

Studio dei fattori che influenzano la demografia delle popolazioni di marmotta alpina (*Marmota marmota*) nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino.

Relazione della attività condotta nel triennio 2019-2021.



RELAZIONE INTERNA

Dicembre 2021

PARCO NATURALE PANEVEGGIO - PALE DI SAN MARTINO

SETTORE CONSERVAZIONE, RICERCA E MONITORAGGIO

Località Castelpietra, 2

Primiero San Martino di Castrozza, 38054 (TN)

e-mail: info@parcopan.org

Coordinamento

Piergiovanni Partel Responsabile di Settore

Stesura documento

dott. Alessandro Forti

Piergiovanni Partel Responsabile di Settore

Elaborazione dati

dott. Alessandro Forti

Attività di campo

dott. Alessandro Forti, biologo-faunista
Michel Jeanclaude Orsingher, Medico veterinario
Gilberto Volcan, Assistente ambientale
Enrico Dorigatti, Assistente ambientale
Piergiovanni Partel, Responsabile di Settore
Silvia Sartore, Tirocinante presso l'Ente Parco
Maurizio Salvadori, Assistente ambientale

INDICE

Introduzione	5
Materiali e metodi	6
Area di studio	6
Attività di cattura	7
Independent Double-Observer (IDO)	12
Monitoraggio tramite fototrappole	12
Analisi dei dati	13
Stima di abbondanza	13
Ritmi di attività	14
Risultati	14
Sforzo di cattura e monitoraggio	14
Stima consistenza di popolazione	14
Robust Design	14
Capwire (Capture with replacement)	15
Camera Trap Mark-Resight (CTMR)	15
Independent Double Observer (IDO)	16
Ritmi di attività della marmotta	16
Analisi esplorativa dati bio-morfometrici	18
Dinamica di popolazione	25
Mortalità accertata nella colonia	28
Socialità ed evoluzione dei nuclei	29
Risultati preliminari monitoraggio sanitario	30
Conclusioni ed ipotesi future	33
Bibliografia	35
Allegati	41

Introduzione

Nel corso del 2019 l'Ente Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino ha avviato un progetto di monitoraggio a medio termine relativo alla marmotta, finalizzato alla messa a punto di metodi per la definizione della consistenza e densità di popolazione, con studio dei principali fattori che possono influenzare la demografia delle popolazioni anche in relazione ai cambiamenti climatici. Tale studio rientra in un progetto più ampio che vede come capofila anche il Parco Nazionale dello Stelvio, nell'ambito del programma di monitoraggio della biodiversità alpina supportato dal Ministero dell'Ambiente.

Al fine di dar seguito all'iniziativa, nei primi mesi del 2019 è stata fatta richiesta al Comitato Faunistico Provinciale della Provincia autonoma di Trento, di rilascio dell'autorizzazione alla cattura a scopo scientifico di esemplari di marmotta alpina, ai sensi dell'articolo 35, della Legge provinciale n. 24, del 9 dicembre 1991 e successive modifiche.

L'autorizzazione è stata rilasciata in data 16 aprile 2019, con Determinazione del Dirigente del Servizio Foreste e fauna della P.A.T., n. 200. La stessa permetteva la cattura di un massimo di 300 individui relativamente al triennio 2019/2021, con la prescrizione della redazione di una relazione finale sull'attività svolta.

Il presente documento, descrive i lavori attuati nel triennio 2019-2021 nell'ambito dello "Studio dei fattori che influenzano la demografia delle popolazioni di marmotta alpina (*Marmota marmota*) nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino".

Nello specifico gli obiettivi del progetto erano:

- studio della demografia delle colonie presenti nelle aree campione e dei fattori connessi, attraverso: cattura degli animali con trappole *Tomahawk*, marcatura, liberazione, ricattura e successiva applicazione di modelli di stima con *mark-recapture*;
- studi comportamentali connessi a mortalità e successo riproduttivo, attraverso osservazioni mirate volte alla definizione delle famiglie, degli home range occupati, della composizione numerica e della produttività di ciascuna famiglia e delle tane di svernamento;
- studio dell'impatto delle condizioni stagionali delle diverse tane sul successo riproduttivo, anche attraverso il rilievo delle temperature al suolo e all'interno delle tane di svernamento;
- applicazione e valutazione di accuratezza e precisione di metodi speditivi di conteggio;
- applicazione di "*Independent Double Observer*" e di stimatori basati su contatti a griglia mediante fototrappole;
- studio degli aspetti genetici.

