



**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
PER I LAVORI DI COMPLETAMENTO  
DELLO SCHEMA IDRICO  
SULLA DIGA DEL TORRENTE MENTA**

**MONITORAGGIO DEI CARNIVORI:  
RELAZIONE SULLE ATTIVITA' SVOLTE NEL TRIMESTRE  
DICEMBRE 2019-FEBBRAIO 2020**

## **PREMESSA**

Nel trimestre dicembre 2019-febbraio 2020 (stagione “Inverno”) sono state effettuate le seguenti attività:

- raccolta dati sui percorsi campione finalizzata alla ricerca dei segni di presenza delle specie oggetto di studio;
- raccolta dati con *snow-tracking*;
- raccolta dati con fototrappolaggio.

## **ATTIVITA' SVOLTE**

### **PERCORSI CAMPIONE**

In questo trimestre è continuato sui percorsi standard il rilevamento dei segni diretti e indiretti delle specie in studio secondo il metodo naturalistico (Ragni *et al.*1988). A causa delle forti nevicate, dei 10 percorsi identificati (Tab.1), ne sono stati effettuati 6, in quanto, la porzione nord-est dell'area di studio è risultata impraticabile a causa del manto nevoso alto che ha reso inaccessibile anche a piedi i percorsi che ricadono in tale area. Per la raccolta dati si è seguito l'apposito protocollo standard stilato ad inizio attività, che garantisce una raccolta programmata e continuativa delle informazioni e quindi la conduzione sistematica della ricerca. Il protocollo prevede un campionamento uniforme, in quanto gli elementi campionari (i percorsi) sono distribuiti in maniera uniforme nell'area di studio (Fig.1) e un'intensità di campionamento costante in tutto il territorio, a cadenza stagionale. L'uniformità della distribuzione dei percorsi viene riscontrata attraverso la sovrapposizione all'area di studio di una griglia le cui celle hanno dimensioni 1kmx1km (dimensioni compatibili con la media di quelle degli home range delle specie target, eccetto il lupo). All'interno di ogni cella ricade una porzione di 1 o più percorsi ad esclusione di quelle contenenti l'invaso. Ai fini dell'elaborazione dei dati raccolti, le stagioni sono state identificate in base alle informazioni termometriche registrate dalla stazione meteorologica di Gambarie (Tab.2).

Ogni percorso è stato effettuato durante le ore di luce (percorsi diurni; fig.2), annotando sulle schede appositamente create gli eventuali avvistamenti e i segni di presenza indiretti, come impronte, escrementi, resti alimentari e peli. Sono state inoltre registrate le condizioni meteo relative all'uscita, le condizioni del terreno del percorso effettuato (innevato, ricoperto di foglie, bagnato, etc.), caratteristiche che potrebbero influire in maniera diversa sul ritrovamento dei segni indiretti, e l'orario di inizio e fine della percorrenza.

Tab. 1. Elenco dei percorsi definiti sul campo con relativo codice identificativo (ID) e lunghezza in Km.

ID Percorso	Lunghezza (Km)
1	5,56
2	7,13
3	8,31
a	2,80
b	1,56
c	2,00
d	1,86
e2	1,38
f2	1,57
TOTALE	32,16

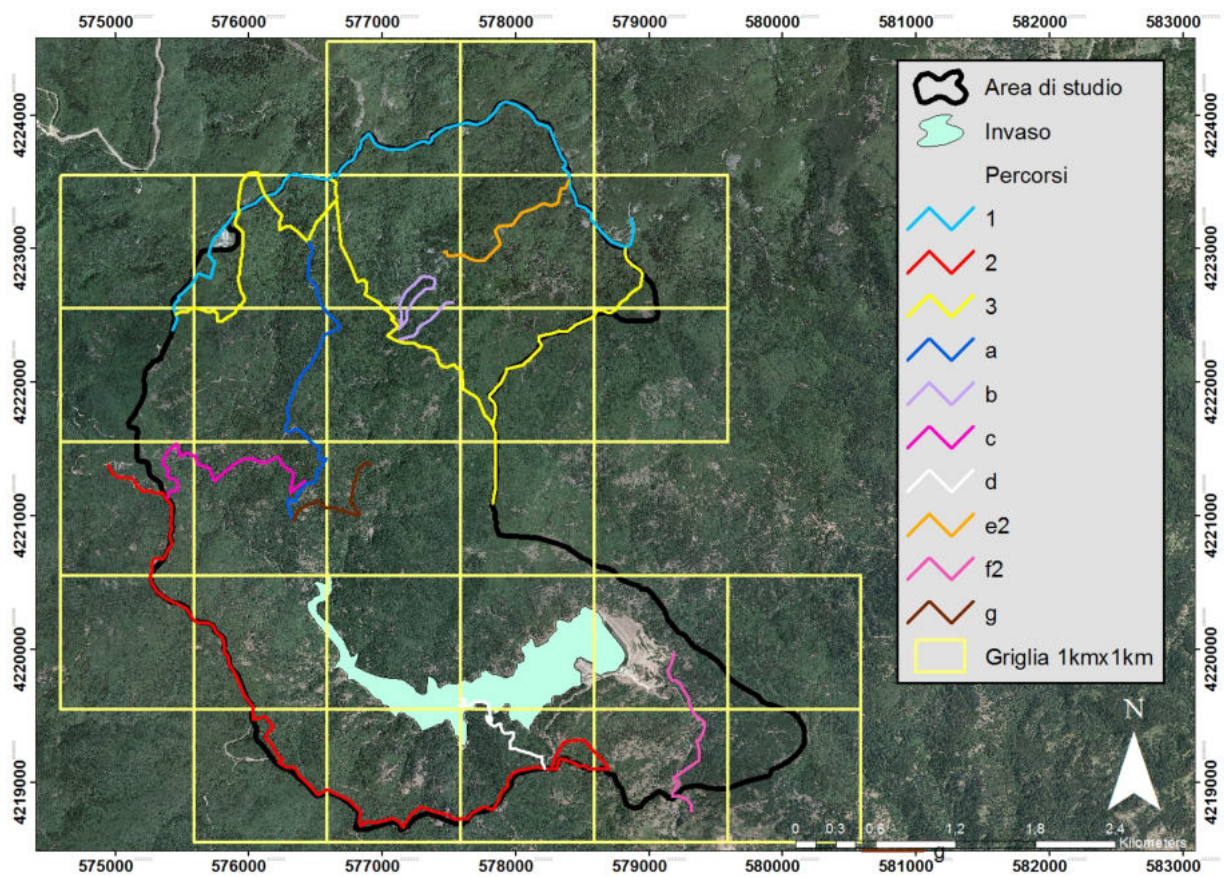


Fig.2. Percorsi individuati nell'area di studio.



Fig.. 2. Tratto del percorso 1.

Tab. 2. Stagioni identificate ai fini dell'elaborazione dei dati raccolti

<b>STAGIONE</b>	<b>MESI</b>
<b>primavera</b>	marzo-aprile-maggio
<b>estate</b>	giugno luglio-agosto
<b>autunno</b>	settembre-ottobre-novembre
<b>inverno</b>	dicembre-gennaio-febbraio

Laddove possibile, i segni di presenza annotati sulle schede sono stati rimossi (escrementi e peli) o cancellati (impronte), per evitarne il conteggio nella ricognizione successiva, ai fini di un corretto calcolo dell'indice chilometrico d'abbondanza (IKA).

Per indice chilometrico di abbondanza della specie si intende:

$$IKAs = \sum IPs / P$$

dove:

**IKAs** = indice chilometrico di abbondanza della specie “s” sul percorso “P”;

$\sum \text{IPs}$  = sommatoria degli indici di presenza della specie “s” raccolti sul percorso “P” ;

**P** = lunghezza in km del percorso considerato.

L’I.K.A. verrà calcolato per ogni specie individuata, relativamente ad ogni stagione ed all’intero anno di ricerca, sia per singolo percorso che per il totale dei nove percorsi distribuiti nell’ area di studio.

I segni di presenza rilevati lungo i percorsi standard verranno utilizzati oltre che ai fini della stima dell’abbondanza relativa delle specie oggetto dello studio anche per la definizione della loro area di distribuzione, affiancando gli altri metodi previsti.

### **TRAPPOLAGGIO FOTOGRAFICO**

La metodologia del fototrappolaggio si basa sull’impiego di macchine fotografiche automatizzate, azionate da un sensore ad infrarosso che permette di ottenere foto dettagliate di qualsiasi corpo in movimento che entra nel campo di azione del sensore (Rovero e Marshall, 2009). I dati forniti dalle fototrappole rendono inconfutabile la presenza di specie elusive come il lupo e altri Carnivori e permette di ottenere dati specifici sulla distribuzione, sull’uso del territorio, minimizzando lo sforzo di campionamento e il potenziale disturbo che può essere arrecato agli animali durante la fase di raccolta dati attraverso l’applicazione di metodi tradizionali.

