SISTEMI DI CATTURA DEI CINGHIALI: CHIUSINI MOBILI

I **chiusini mobili**, a differenza dei chiusini fissi (recinti di piccole dimensioni) e dei *corral* (recinti di dimensioni maggiori), hanno il grande vantaggio di essere facilmente trasportabili, velocemente montabili e smontabili. La posa in opera del chiusino deve avvenire in aree di presenza certa di nuclei del suide in modo da garantire la cattura in tempi brevissimi e le operazioni di controllo e movimentazione degli animali devono avvenire con estrema velocità da parte di personale professionale. Per consentire un adeguato prelievo, i chiusini devono rimanere in funzione per un certo numero di giorni, e devono essere controllati giornalmente (almeno 2 volte) o muniti di sistemi di controllo in remoto (trap-alarm). In questo modo possono essere intercetti il maggior numero di esemplari.

I chiusini mobili possono essere costituiti da diversi moduli, in genere rettangolari in numero proporzionale alle dimensioni della struttura che si vuole utilizzare, di rete elettrosaldata a maglie quadrate (generalmente 10X10 cm, con diametro di 5 mm), assemblati ad incastro e fissati al terreno adeguatamente, oltre che a supporti idonei (alberi, pali). Anteriormente (e per le strutture più grandi anche posteriormente) presentano una chiusura a ghigliottina, collegata mediante un cavo di acciaio ad un meccanismo di scatto posizionato dalla parte opposta (pedana basculante o filo di inciampo collegato ad un palo) e azionato dagli animali in alimentazione (Figura 4). Tali strutture, già pronte per essere assemblate, sono reperibili comunemente presso ditte specializzate in tecniche e materiali per la gestione della fauna e possono essere dotate di altri accessori per aumentare la sicurezza degli operatori e degli animali catturati. Altrimenti i materiali costituenti possono essere facilmente acquistati presso ditte produttrici di materiali per l'edilizia o di materiali in ferro. Molto importante, ma spesso non facile, adattare il chiusino alla morfologia del territorio, specie se montano o collinare o con vegetazione arborea e arbustiva particolarmente fitta.

Per ovviare problemi legati all'incolumità degli animali catturati (ferite causate ai tentativi di uscita, forzando gli angoli della struttura o mordendo le maglie metalliche, stress dovuto alla vista degli operatori), le strutture assemblate devono:

- avere forma la più "rotonda" possibile, ovvero non presentare "angoli vivi" dove gli animali possono forzare l'uscita;
- essere leggermente interrate o ben fissate al terreno con picchetti metallici adeguati (in materiale e numero);
- essere schermate internamente con vegetazione o pannelli di legno che limitino la visuale dall'interno;

- essere dotati internamente di “ostacoli” (pietre ad esempio) che non permettano corse e cariche da parte degli esemplari catturati.



Figura 4 - Esempi di chiusini mobili (fonte: Parco Regionale Madonie-Scubla S.r.l.)

### SISTEMI DI CATTURA DEI CINGHIALI: TRAPPOLE MOBILI

Le **trappole** sono sistemi di cattura di dimensioni ancora più ridotte ed ancora più facilmente trasportabili, completamente chiuse (ovvero anche con una chiusura superiore) costruite assemblando pannelli di forma varia costituiti da un'intelaiatura in ferro alla quale è fissata una rete elettrosaldata a maglia quadrata, ancorate alla base da picchetti metallici di sicurezza (Figura 5). Il meccanismo di scatto della chiusura a ghigliottina è in genere un filo d'inciampo azionato dagli animali. In genere sono funzionali per la cattura di 1-2 animali per volta (numero che cresce nel caso di catture di striati o rossi), ma la loro estrema trasportabilità fa sì che possano essere utilizzate in tempi brevi su diversi siti nelle aree di presenza accertata.

Gli svantaggi, quindi, sono fondamentalmente due:

- piccolo numero di animali prelevati per singola cattura;
- possibili problemi di sicurezza per gli animali, che possono ferirsi mordendo le maglie metalliche e stressarsi alla vista degli operatori.

Tali problemi possono essere ovviati con controlli giornalieri (come visto per i chiusini) o sistemi di trap-alarm, spostando le trappole dopo ogni cattura su diversi siti di presenza vicini tra loro, così da massimizzare la cattura di esemplari magari appartenenti allo stesso gruppo ed agire con velocità e professionalità ad ogni episodio di cattura, per ridurre drasticamente i tempi di “manipolazione” degli animali e il loro contatto visivo con gli operatori.

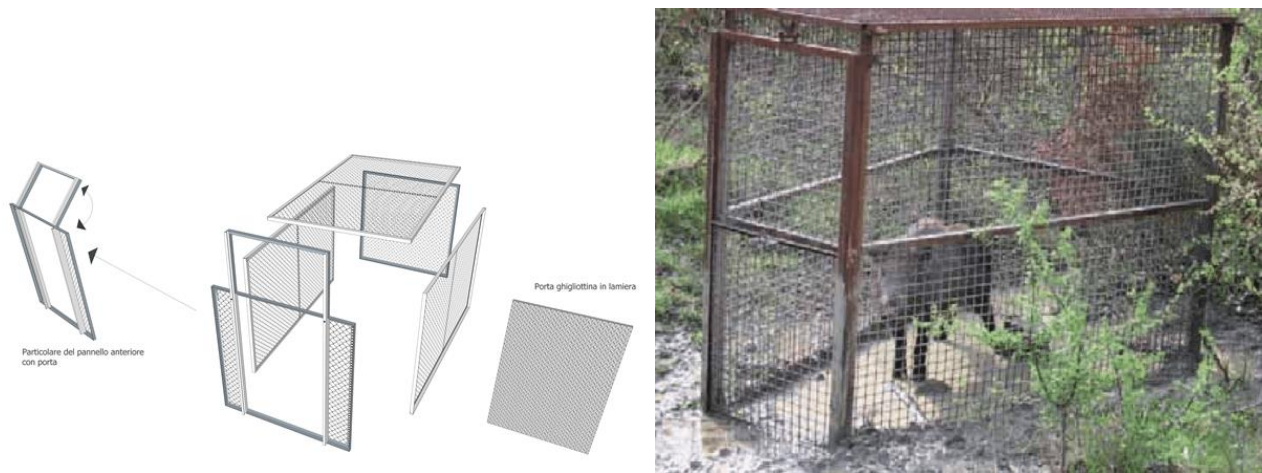


Figura 5 - Esempi di trappole mobili (fonte: Ziboni tecnofauna S.r.l.-Monaco et al., 2010)