Materiali e metodi

Area di studio

La marmotta alpina è ben diffusa nel Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino ove costituisce un elemento faunistico di particolare rilievo, facilmente percepibile dai visitatori e caratterizzante gli ambienti alpini. Nel Parco occupa soprattutto le praterie alpine tra i 1900 ed i 2600 m s.l.m., spesso inframmezzate a ghiaioni e macereti, utilizzando generalmente la fascia compresa tra il limite superiore della vegetazione arborea e la nuda roccia. Talvolta occupa anche zone pascolive, riuscendo in tal modo ad insediarsi più in basso, in aree aperte parzialmente circondate dal bosco.

Nel Parco la marmotta è distribuita soprattutto sulla Catena Lusia-Bocche-Juribrutto, nell'area Val Venegia-Rolle-Malga Fosse, sulla Catena del Lagorai e sul Massiccio Tognola-Cima d'Arzon, ove sono presenti sia colonie numerose che nuclei isolati. Altre colonie, più localizzate, si trovano in Val Canali, a Sora Ronz e nella zona della Pala Monda-Col Verde.

Complessivamente si stima la presenza di 200-230 nuclei familiari e di 1200-1500 esemplari. La specie appare stabile in gran parte dell'areale, in leggero aumento in alcune zone ed in decremento nella sola zona della Cavallazza.

Mentre l'attività di monitoraggio della specie (mappatura e censimento delle colonie), a partire dal 2017, è stata progressivamente estesa a tutto il territorio del Parco, l'attività di cattura condotta nel triennio 2019-2021 è stata concentrata su un'unica area (Figura 1).