Nell’area di studio il metodo viene utilizzato con lo scopo di indagare la presenza delle specie carnivore e di accertare l’avvenuta riproduzione e stimare il numero minimo di individui per branco per quanto riguarda il lupo.

In ambiente G.I.S sull’area di studio (circa 1500 ha) è stata costruita una griglia di quadrati aventi per lato 1 Km e all’interno di ogni quadrato (esclusi quelli comprendenti l’invaso) è stata dislocata una stazione di fototrappolaggio, lungo i percorsi standard individuati ai fini della raccolta dei segni indiretti di presenza, in modo da poter effettuare in seguito un confronto tra i dati raccolti con i due metodi.

E’ stata stabilita una distanza fra le varie stazioni dislocate sul territorio di circa 1Km, in quanto il buffer ( $r=500m$ ) tracciato intorno a ciascuna di esse individua un’area la cui superficie è di poco inferiore alla media degli home range minimi riferiti in letteratura delle specie oggetto di studio, ad esclusione del lupo che ha un *home range* di dimensioni così vaste che ingloberebbe l’intera area di ricerca. In tal modo si è cercato di ottenere una copertura il più uniforme possibile dell’area di studio (Anile e Ragni 2008) e allo stesso tempo di rendere il più possibile “visibili e rintracciabili” sia le specie che compiono piccoli spostamenti sia quelle che abitualmente si spostano su aree più vaste.

Pur rispettando il criterio sopra individuato, si è cercato di collocare la fototrappola in maniera opportunistica, su punti di passaggio, punti di marcatura o su predazioni (lupo).

Le fotocamere sono state installate su 16 stazioni di fototrappolaggio, dislocate su due *line trap* (ognuna costituita da 8 stazioni), concepite per lavorare in periodi di tempo alternati e consecutivi (Fig.3). Ogni stazione è stata georeferenziata e identificata con un codice univoco (Tab.3). Alcune stazioni nel corso del tempo sono state sostituite da altre, collocate in prossimità delle originali o comunque lungo la stessa *line trap*, a causa di atti di manomissione o furto.

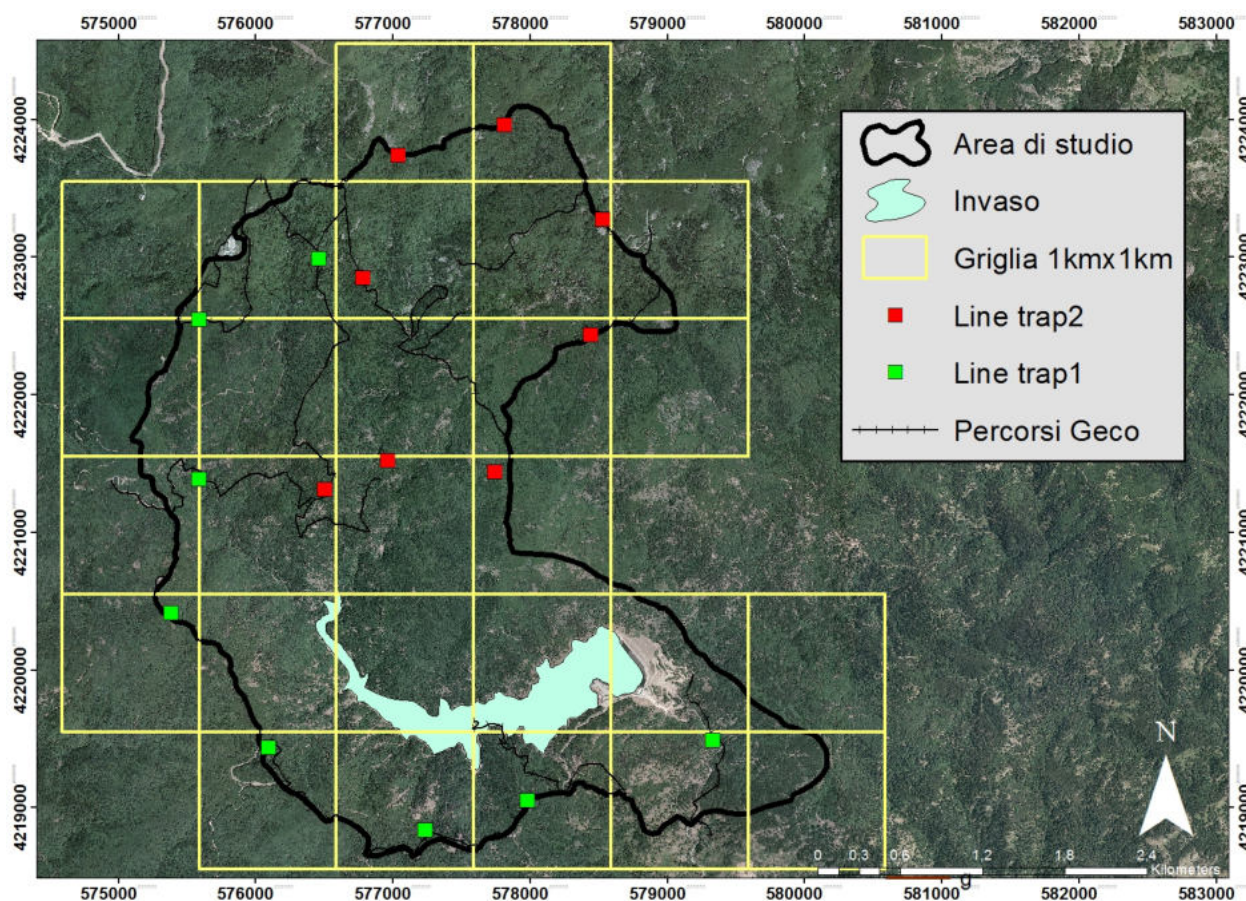


Fig. 3. Stazioni di fototrappolaggio individuate nell'area di studio.

Le fototrappole protette da una cassetta di metallo, sono state posizionate su un albero, quando possibile nei pressi di punti di passaggio, punti di marcatura o su predazioni (lupo), assicurate con cavo di acciaio e lucchetto come deterrente in caso di tentativo di furto, ad un'altezza dal suolo che permette di fotografare le diverse specie di carnivori e sono rimaste sul campo per ogni stazione per circa 30 giorni, senza alcun utilizzo di esca o attrattiva. Indicativamente si prevede di svolgere le indagini in maniera continuativa per tutto l'anno.

E' stato utilizzato il modello di fototrappola digitale compatta O-LED PLUS (Cina), che consente di ottenere foto e video a colori anche di notte, grazie a flash e led visibili, con immagini di qualità (fino a 12 Mpx) e video con risoluzione grafica VGA (da 1 a 60 sec) (Fig.4). Foto e video notturni con flash

permettono di valutare più dettagliatamente colorazione di mantello e pattern, al fine anche di un riconoscimento individuale del soggetto fotografato o ripreso (es. gatto selvatico, martora, faina).

Tab.3. Elenco delle stazioni di fototrappolaggio attualmente posizionate lungo i percorsi, con relativo codice identificativo (ID), toponimo corrispondente e coordinate. Gli asterischi indicano le nuove stazioni. In grigio le stazioni attualmente non utilizzate.

ID Stazione	Line trap	X	Y	Toponimo
ST1A	1	576462	4222992	Nardello
ST1B	1	575585	4222549	Serro Sgarrone
ST1C*	1	575589	4221391	Tre limiti
ST1D	1	575383	4220420	Cappello Nero
ST1F	1	577233	4218838	Piani di Salo
ST1H	1	578520	4219121	Sgarrone
ST1G	1	577968	4219374	Scapolella
ST1Gbis*	1	577978	4219057	Scapolella
ST1I	1	579332	4219490	Fiumara Amendolea
ST1E	1	576164	4219433	Mano di Madda
ST1Ebis*	1	576095	4219437	Mano di Madda
ST2A	2	576321	4221924	La Placa
ST2B*	2	576504	4221312	Cavaliere
ST2C	2	576781	4222850	Bocca del Lupo
ST2D	2	577039	4223740	Monumenti Nino Martino
ST2E	2	577814	4223695	C.da Caddeo
ST2F	2	578252	4223319	Sediare
ST2G	2	578525	4223279	C.da Materazzelli
ST2H	2	578440	4222437	Sorbarello
ST2I	2	577744	4221443	C.da Rotilio
PERC G	2	576823	4221176	

Nelle funzionalità della fototrappola è stata scelta la modalità video, perché essa, pur richiedendo un maggiore impegno nella manutenzione, per un rapido consumo delle batterie, consente di avere una maggiore qualità delle immagini, permettendo di effettuare valutazioni sia sul numero degli individui ripresi che sul loro comportamento. In più, con la modalità video è possibile comunque ottenere fotografie con i fermo immagine.