## ALLESTIMENTO DEI SITI DI CATTURA E GESTIONE DEGLI ANIMALI CATTURATI

Stabilito il sito (o i siti) di cattura sulla base di osservazioni precedenti e magari di operazioni di foto trappolaggio dedicate, la struttura scelta viene montata (senza grandi problematiche per la natura stessa dei materiali) stando particolarmente attenti alle aree di giunzione tra un pannello e l'altro (che vanno legate con particolare attenzione con fil di ferro con 2 mm di diametro, in modo che non vi sia la possibilità per i cinghiali di creare varchi) ed al fissaggio a terra (interramento di 10-15 cm per i chiusini, ove possibile; fissaggio con picchetti metallici). In seguito, la struttura va stabilizzata con tiranti metallici fissati a paletti o, meglio, alla vegetazione circostante. Per i chiusini di seguito si effettua l'opera di schermatura esterna ed interna antiurto, con tavole di legno e vegetazione.

Il meccanismo di scatto va posizionato all'estremità opposta, o comunque il più distante possibile, dall'ingresso della struttura in modo da dare la possibilità a più animali di entrare prima dello scatto. A trappola disattivata la porta a ghigliottina va fissata, aperta, con un lucchetto, in modo da ovviare incidenti con estranei.

Nelle vicinanze della struttura di cattura vanno posizionati cartelli di avvertimento.

Il foraggiamento va effettuato con mais, o con altri alimenti appetibili, prima del tramonto (quando gli animali entrano in attività), internamente alla struttura ed esternamente con strisce di diverse decine di metri in tutte le direzioni (1-2 kg/giorno internamente + 1-2 kg/giorno esternamente). Per evitare che altre specie mangino l'esca ed entrino nel chiusino, possono essere posizionate pietre sopra le strisce di alimento. Il controllo della frequentazione del sito può essere fatto con foto trappole. Quando capiamo che gli animali si sono abituati a entrare nella trappola per alimentarsi, continuiamo a foraggiare per un giorno al suo interno e poi inneschiamo la trappola.



Controlli all'alba e al tramonto (o meccanismi di controllo in remoto che consentono di stabilire in tempo reale quando la cattura è avvenuta) per minimizzare la permanenza degli animali nella trappola. Ovviamente saranno state organizzate con molto anticipo le operazioni di trasporto degli animali vivi, da parte di ditte specializzate (mezzi autorizzati dall'ASL competente e conduttore con patente per il trasporto di animali vivi) e munite di mezzi di trasporto a norma di legge per il benessere animale, casse di trasporto con maniglie e gabbie di contenimento con "stringitoie" (parete mobile che consente di immobilizzare l'animale per consentire l'apposizione di marche auricolari, collari satellitari o semplicemente per effettuare prelievi per le analisi veterinarie). Tutte le attività di movimentazione degli animali, trasporto e rilascio in siti idonei (o trasporto presso centri di lavorazione Selvaggina abilitati ai sensi del Regolamento (CE) 853/04) sono normate dal Regolamento (CE) 1/2005. Se si prevede che le operazioni di carico dei capi catturati sui mezzi di trasporto superino le 4 ore, è necessaria la presenza di un veterinario abilitato.

Allo stato attuale è prioritario attenersi alle indicazioni regionali e nazionali in essere, volte al contenimento della PSA sul territorio nazionale.

## 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 2022 con le consuete attività di foto-trappolaggio e *wolf-howling*.

Le attività concordate con l'Ente, per il monitoraggio della specie e per la promozione di una riduzione del conflitto nel 2022 sono state:

- 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;
- c) attività di comunicazione e divulgazione.

## Tecnica dell'ululato indotto (*wolf-howling*): metodologia 2022

Durante l'estate 2022 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 ormai da diversi anni, 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 ed applicato nell'anno successivo (Figura 4).

Il modello ci ha permesso di rilevare un'area di **142 km<sup>2</sup>** 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).