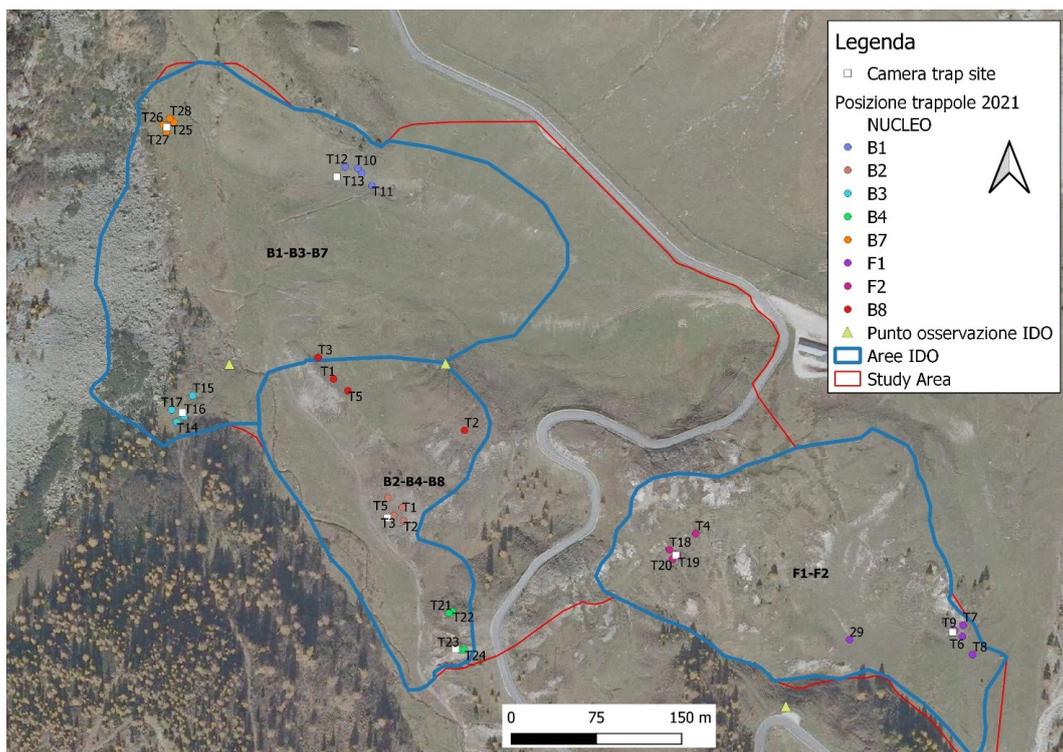


Figura 1. Area di studio del Progetto. Viene riportata la disposizione delle trappole per l'anno 2021, in quanto le trappole sono state dislocate in maniera simile in tutti e 3 gli anni.

Attività di cattura

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dal Progetto è stato necessario catturare a vivo e manipolare un campione rappresentativo della popolazione indagata.

Il metodo adottato, scelto sulla base degli obiettivi, è stata la sola cattura meccanica delle marmotte. Questo tipo di attività rientra nella categoria denominata monitoraggio diretto attivo (Gagliardi *et al.*, 2012) e prevede un contatto diretto tra operatore e animale e l'impiego di strumentazione necessaria per la cattura degli individui.

Il modello di trappola utilizzato è di tipo attivo, dove uno sportello basculante si serra impedendo l'uscita dell'animale, nel momento in cui un individuo, entrato nella trappola, provoca il suo scatto attraverso lo schiacciamento della pedana di innesco (Figura 2). Tale metodologia presenta il vantaggio di permettere la cattura contemporanea di più animali, mentre il principale limite è costituito dalla bassa selettività nei confronti delle classi di età (Figura 3).

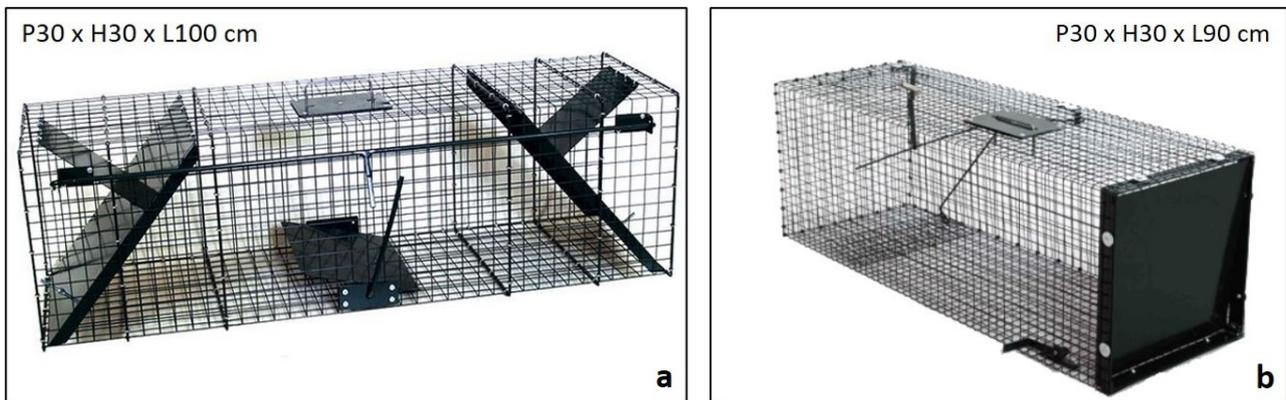


Figura 2. Gabbie trappola modello simil Tomahawk's traps a doppio ingresso (a) e a singolo ingresso (b), le dimensioni sono riportate nell'immagine.

Per l'attività di cattura sono state impiegate n. 30 trappole a vivo, metalliche, simili al modello Tomahawk's traps. Sono state utilizzate trappole caratterizzate da 2 differenti misure: 20 più grandi e a doppio ingresso (Figura 2a) e 10 più piccole e maneggevoli a ingresso singolo (Figura 2b).

L'attività per tutti e 3 gli anni si è concentrata nel periodo primaverile (per il numero di giornate vedi Tabella 1), subito dopo l'uscita degli animali dal letargo, su individui di differente classe di età, ovvero: piccoli (nati l'anno precedente, aventi una età di circa un anno), subadulti (2-3 anni) e adulti (≥ 4 anni), di entrambi i sessi.