Il PIR (sensore passivo di movimento) è stato impostato sullo 0, in modo da poter percepire ogni movimento.

Alla fine di ogni sessione di trappolaggio (ossia il numero di notti/trappola contigui durante i quali le trappole sono posizionate sul campo), in concomitanza dello spostamento delle fototrappole su una diversa *line trap*, sono stati scaricati i dati presenti all'interno delle *memory card* e sostituite le pile che permettono il funzionamento delle fototrappole, con pile completamente ricaricate.



Fig 4. Modello di trappola fotografica utilizzato nell'area di studio.

Tutti i dati derivanti dall'attività di fototrappolaggio sono stati archiviati in un apposito *database* con la possibilità di effettuare *query*, specificando l'ID della stazione di fototrappolaggio e le sue coordinate, la data e l'ora della foto o video, le specie identificate e il numero di individui, il loro sesso e classe di età. Inoltre, i dati relativi ai contatti sono stati espressi mediante calcolo del *trap-rate*, ovvero il numero di contatti positivi della specie rapportato allo sforzo di campionamento espresso in numero di ore.

In fase di analisi delle immagini, oltre ai dati sulle specie target, sono stati registrati i dati di presenza di tutte le specie catturate dalle fototrappole, (ad es. gli ungulati), incluso l'uomo.

## **SNOWTRACKING**

Come specificato nel piano di monitoraggio, lo *snow-tracking* verrà utilizzato nell'ambito della ricerca prevalentemente per acquisire informazioni sul lupo. Questa tecnica di campo, mediante l'individuazione delle tracce impresse su neve, consente di pervenire a informazioni sulla presenza della specie, sulla dimensione e composizione dei branchi, sull'interpretazione della dinamica spazio-temporale degli spostamenti dei lupi all'interno del loro territorio. Nel contempo, data la finalità della ricerca, se se ne risconterà la presenza, verranno registrati i segni indiretti e diretti relativi agli altri carnivori. Il campionamento è stato organizzato in maniera opportunistica, suddividendo l'area di studio in sub-aree adiacenti e individuando all'interno di ognuno di esse, dei circuiti disposti in modo da massimizzare la probabilità di incontro con le tracce dei lupi (Ciucci, 2001).



Nella definizione dei circuiti sono state considerati strade sterrate, sentieri e mulattiere e anche alcune strade asfaltate che circondano l'area di studio e che durante il periodo di innevamento, per alcuni tratti abbastanza lunghi, vengono spalate poco frequentemente.

Sono state individuate 3 sub-aree: A1, A2, A3 (Tab. 4; fig. 5), corrispondenti rispettivamente alle porzioni meridionale, nord-orientale e nord-occidentale dell'area oggetto della ricerca, all'interno delle quali sono stati definiti in totale 3 circuiti (Tab. 5; fig. 5). Lungo il perimetro dell'area di studio, sono stati identificati diversi punti di accesso ai circuiti da utilizzare a rotazione al fine di garantire la stessa probabilità di campionamento delle piste dei lupi all'interno dell'area, minimizzando così il rischio di un vizio zonale di campionamento (Ciucci, 2001).

<b>Sub-area</b>	<b>Estensione (ha)</b>
A1	652,3
A2	416,5
A3	437,6

**Tab.4.** Sub-aree individuate per il rilevamento di tracce di lupo su neve e relativa area in ha.

<b>Circuito</b>	<b>Lunghezza (Km)</b>
C1	10,60
C2	7,13
C3	10,87

**Tab.5.** Circuiti identificati nell'area di studio e loro lunghezza in Km.

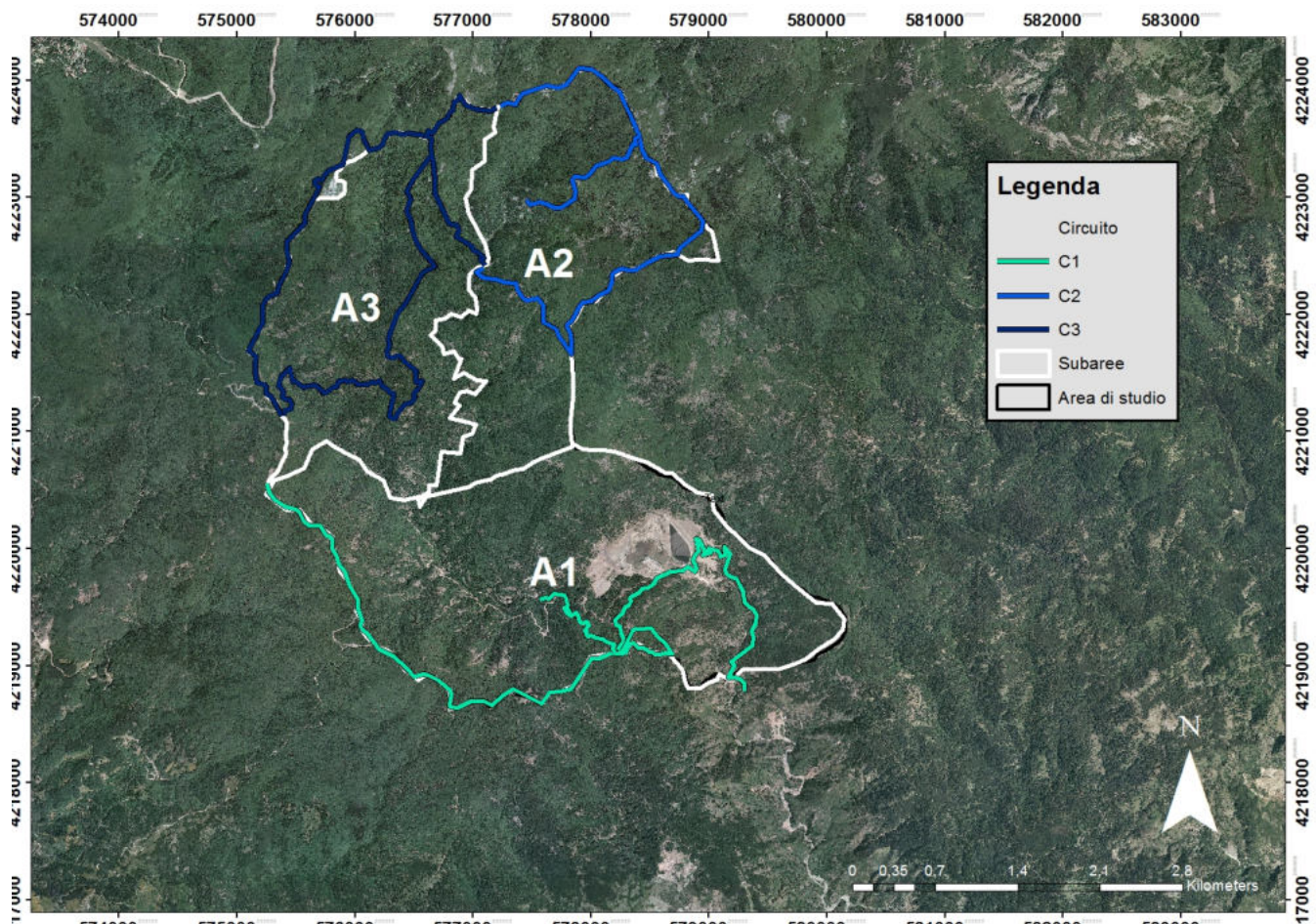


Fig.5. Sub-aree e circuiti individuati nell'area di studio.

I circuiti sono stati percorsi dagli operatori a piedi, a partire da 36-48 ore dall'ultima nevicata, a rotazione, con un numero di repliche condizionato dalla frequenza delle nevicate. Quando durante la percorrenza del circuito sono state intercettate delle piste attribuibili al lupo, queste sono state seguite in senso opposto a quello di marcia, per non disturbare gli animali, ed il più a lungo possibile, valutando naturalmente le condizioni atmosferiche, l'estensione del manto nevoso e l'orario di ritrovamento delle piste. Inoltre, poichè cane e lupo non sono distinguibili in base ad una singola impronta (Harris e Ream, 1983) e non sempre le piste dei cani sono diverse da quelle dei lupi (Boitani e Fabbri, 1985), si è valutata nell'area interessata la presenza di cani vaganti e/o inselvaticiti, di segni di presenza antropica (impronte, segni di pneumatici) e la valutazione di elementi come la localizzazione e l'andamento. Per ogni sessione di tracciatura sono state registrate su apposite schede tutte le informazioni di interesse riguardo alla specie. Per ogni pista di lupo intercettata, utilizzando il GPS, è stata realizzata una track, riportata su carta topografica. Sono state annotate il numero di aperture ad asola, al fine di stimare il numero minimo di lupi contemporaneamente presenti sulla stessa tracciatura (Ciucci, 1994), il numero e tipo di marcature, la stima del sesso, quando possibile, come da posture di minzione, eventuale presenza di animali predati, i luoghi di riposo e l'ambiente in cui i segni vengono ritrovati.