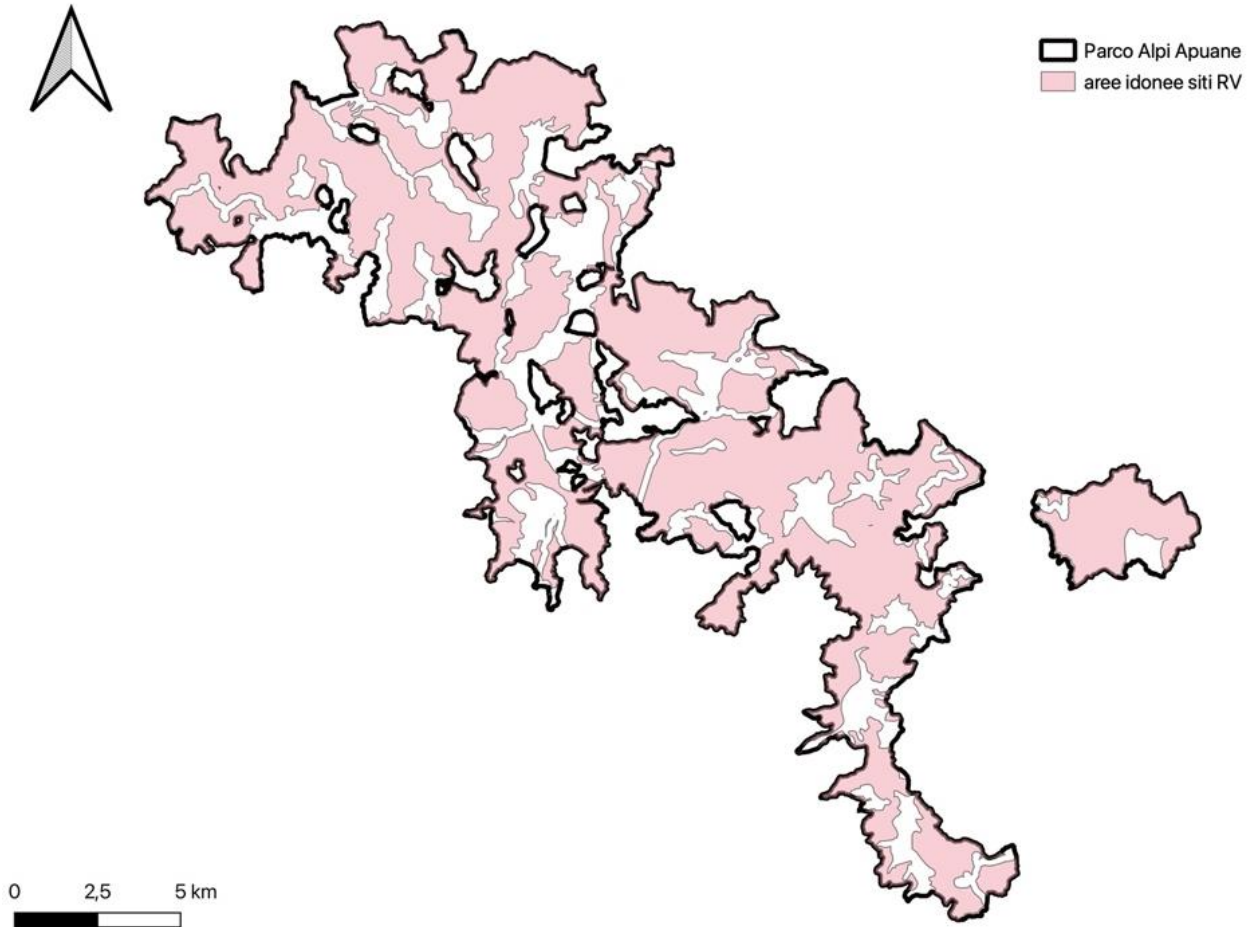


Figura 4 - Aree idonee alla presenza di RV sites nel PRAA

Sulla base di quanto pianificato negli anni precedenti, 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 5).

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.