Figura 3. Cattura multipla; nello stesso momento sono rimaste intrappolate 5 marmotte, di diversa classe di sesso ed età, in 3 trappole (foto Alessandro Forti).

Tenendo conto delle abitudini della specie, le trappole sono state disposte in modo da rispondere agli obiettivi dello studio, tenendo conto della biologia della specie e delle caratteristiche dell'habitat, in modo da massimizzare il successo di cattura (Roger *et al.*, 2003). Per questo le trappole sono state posizionate nei pressi delle uscite delle tane dove le marmotte hanno ibernato e nei luoghi di maggior transito. All'interno di ogni trappola, attivata la mattina e disinnescata la sera, sono state messe delle piante fresche di tarassaco (*Taraxacum officinale*) con funzione di attrattivo alimentare.

Le attività di cattura e manipolazione della fauna sono sempre delicate e devono essere svolte da personale esperto e preparato al fine di garantire l'incolumità degli operatori e il benessere dei soggetti catturati.

Per questo le operazioni di cattura sono state sempre effettuate da una specifica squadra composta da almeno due/tre persone. Tra queste, durante la manipolazione degli animali, vi era sempre un medico veterinario, che garantiva la corretta gestione e il benessere dei soggetti catturati. Dato che la trappola a doppio ingresso ha una lunghezza più che doppia rispetto al tronco di una marmotta e che la pedana di scatto nelle trappole a ingresso singolo è collocata in fondo, eventuali ferimenti causati alla marmotta - al momento della chiusura - sono improbabili.

Le trappole una volta innescate sono state tenute sotto costante controllo dalla squadra di cattura. Per minimizzare i rischi connessi alle operazioni di cattura e limitare lo stress degli animali, gli operatori erano posizionati ad una certa distanza dalle trappole. Tale distanza era tale da non alterare il comportamento degli animali, ma allo stesso tempo garantiva la possibilità di un veloce intervento. Sempre per minimizzare i rischi connessi alla cattura, è stato seguito un protocollo di lavoro standardizzato in cui ogni operatore aveva il proprio compito, rispettando un flusso di

lavoro stabilito (Figura 4).