Il criterio adottato nel computo del numero di lupi presenti su tracciatura, per evitare il rischio di una sovrastima, è stato quello di considerare come numero massimo di individui presenti il valore desunto dalle aperture ad asola.

Sono state inoltre registrate le coordinate del punto di ritrovamento di qualsiasi segno relativo ai carnivori.

# RISULTATI

## PERCORSI CAMPIONE

Le informazioni di seguito riportate sono riferite alla stagione Inverno (dicembre 2019-febbraio 2020).

### RACCOLTA DATI

Nella stagione “Inverno”, lungo i percorsi standard sono stati rilevati esclusivamente segni indiretti di Carnivori. Segni di volpe e mustelidi sono stati rinvenuti nella maggior parte dei percorsi campione effettuati, mentre segni di lupo sono stati rilevati in due dei percorsi effettuati, nelle porzioni nord-ovest, sud ovest e sud dell’area di studio, su sentieri che segnano i confini dell’area. Per il gatto selvatico, i segni sono stati rilevati in tre dei percorsi effettuati, nella porzione nord e centro dell’area di studio. Non sono stati rilevati segni indiretti di tasso. (Fig.6 ).

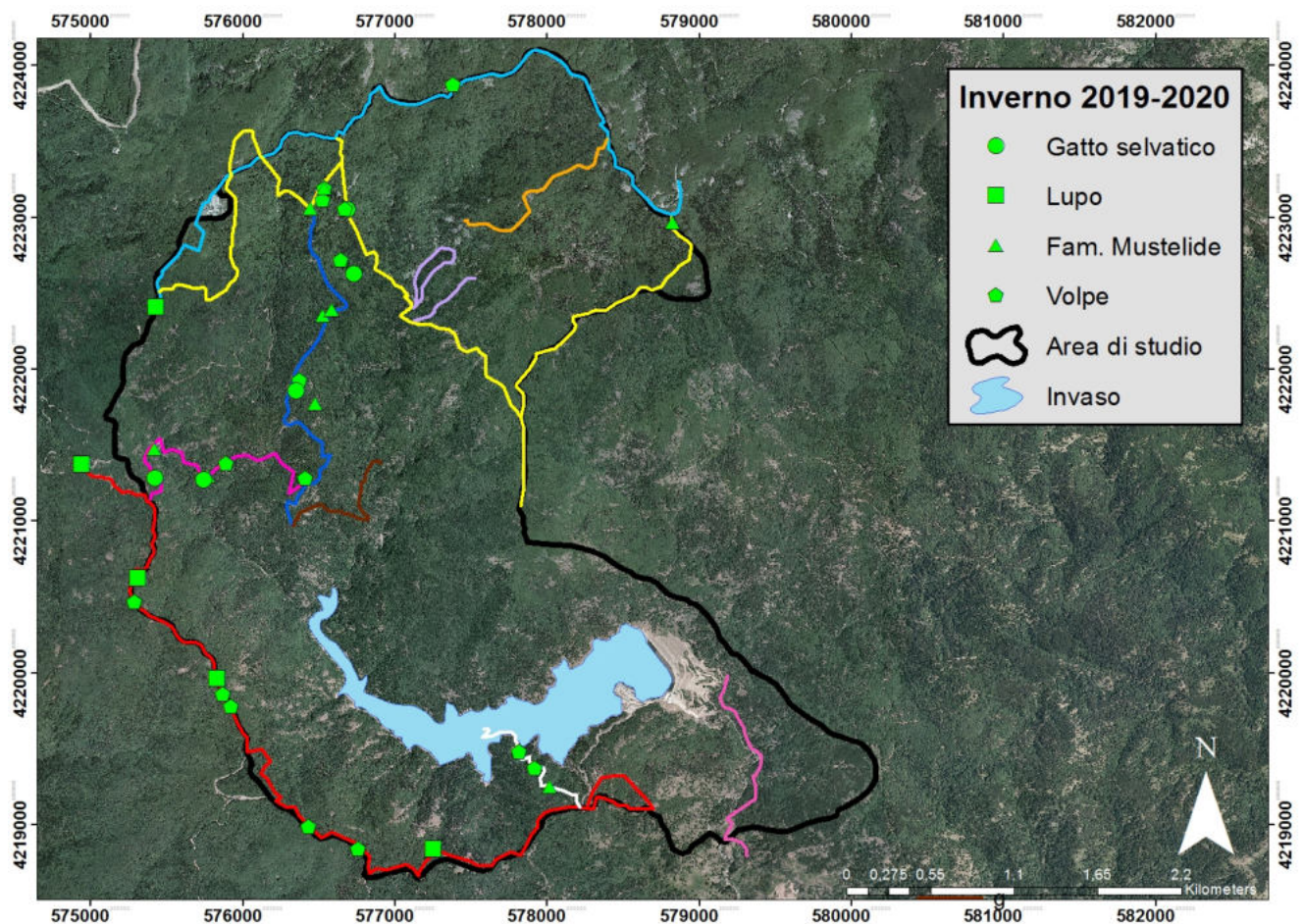


Fig.6. Dati di presenza dei Carnivori rilevati sui percorsi standard effettuati in inverno 2019-2020

\*Il termine “Mustelidae” indica che il segno di presenza ritrovato può appartenere alle specie faina, puzzola, donnola o martora. Il tasso viene considerato a parte in quanto i segni di presenza, se ben evidenti sono difficilmente confondibili.

## ABBONDANZA RELATIVA (IKA)

L'indice chilometrico di abbondanza (IKA) è stato calcolato per ogni stagione, per l'intero ordine dei Carnivori e per tutte le specie identificate, relativamente ad ogni percorso e per il totale dei percorsi effettuati (Tab. 7). Poiché spesso i segni indiretti di presenza (es. feci) e a volte anche gli avvistamenti delle specie *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Martes martes* e *Martes foina*, non permettono la distinzione tra una specie e l'altra, i dati raccolti vengono riferiti alla famiglia di appartenenza e le 4 specie raggruppate sotto il termine *Mustelidae*.

Il tasso, pur appartenendo ai mustelidi, ha segni di presenza ben distinguibili dalle altre specie e viene quindi considerato a parte.

Tab.7. Indice chilometrico d'abbondanza relativo alla stagione "Inverno", calcolato per ordine e per specie, per percorso e per il totale dei percorsi effettuati (media). (IKA 1= IKA percorso 1; IKA 2=IKA percorso 2; etc.;  $\pm ds = \pm$  deviazione standard; 0=assenza di segni indiretti; - =percorso non effettuato).

\*Il termine "Mustelidae" indica che il segno di presenza ritrovato può appartenere alle specie faina, puzzola, donnola o martora.

ORDINE/FAMIGLIA/SPECIE	IKA 1	IKA 2	IKA 3	IKA a	IKA b	IKA c	IKA d	IKA e2	IKA f2	IKA g	IKA INVERNO (media)	$\pm ds$
Volpe	0,18	0,70	0,12	1,79	-	0,50	1,83	-	-	-	0,85	0,77
Lupo	0,18	0,56	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	-	-	0,12	0,23
Gatto selvatico	0,00	0,00	0,12	0,71	-	1,00	0,00	-	-	-	0,31	0,44
Mustelidae*	0,00	0,00	0,24	2,50	-	1,00	0,92	-	-	-	0,78	0,95
Tasso	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00
<b>Carnivori</b>	<b>0,36</b>	<b>1,26</b>	<b>0,48</b>	<b>5,00</b>	-	<b>2,50</b>	<b>2,75</b>	-	-	-	<b>2,06</b>	<b>1,75</b>

## SNOWTRACKING

La stagione invernale 2019-2020 è stata caratterizzata da temperature abbastanza miti che hanno limitato le precipitazioni nevose e il formarsi di un mantello continuo che potesse consentire lo svolgimento dell'attività in maniera uniforme in tutta l'area di studio. Sono state effettuate 3 sessioni di *snowtracking*, durante le quali sono stati percorsi circa 20,8 km di strade e sentieri innevati, corrispondenti ai circuiti o porzioni di essi, ricadenti in 2 delle 3 sub aree ed esplorate alcune aree circostanti alle strade, sia per seguire le piste rilevate che per analizzare luoghi che risultavano di particolare interesse (tab. 8).