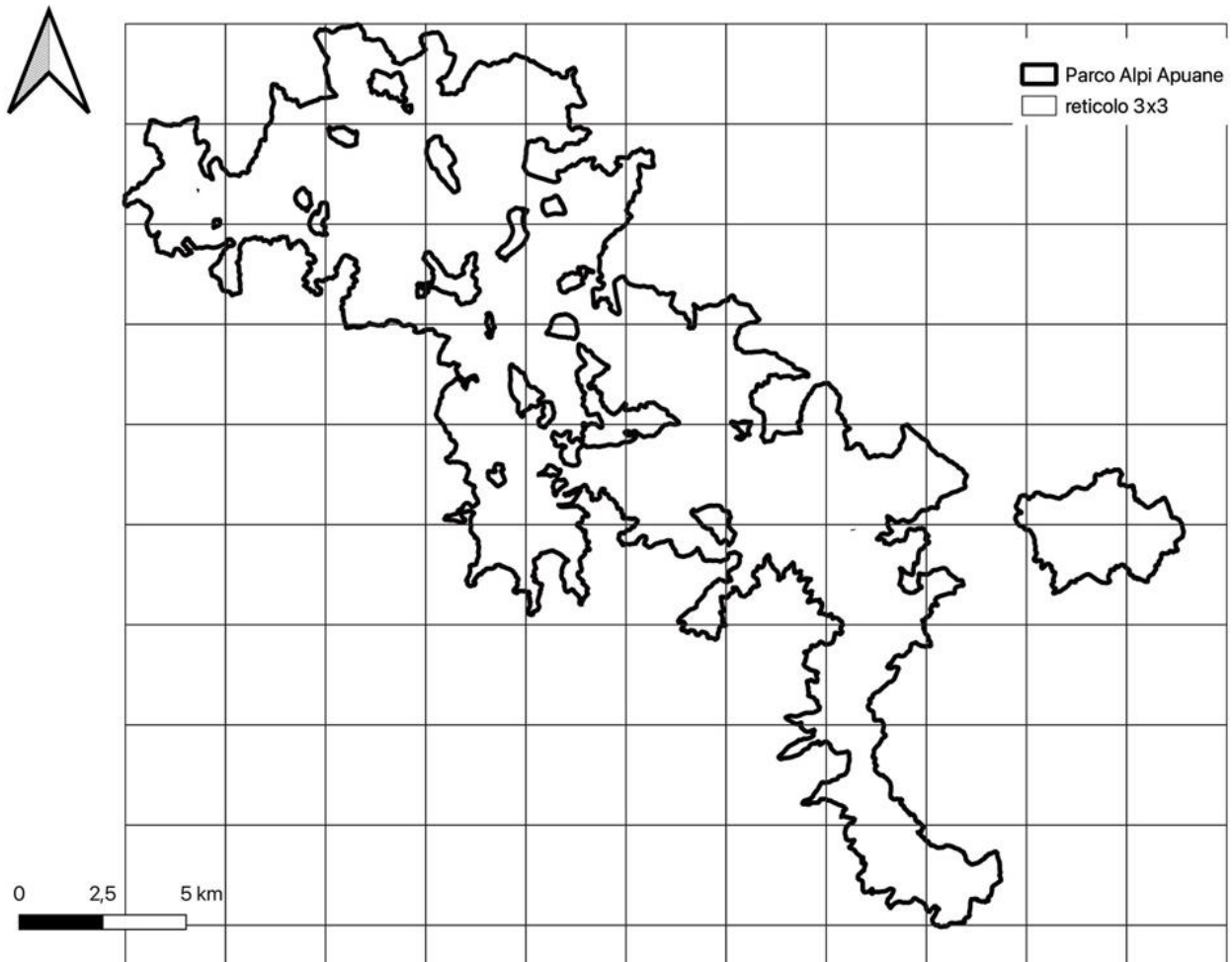


Figura 5 - Confini del PRAA con sovrapposta griglia 3X3 km (ogni nodo della griglia è un punto di emissione teorico)

Sono stati individuati **112 punti** di emissione totali (Figura 6), 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 2022 sono stati selezionati **96 punti** sulla base del personale disponibile (Figura 6). Alcune stazioni raggiungibili solo a piedi non sono state effettuate per la difficoltà di pianificare l'attività mantenendo la contemporaneità delle emissioni.



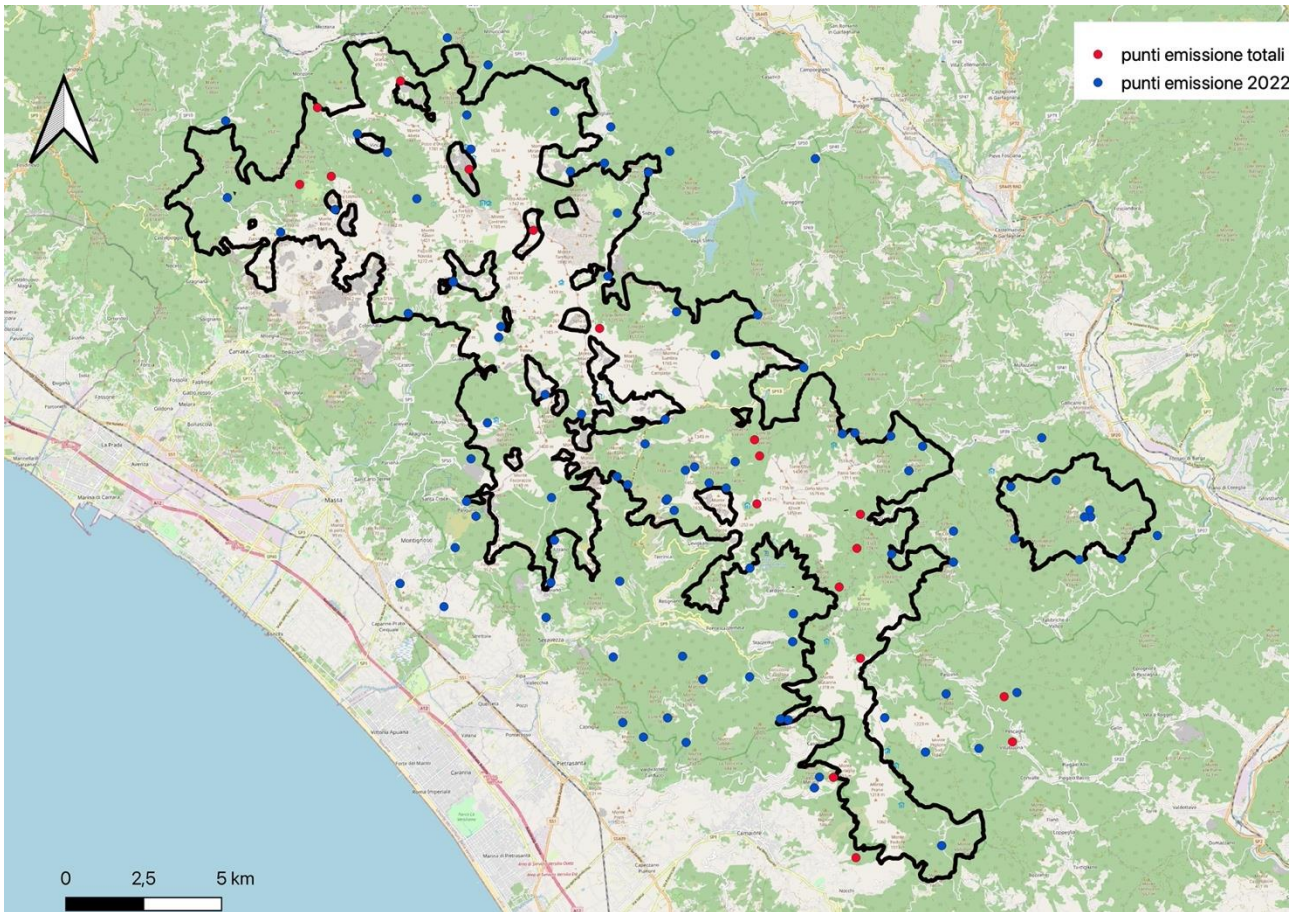


Figura 6 - Punti di emissione 2022

Il **79%** della superficie coperta dalle emissioni (**113 km<sup>2</sup>**) coincide con l'area valutata a maggiore probabilità di RV tramite il modello predisposto (Figura 7).

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 **9 circuiti**, ognuno dei quali prevedeva **7-13** punti di emissione (Tabella 3).

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 (1-2-3 agosto 2022) 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.