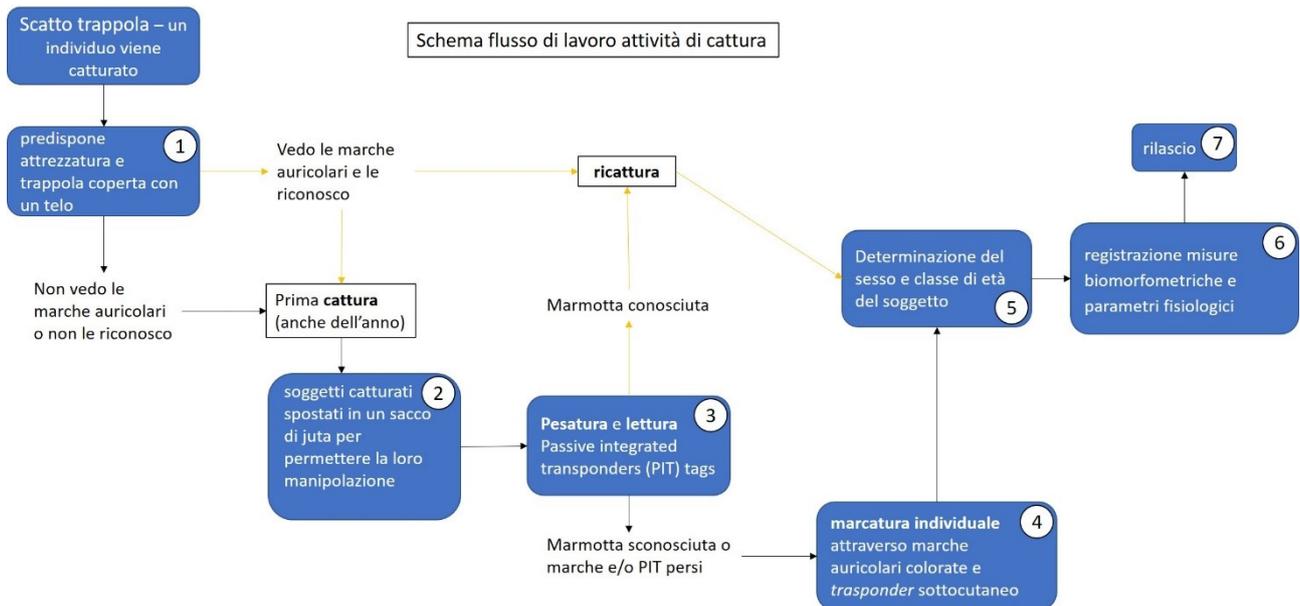


Figura 4. Protocollo e flusso di lavoro schematizzato relativo l'attività di cattura e manipolazione. Le frecce nere indicano il caso di un soggetto catturato per la prima volta, il percorso arancione indica il procedimento in caso di ricattura.

Gli animali una volta catturati sono stati inizialmente spostati dalla trappola in un sacco, quindi estratti ed immobilizzati manualmente tramite specifica presa (alla collottola e al dorso). Sono poi stati marcati con microchip e marche auricolari. Si è proceduto quindi con il rilievo del sesso tramite misura della distanza ano-genitale, dell'età e delle misure biometriche (lunghezza testa-corpo, lunghezza della coda, lunghezza del piede posteriore dx). Sono stati inoltre effettuati dei prelievi di campioni biologici, finalizzati ad indagini genetiche (lembo di cute) e parassitologiche (campione di feci), al fine del raggiungimento degli obiettivi della ricerca.

Il tempo di manipolazione massimo è stato di 30 minuti.

Al termine della manipolazione gli animali sono stati liberati nel luogo di cattura.

I dati ottenuti dal protocollo di campionamento, implementati da ulteriori informazioni inerenti le catture quali data, ora, coordinate geografiche della posizione della trappola, docilità e condizione degli individui, sono stati riportati nella scheda di cattura (Allegato 1) e quindi inseriti in un apposito database.

Nel corso dell'attività di cattura 2019-2021 sono stati marcati complessivamente 31 differenti individui (Figura 6). In totale le catture effettuate nei tre anni sono state 163 (62 nel 2019, 33 nel 2020 e 68 nel 2021), di cui 59 sono prime catture (individui catturati per la prima volta, più la prima cattura stagionale di soggetti marcati negli anni precedenti) e 104 ricatture (Figura 7).

Durante le catture non sono emerse problematiche particolari.

Il metodo di cattura appare ben sopportato dagli animali, che spesso vengono catturati più volte nel corso della stessa giornata.

Si sottolinea che, ad eccezione di pochi casi di soggetti con escoriazioni superficiali, autoinflittesi nel tentativo di forzare l'uscita della trappola, non si sono registrati incidenti durante le operazioni di cattura, manipolazione e rilascio.

Nel corso della primavera 2021, in più occasioni, un esemplare di volpe (*Vulpes vulpes*) si è avvicinato a trappole con esemplari di marmotta appena catturati, nel tentativo di predarli (Figura 5). Questo ha comportato la necessità di intervento della squadra di cattura, volto a far allontanare il predatore.



Figura 5. Foto in digiscoping scattata dal punto di osservazione per monitorare le trappole a distanza. La presenza della volpe ha causato l'allarme delle marmotte in trappola e la fuga in tana di quelle emerse. L'intervento degli operatori ha permesso di allontanare il canide e ristabilire le condizioni di sicurezza per gli animali (foto Alessandro Forti).