Tab.8. Circuiti effettuati, relative sub-aree e Km percorsi per sessione.

Data	Sub area	Circuito	Km
18/12/2019	A1	C1	5,00
24/1/2020	A3	C3	10,80
28/2/2020	A1	C1	5,00
Tot			20,80

Relativamente ai Carnivori, sono state rilevate tracce di volpe (*Vulpes vulpes*) in tutte le sub-aree frequentate. E' stata rilevata 1 pista di lupo (*Canis lupus*) lungo il circuito C1 (sub-area A1) seguita per 2,0 km da località Mano di Madda fino alla località Piani di Salo (fig.7). La pista si è interrotta a causa della copertura nevosa discontinua. Le aperture ad asola osservate hanno consentito di stimare che i lupi in movimento fossero almeno 2.

Riguardo agli altri mammiferi, sono state rinvenute impronte di cinghiale (*Sus scrofa*), di lepre (*Lepus corsicanus e/o Lepus europaeus*) e di capriolo (*Capreolus capreolus italicus*).

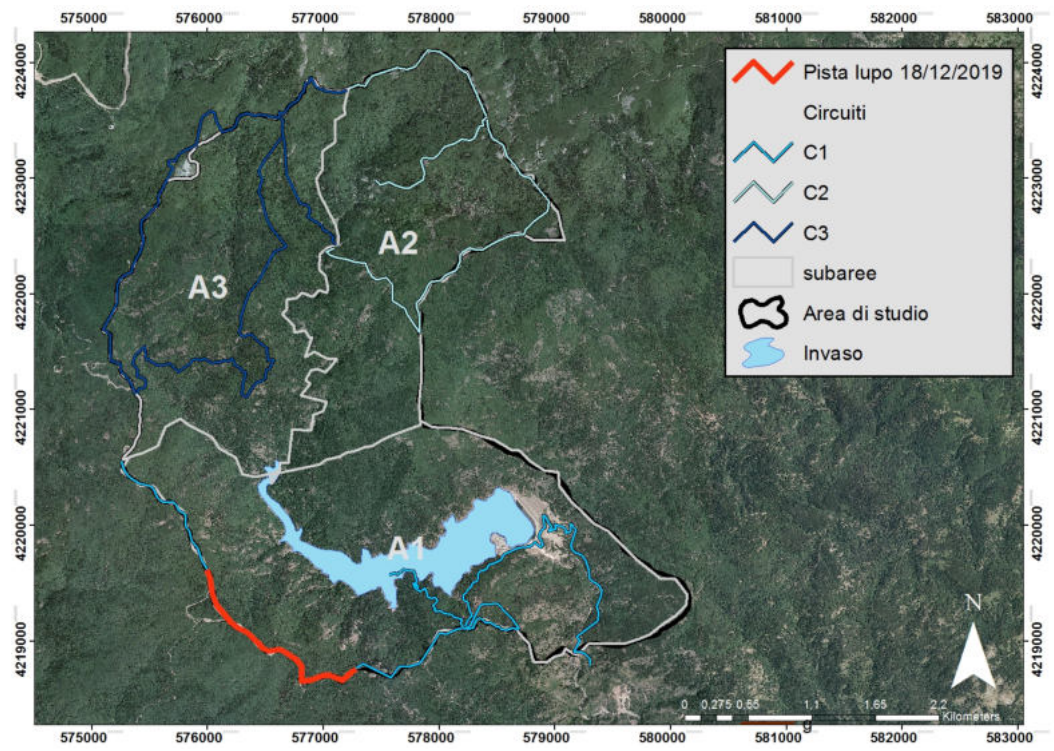


Fig.7. Ubicazioni delle piste di lupo intercettate durante l'attività di snowtracking nella stagione "Inverno"2019-20.



Fig.8. Pista di lupo intercettata durante l'attività di snowtracking.

### **FOTOTRAPPOLAGGIO**

Nel trimestre dicembre 2019-febbraio 2020 sono state impiegate 11 delle 16 stazioni individuate sui percorsi tracciati per la raccolta dei campioni biologici o in prossimità di essi, utilizzando entrambe le *line trap* in previsione di un inverno nevoso che ci avrebbe ostacolato nelle operazioni di riposizionamento e manutenzione delle fototrappole, come accaduto negli anni studio precedenti. Il periodo di permanenza sul campo delle *line trap* è indicato nella tab. 9.

Tabella 9. Permanenza sul campo delle fototrappole sulle 2 *line trap* durante il terzo trimestre (inverno).

<b>Periodo di permanenza sul campo (sessione di fototrappolaggio)</b>	<b>line trap1</b>	<b>line trap2</b>
24 novembre 2019- 18 dicembre 2019	x	
19 dicembre 2019 -23 gennaio 2020	x	x
24 gennaio 2020- 27 febbraio 2020	x	x
27 febbraio 2020- 9 maggio 2020	x	x

Sono state ottenute complessivamente per le 2 *line trap* 577 notti trappola (Tab.10).

Tab.10. Ripartizione delle notti trappola per line trap nel trimestre dicembre2019-febbraio 2020.

<b>Line trap</b>	<b>Notti trappola</b>
LT1	347
LT2	230
TOT	577

L'impossibilità di effettuare la sostituzione delle batterie in alcune stazioni, a causa dell'impercorribilità di diversi tratti per la presenza di ghiaccio, ha influenzato lo sforzo di campionamento delle due *line trap*, la cui differenza risulta statisticamente molto significativa ( $\chi^2_1=23,7$ ). Ciò ha influenzato anche i valori non omogenei delle notti trappola calcolate per singola stazione, che si riflettono nella deviazione standard (tab.11)

Tab.11. Notti trappola calcolate per singola stazione nel trimestre dicembre2019-febbraio 2020 ( $\pm ds = \pm$  deviazione standard).

<b>Stazioni</b>	<b>Line trap</b>	<b>Notti-trappola</b>
ST1A	1	54
ST1B	1	45
ST1C	1	92
ST1D	1	51
ST1EBis	1	51
ST1I	1	54
ST2C	2	39
ST2D	2	40
ST2E	2	2
ST2G	2	74
ST2H	2	74
<b>Totale notti trappola</b>		<b>576</b>
<b>media/stazione</b>		<b>52,36</b>
<b><math>\pm ds</math></b>		<b>23,32</b>

Per l'analisi delle immagini ottenute dal fototrappolaggio sono stati considerati i seguenti parametri:

- numero di contatti totali;

- numero di contatti o eventi indipendenti. Sono definiti contatti o eventi indipendenti:



- i) fotografie consecutive (intervallo temporale < 1h) di individui riconosciuti per alcune caratteristiche peculiari (aree del mantello scure più marcate ed estese, maschio/femmina e altro);
- ii) fotografie consecutive di individui fotografati "a distanza" di 1 h o ad ogni ora (indipendentemente dal riconoscimento degli individui) (maggiore probabilità di definire individui diversi);
- iii) foto non consecutive (intervallo di tempo > 1 h) di individui della stessa specie (da O'Brien et al., 2003).

- *trap rate* o tasso di contattabilità (numero di contatti indipendenti/ore di monitoraggio\*100) estrapolandolo per stazione o linetrap e per l'intera area di studio;
- *activity pattern* (numero di contatti totali nelle classi orarie) per il cui studio sono state individuate 6 classi orarie (tab.12);
- analisi delle foto e stima del numero di nuclei familiari rinvenuti e accertamento della riproduzione per il lupo.

Tab.12. Classi orarie identificate per lo studio dell'activity pattern.

Intervallo	Classe Oraria
00:01-04:00	1
04:01-08:00	2
08:01-12:00	3
12:01-16:00	4
16:01-20:00	5
20:01-00:00	6

Sono stati ottenuti complessivamente 147 contatti totali e 199 contatti indipendenti (considerando le specie selvatiche, domestiche e la presenza umana). Riguardo ai Carnivori complessivamente le fototrappole hanno rilevato la presenza di almeno 5 specie: lupo, volpe, tasso, gatto selvatico, mustelidi appartenenti al genere *Martes*, ottenendo 95 contatti totali e 104 contatti indipendenti (tab.13; fig.9).

Tutte le specie sono state contattate sia sulla *line trap1* che 2.