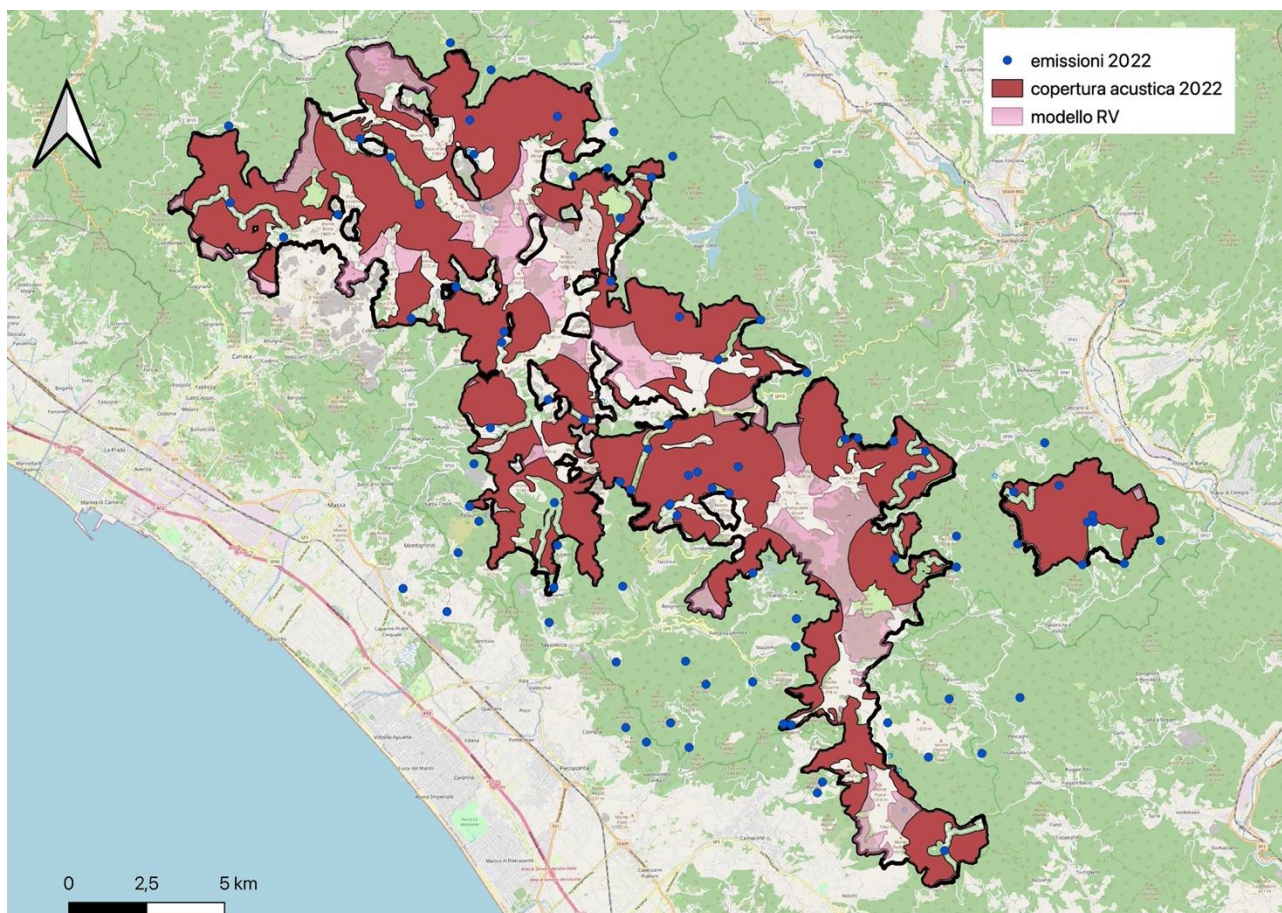


Figura 7 - Copertura acustica WH 2022

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.

circuito	denominazione	n. p.ti emissione	lunghezza circuito (Km)
1	CAMPOCECINA-VINCA	7	34,11
2	SERENAIA-GORFIGLIANO	6	16,81
3	VAGLI-CAPANNE-BOANA	7	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-MASSESE	9	66,60
9	SANT'ANNA	7	-

Tabella 3 - Circuiti WH 2022

## Tecnica dell'ululato indotto (*wolf-howling*): risultati 2022

Nell'anno 2022 **6 circuiti su 8** hanno fatto rilevare ululati di gruppo o di singoli individui (Figura 8-Tabella 4).

Nella notte del 3 agosto, dato il successo di risposta ottenuto nelle prime due serate, si decise di allargare l'area di studio e coprire alcuni punti fuori dal perimetro del Parco, nel comune di Pietrasanta (circuito 9 – Sant'Anna). La notte del 4 agosto è stata effettuata una verifica a seguito di una segnalazione, in zona Palatina (Montignoso). Nel corso delle 4 notti di emissioni (137 emissioni totali) sono state rilevate **17 risposte di lupi** di cui **7 chorus con cuccioli (relativi a 6 branchi)**.