La specie per cui si è registrato un maggior numero di contatti indipendenti è risultata essere la volpe, con il 58% dei contatti indipendenti ottenuti.

Tab.13. Numero di contatti totali (n° video) e contatti indipendenti di Carnivori ottenuti per specie nel trimestre in esame.

<b>Specie</b>	<b>Contatti Indipendenti</b>	<b>Contatti Totali</b>
<i>Felis silvestris</i>	10	10
<i>Canis lupus</i>	20	11
Gen. <i>Martes</i>	7	7
<i>Meles meles</i>	7	7
<i>Vulpes vulpes</i>	60	60
<b>Totale</b>	<b>104</b>	<b>95</b>

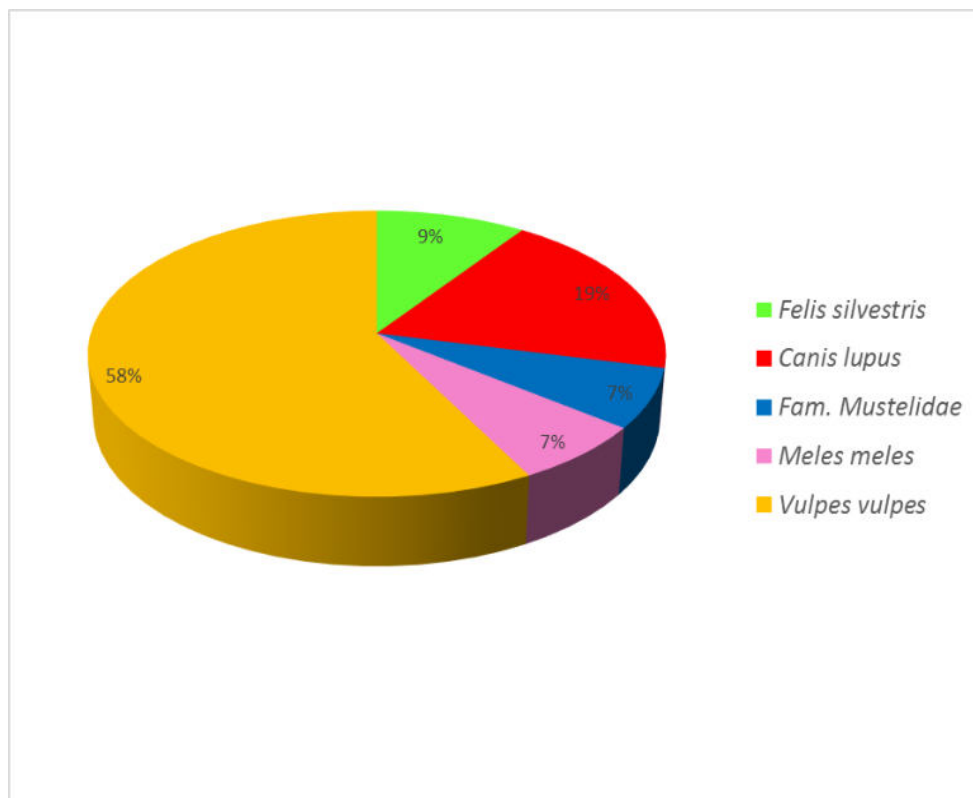


Fig.9. Percentuale dei contatti indipendenti delle diverse specie sul totale dei contatti indipendenti dei carnivori ottenuti nel periodo di raccolta dati (dicembre 2019-Febbraio 2020)

Il *trap rate* relativo ai Carnivori è stato calcolato sia a livello delle *line trap 1* e *2* che identificano rispettivamente la porzione Sud e la porzione Nord, sia per l'intera area di studio, sia relativamente alle singole stazioni di fototrappolaggio (Tabb.14 e 15).

Il *trap rate* è stato inoltre calcolato sia a livello delle *line trap 1* e *2*, che identificano rispettivamente la porzione Sud e la porzione Nord dell'area di studio, sia relativamente alle singole stazioni di fototrappolaggio (Tabb. 15 e 16).

Tab.14. Contatti indipendenti dei Carnivori, ore di piazzamento delle fototrappole e *trap rate* per *line trap* e area di studio.

	<b>Contatti</b>	<b>ore</b>	<b>Trap rate</b>
<i>Line trap1</i>	77	8328	0,92
<i>Line trap2</i>	27	5496	0,49
<b>Area di studio</b>	104	13824	0,75

Tab.15. Numero di contatti indipendenti, ore totali di piazzamento delle fototrappole e trap rate dei Carnivori, per stazione.

<b>Stazioni</b>	<b>Contatti</b>	<b>Ore</b>	<b>Trap rate</b>
ST1A	9	1296	0,69
ST1B	0	1080	0
ST1C	19	2208	0,86
ST1D	0	1224	0
ST1EBis	10	1224	0,82
ST1I	39	1296	3,01
ST2C	2	936	0,21
ST2D	2	960	0,21
ST2E	2	48	4,17
ST2G	9	1776	0,51
ST2H	12	1776	0,68

Come per il trimestre precedente è stata valutata la presenza umana in termini di contattabilità per determinare se il valore di questa potesse in qualche modo influenzare la contattabilità delle specie selvatiche oggetto di studio. A questo scopo sono stati calcolati il numero dei contatti indipendenti e il *trap rate* mensile sia per i Carnivori che per la presenza antropica (tab.16).

Tab.16. Valori del trap rate mensile dei Carnivori confrontato a quello relativo alla presenza umana

<b>Mese</b>	<b>CI Carnivori</b>	<b>CI Uomo</b>	<b>Ore</b>	<b>Trap rate Carnivori</b>	<b>Trap rate uomo</b>
Dic	18	13	4176	0,43	0,31
Gen	40	16	4272	0,94	0,37
Feb	46	2	5400	0,85	0,04

Nel trimestre invernale i valori del *trap rate* dimostrano che la presenza umana si riduce drasticamente rispetto al trimestre precedente (vedi report autunno 2019). Non si riscontrano per questo trimestre correlazioni fra i valori del trap rate mensile delle specie oggetto di studio e quelli relativi alla presenza antropica.

Per l'elaborazione dati relativa all'*activity pattern*, per ognuna delle classi orarie identificate è stato calcolato il numero di contatti totali (n° video) dei Carnivori riferito al trimestre dicembre 2019-febbraio2020 (Fig. 10).

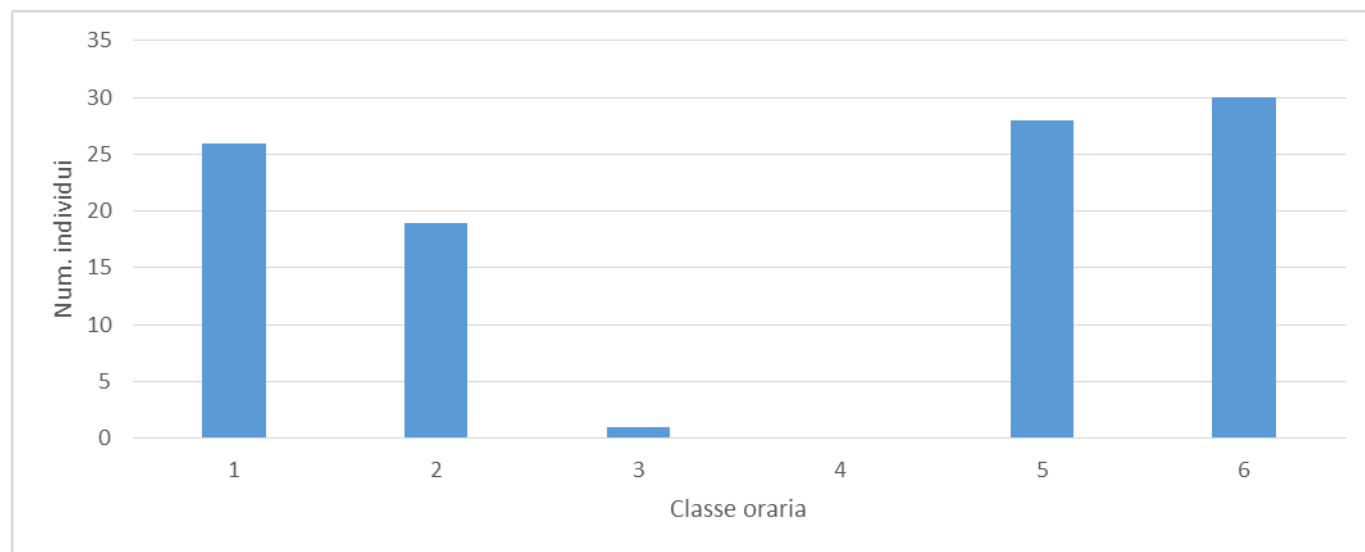


Fig.10. Contatti indipendenti dei Carnivori ottenuti nel trimestre di raccolta dati per ognuna delle classi orarie identificate.