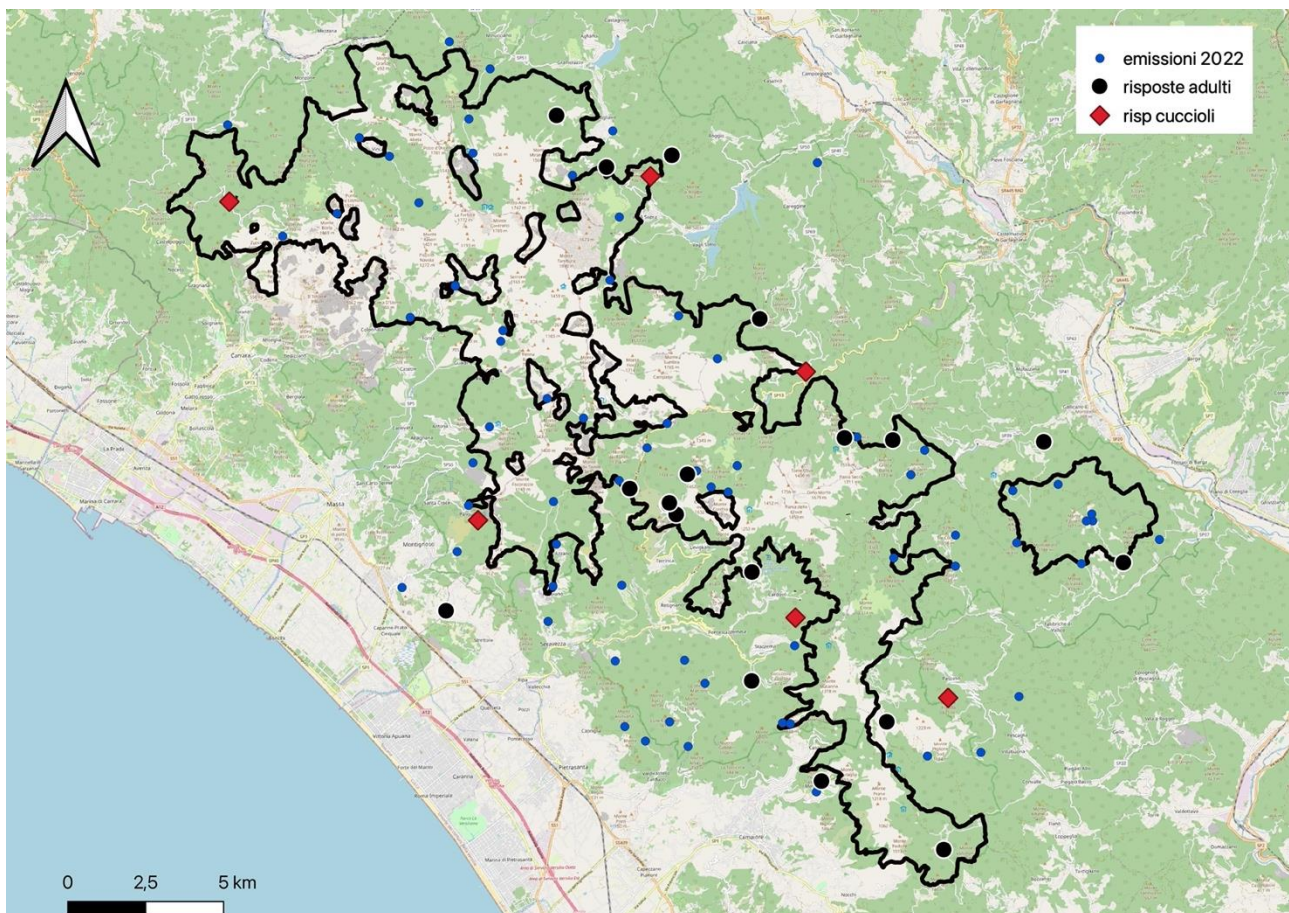


Figura 8 - Risposte WH 2022



Attività di monitoraggio annuale delle componenti faunistiche. Parco Regionale delle Alpi Apuane  
 RELAZIONE TECNICA 2022

<b>data</b>	<b>circuito</b>	<b>nome</b>	<b>stazioni</b>	<b>risposte</b>	<b>cuccioli stazione</b>	<b>adulti stazione</b>
01/08/22	1	vinca	7	si	36	
01/08/22	2	serenaia	6			
01/08/22	3	boana	7			
01/08/22	4	vergemoli	7			
01/08/22	6	pompanella	8			
01/08/22	7	corchia	10	si		21-119
01/08/22	8	massese	8	si	157	
01/08/22	mix		3	si		48
01/08/22	mix			si		116
01/08/22	5	seravezza	10	si	110	110
02/08/22	3	boana	7	si	87-42	87-42
02/08/22	7	corchia	9			
02/08/22	2	serenaia	8	si	42	
02/08/22	4	vergemoli	3			
02/08/22	mix		4			116
02/08/22	6	pompanella	4		59	59-63
02/08/22	5	seravezza	6			
03/08/22	7	corchia	5			
03/08/22	8	massese	3			
03/08/22	2	serenaia	6			
03/08/22	5	seravezza	8			
03/08/22	9	Sant'anna	7			
04/08/22	8	massese	1	si		169

Tabella 4 - Risposte registrate WH 2021

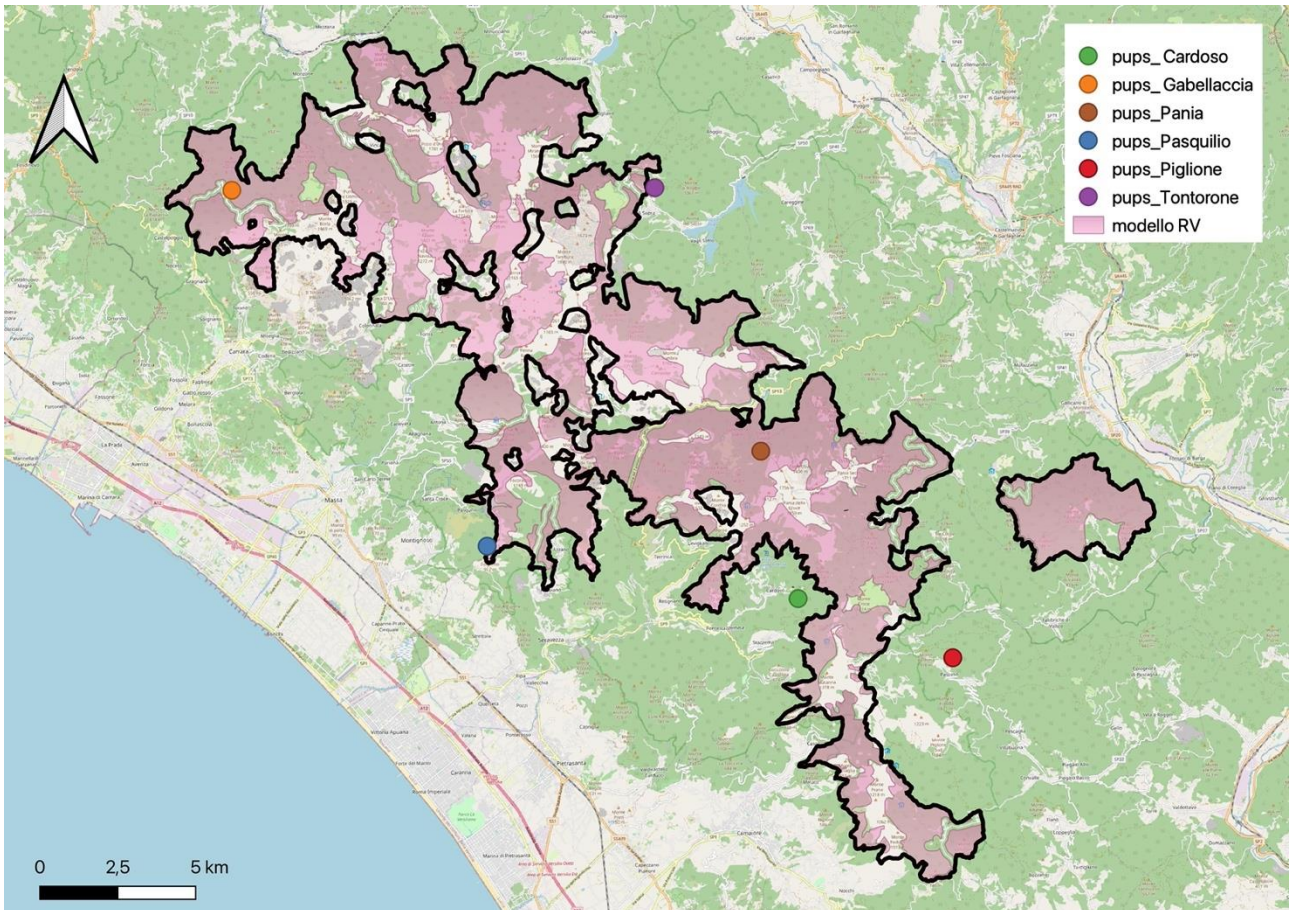


Figura 9 - Aree di risposta individuate

## Foto-video trappolaggio: risultati 2022

Il foto-trappolaggio è stato utilizzato in modo opportunistico 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 utilizzati i seguenti siti:

- 10 siti di monitoraggio indagati;
- 1011 notti/trappola;
- 3 eventi riproduttivi documentati.

Nel mese di settembre 2022, sono giunte segnalazioni relative alla presenza di cuccioli nel paese di Monteggiori, tale nucleo, pur essendo esterno al Parco, è stato riportato nella carta in quanto si ipotizza si tratti di un nucleo non rilevato durante le sessioni di *wolf-howling*, essendo distanze 8-10 km dai RV individuati.