	$\chi^2_5$	Significatività
Contatti totali	53	P<0.01

Applicando il test statistico del Chi quadrato risulta che la differenza riscontrata nella distribuzione dei contatti nelle

diverse classi orarie è statisticamente molto significativa (tab.17). I carnivori risultano essere maggiormente attivi (o contattabili) nelle fasce in cui ricadono il pomeriggio e la sera (5 e 6), la notte e il primo mattino (1 e 2) mentre le fasce relative al giorno (3 e 4) vengono frequentate raramente se non affatto.

Tab.17. Valori del Chi quadrato ( $\chi^2$ ) calcolato nel trimestre dicembre2018-febbraio 2019.

Attraverso il fototrappolaggio è stato possibile registrare la presenza nell'area di studio di altre specie faunistiche di interesse conservazionistico o gestionale, come il capriolo (*Capreolus capreolus*) reintrodotta nel territorio del Parco circa 10 anni fa, il cinghiale (*Sus scrofa*), la lepre (*L. corsicanus* e *europaeus*) e il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) (tab.18, fig.11)

Tab.18. Contatti indipendenti ottenuti nell'area di studio per le specie non target nell'intero periodo di raccolta dati.

Specie	Contatti indipendenti
<i>Canis lupus familiaris</i>	5
<i>Capreolus capreolus</i>	4
<i>Sus scrofa</i>	29
Gen <i>Lepus</i>	28
<b>Totale</b>	<b>66</b>

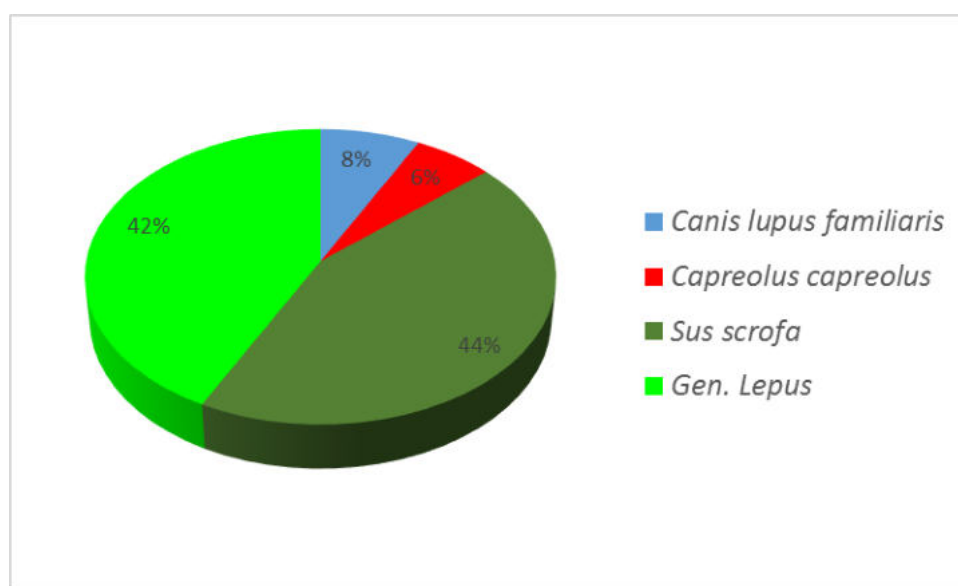


Fig.11. Percentuale dei contatti indipendenti delle specie non target sul totale dei contatti riguardante fauna selvatica non oggetto di studio ottenuti nell'intero periodo di raccolta dati.

Nell'ultima sessione di fototrappolaggio, le specie non target contattate sono state il cinghiale (*Sus scrofa*), il capriolo (*Capreolus capreolus*), individui appartenenti al genere *Lepus* (tab.19) e il cane domestico. La specie che rappresenta la categoria più contattata con il 44% di contatti è quella del cinghiale.

Rispetto al trimestre precedente lo sforzo di ricerca (576 notti trappola) è risultato maggiore, grazie alla contemporaneità del piazzamento delle 2 *line trap* che ha aumentato il totale delle notti trappola. Anche i contatti ottenuti per le specie di interesse sono risultati in numero maggiore rispetto all'autunno, il che si riflette sul valore del *trap rate* complessivo per l'area di studio. La specie maggiormente contattata si riconferma la volpe, a seguire specie di interesse conservazionistico rilevante come il lupo (19% del totale) e il gatto selvatico (9% del totale); una contattabilità inferiore è mostrata dalle specie appartenente al Gen. *Martes* e dal tasso. Degno di nota è l'aumento della contattabilità del gatto selvatico rispetto all'inverno precedente, molto probabilmente a causa dell'inverno particolarmente mite che ha limitato le nevicate e il formarsi di un manto nevoso di elevato spessore che solitamente limita gli spostamenti della

specie in questa stagione (Schauenberg, 1981, Dieberger 1992) e la presenza di un branco di 8 lupi nella porzione nord dell'area di studio, che conferma l'importanza dell'area del Menta per la specie.

Valutando la distribuzione spaziale dei valori del *trap rate* per singola specie relativi ad ogni singola stazione, per l'intera area di studio (figg.12-16), si rileva come alcune specie siano distribuite in maniera più diffusa e/o siano più frequentemente contattate (volpe, faina/martora) rispetto alle altre. Si evidenzia inoltre che, pur registrando un valore di *trap rate* più alto rispetto al trimestre precedente, il gatto selvatico mostra una distribuzione spaziale ridotta, mentre il lupo mostra sia valori di *trap rate* più alti sia una maggiore distribuzione spaziale.

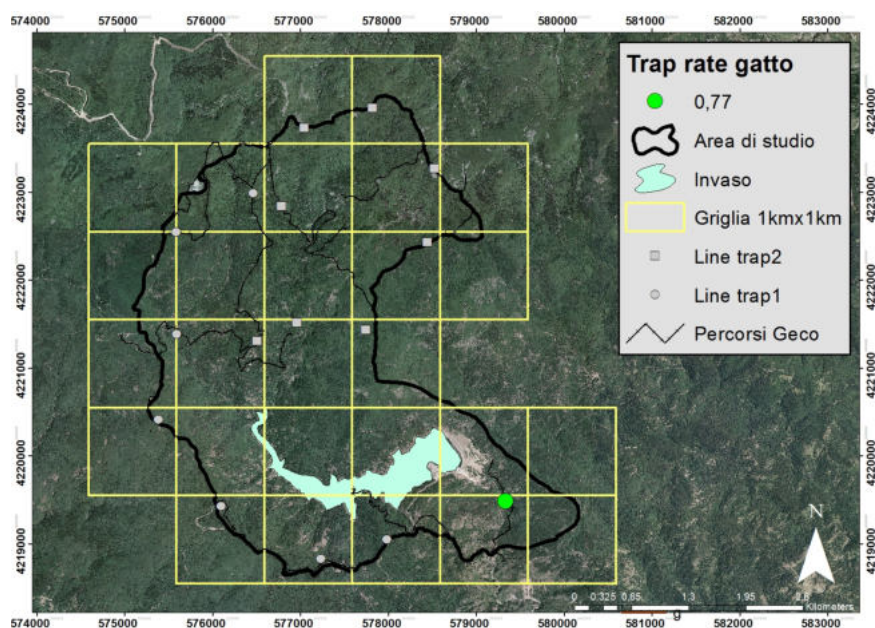


Fig.12. Distribuzione spaziale dei valori del *trap rate* calcolato per il gatto selvatico per stazione.

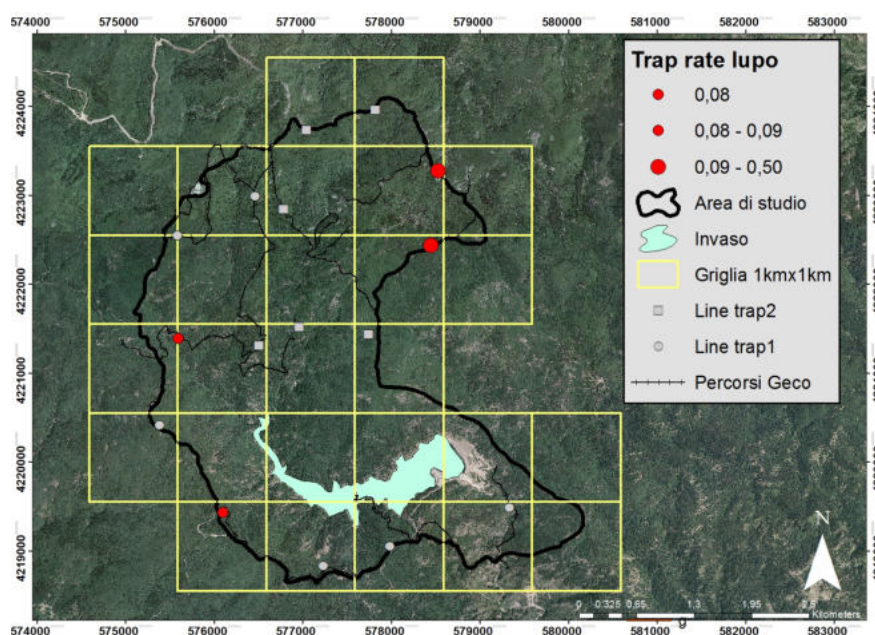


Fig.13. Distribuzione spaziale dei valori del *trap rate* calcolato per il lupo per stazione.