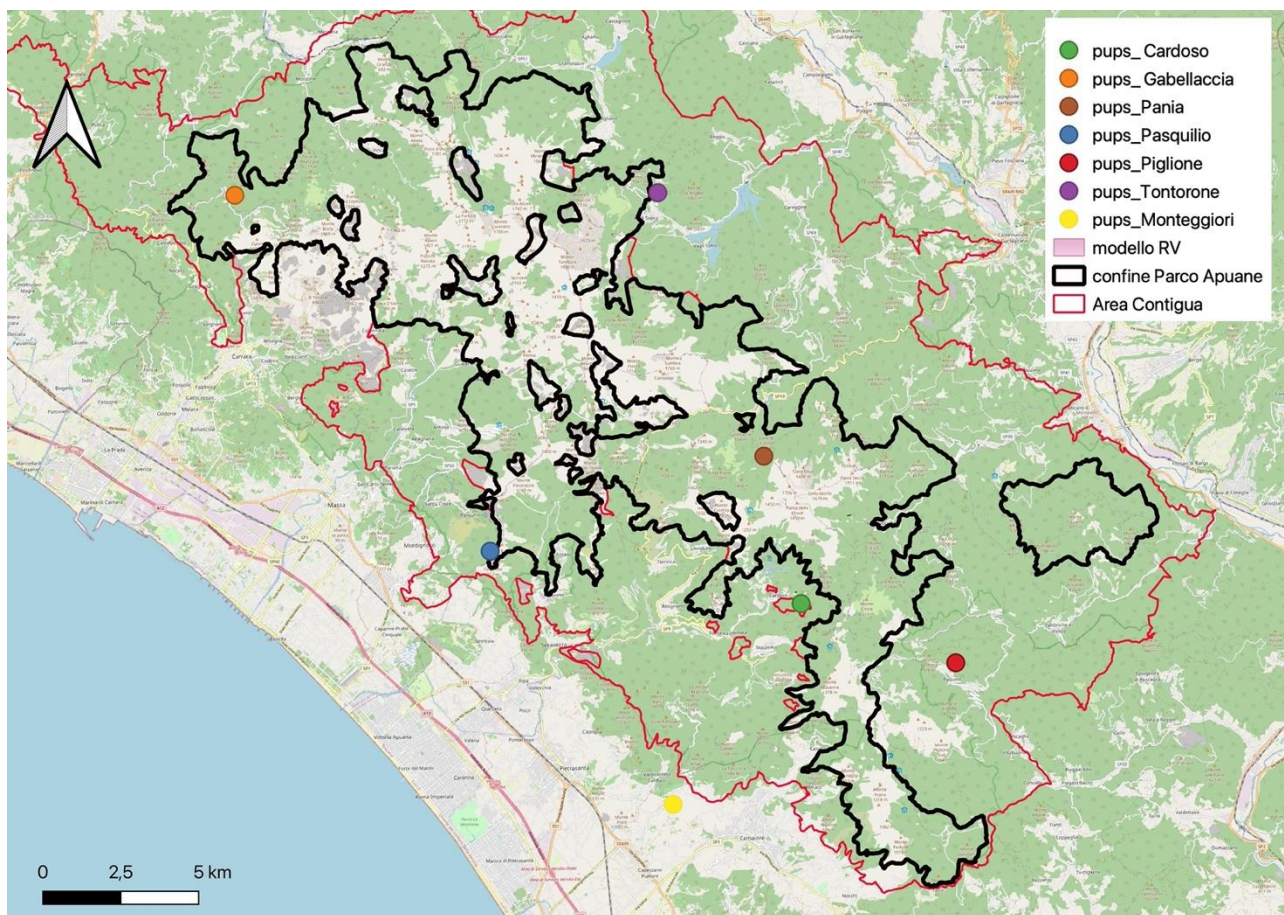


Figura 11 - Siti di presenza di nuclei con cuccioli nell'estate 2022 (integrazione di wolf-howling e foto-trappolaggio)

Denominazione branco	Evidenze di riproduzione (tecnica di rilevamento)				
	2018	2019	2020	2021	2022
VAGLI	SI' (WH)	SI' (WH + FTR)	SI' (WH + FTR) 4 cuccioli	SI 4 cuccioli	SI' (WH + FTR) 2 cuccioli + 3 adulti
PANIE	SI' (WH + FTR)	SI' (FTR)	NO	SI 4 cuccioli	SI' (WH + FTR) 1 cuccioli + 3 adulti
ARNI	SI' (WH)	NO	SI' (WH + FTR) 2 cuccioli		
VINCA	SI' (WH + FTR)	NO	SI' (WH + FTR) 3 cuccioli	SI' 4 cuccioli	SI' (WH + FTR) 1 cucciolo
APUANE MERIDIONALI	SI' (FTR)	SI' (FTR)	NO	NO	SI' (WH)
CARDOSO					SI' (WH)
VINETINA-AZZANO				SI' (WH) 8 individui	SI' (WH + FTR) 7 cuccioli + 7 adulti
SANT'ANNA					SI' (informazioni opportunistiche) 3 cuccioli

Tabella 5 - Branchi rilevati nel PRAA (periodo 2018-2022)

## Lupi morti-carcasse recuperate

Sono state individuate 3 carcasse nel corso del 2022 (Tabella 6). Per tutte e tre le carcasse è stato prelevato un campione per le analisi genetiche che è stato conferito al laboratorio della FEM.

DATA	LOCALITA'	SEX	ETA'	NOTE-CAUSE DECESSO
25/02/22	POMEZZANA	IND	AD	CAUSE DECESSO NON DETERMINABILI
21/3/22	SAN LUIGI	♂	D	ARMA DA FUOCO
17/8/22	BOLOGNOLA	♀	AD	INVESTIMENTO

Tabella 6 - Lupi morti (carcasse recuperate) area PRAA (2022)



Figura 10 Pomezzana (25/02/22)





*Figura 11 – San Luigi (21/3/22)*



*Figura 12 - Bolognola (17/8/22)*

## Lupi “confidenti” e divulgazione

Anche nel 2022 sono stati tenuti alcuni eventi divulgativi per cercare di limitare il conflitto tra uomo e lupo e diffondere corrette informazioni, anche a seguito di richieste specifiche da parte dei Comuni interessati:

- Orbicciano (Camaione, LU) – gennaio 2022
- San Giuliano Terme (PI) – marzo 2022
- Lucca – aprile 2022
- Montignoso (MS) – giugno 2022
- Terrinca (Stazzema, LU) – luglio 2022
- Minazzana (Seravezza, LU) – ottobre 2022
- Bonascola (MS) – novembre 2022

Oltre a incontri con alcune scuole (Liceo Marconi (Carrara) marzo 2022, Istituto Comprensivo Giovanni Mariti (Fauglia, Pisa), giugno 2022).

## Considerazioni conclusive monitoraggio 2022

I dati ottenuti ci permettono di confermare la distribuzione della specie su tutto il territorio dell’area protetta, individuando almeno **6 nuclei riproduttivi** oltre alla segnalazione della presenza di alcuni cuccioli in zona Sant’Anna di Stazzema, fuori area parco.

L’attenzione dei cittadini verso la presenza della specie in contesti urbani rende l’argomento di sempre maggior interesse pubblico. Appare fondamentale proseguire con incontri divulgativi e informazione tramite stampa per cercare di raggiungere il maggior numero di persone e limitare il conflitto uomo-fauna, anche facendo ricorso a metodologie di coinvolgimento innovative e sinergie con progetti nazionali.

Il proseguimento del monitoraggio della specie risulta fondamentale soprattutto per avere concrete risposte da fornire a cittadini interessati, ed è auspicabile integrare le tecniche fino ad adesso applicate con analisi genetiche intensive e utilizzo di radiocollari per poter comprendere in modo completo le dinamiche territoriali e l’utilizzo dello spazio da parte dei branchi presenti dentro l’area parco.

L’eventuale presenza di individui confidenti dovrà essere prontamente affrontata, tramite monitoraggio, ricerca e rimozione di eventuali fonti trofiche, e valutando interventi gestionali quali cattura per apposizione di radiocollari ed eventuale dissuasione.



## 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

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.

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.

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., Chiriac 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 Appenines). *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.