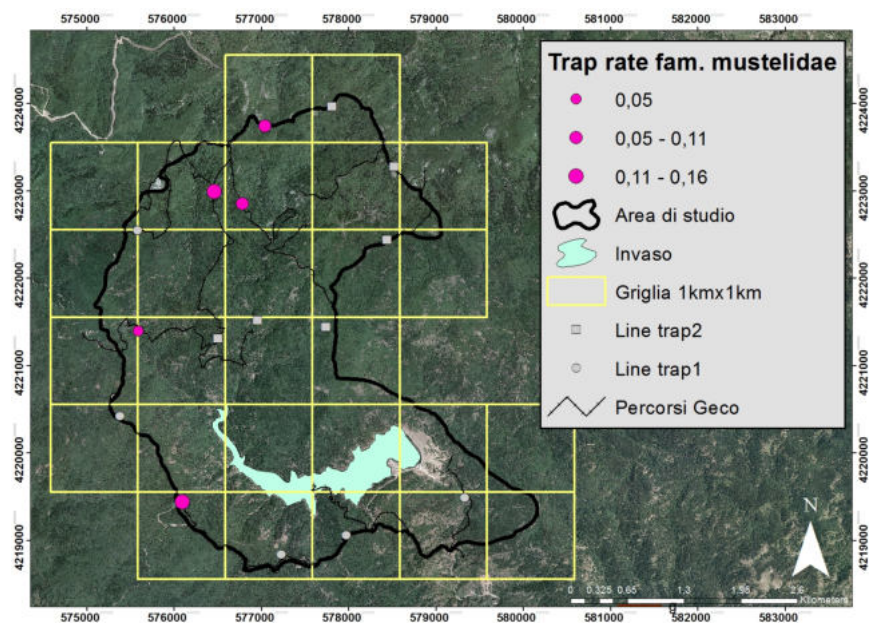


Fig.14. Distribuzione spaziale dei valori del trap rate calcolato per il gen. *Martes* (a) per stazione.

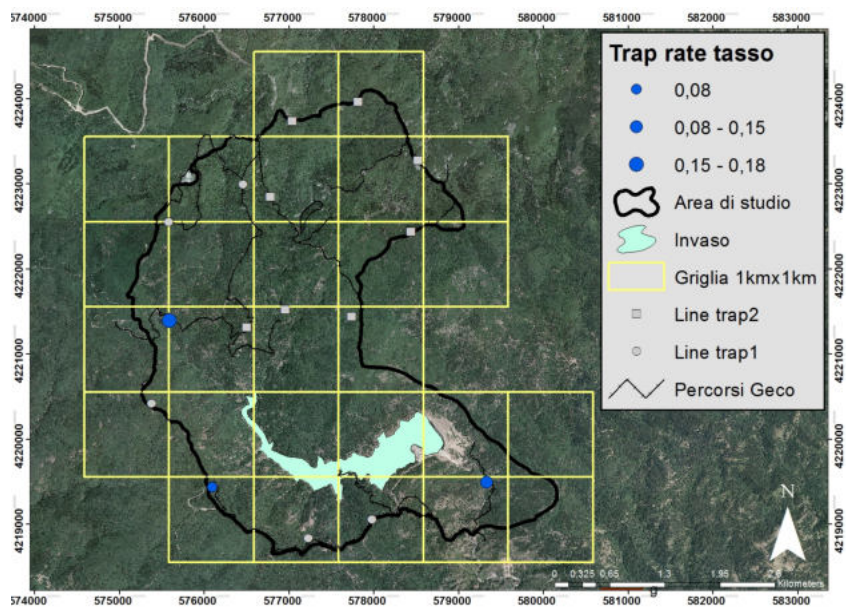


Fig.15. Distribuzione spaziale dei valori del trap rate calcolato per il tasso per stazione.

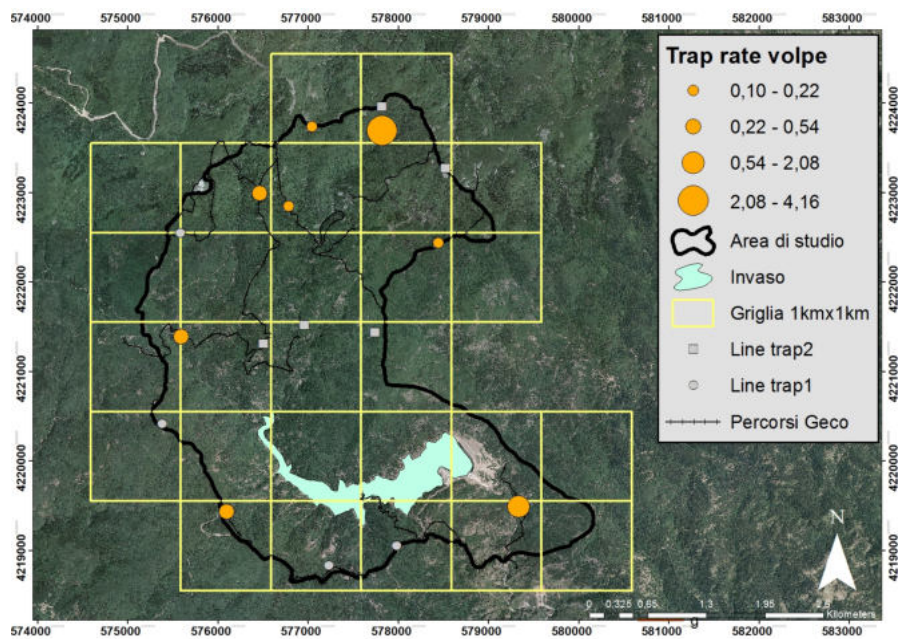


Fig.16. Distribuzione spaziale dei valori del trap rate calcolato per la volpe per stazione.



## BIBLIOGRAFIA

- Anile S. e Ragni B., 2008.** *Estimation of wildcat population size in Sicily (Italy) using camera trapping and capture-recapture analyses.* *Hystrix, It. J. Mamm. (N.S.) Supp.* 2008: 35.
- Boitani L. e Fabbri M.L., 1985.** *Strategia nazionale di conservazione del lupo (Canis lupus).* Ricerche di Biologia della Selvaggina
- 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., 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.
- Fava V. e Provenzano M., 2014.** *Preliminary data from wolf monitoring in an area of Aspromonte National Park.* IX Congresso Italiano di Teriologia. Civitella Alfedena (AQ) 7-10 Maggio 2014.
- Harris R.B. e Ream R.R., 1983.** A method to aid in discrimination of tracks from wolves *and* dogs in Carbyn, L.N. (ed). *Wolves in Canada and Alaska.*
- O'Brien T.G., Kinnaird M.F. e Wibisono H.T., 2003.** *Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape.* *Animal Conservation* 6:131-139.
- Provenzano M., Fava V. e Anile S., 2011.** *Dati preliminari sullo studio della presenza e distribuzione dei carnivori in un'area del Parco Nazionale dell'Aspromonte mediante l'utilizzo delle fototrappole.* Convegno. Il foto-video trappolaggio in Italia. Primi risultati di una nuova metodologia di ricerca scientifica per la fauna selvatica. Pettorano sul Gizio, 9 luglio.
- Ragni B., Armentano L., Inverni A., Magrini M. e Mariani L., 1988.** *Il censimento con il metodo naturalistico: esperienze sul Lupo e sul Gatto selvatico.* In Pandolfi M. e S. Frugis (eds.). I Seminario Italiano sui Censimenti Faunistica dei Vertebrati. Arti Grafiche Editoriali S.r.l., Urbino, 94-108.
- Rovero F. e Marshall A.R., 2009.** *Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates.* *Journal of Applied Ecology*, 46 (5), 1011–1017.