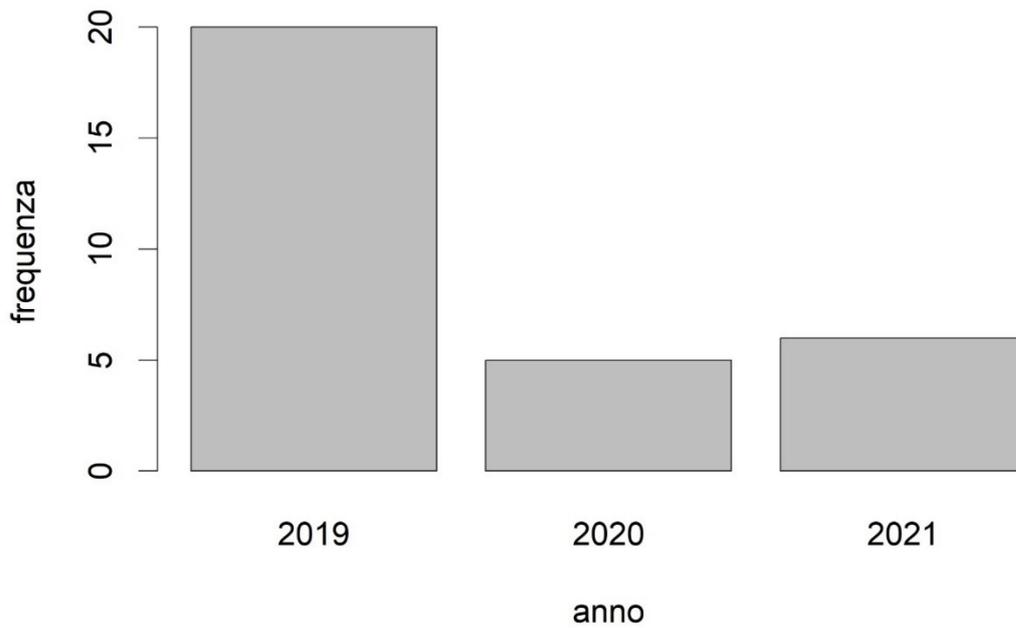


Figura 6. Grafico a barre dei nuovi individui marcati ogni anno. Nel 2019 la barra risulta alta essendo il primo anno di progetto, quindi ogni individuo risultava nuovo.

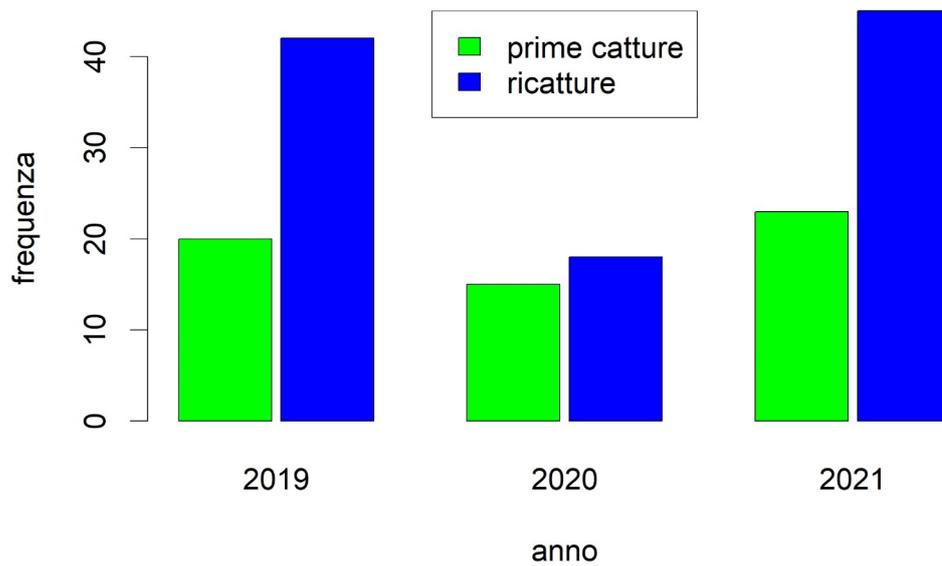


Figura 7. Grafico a barre delle prime catture e delle ricatture di ogni anno.

Independent Double-Observer (IDO)

Tale attività di monitoraggio rientra tra quelle sperimentate per trovare una metodologia di stima della consistenza speditiva, ma allo stesso modo robusta. La metodologia dell'Independent Double-Observer assume che la popolazione sia "chiusa" durante l'indagine, i conteggi siano indipendenti e che ogni avvistamento rappresenti un semplice campione casuale dell'intera popolazione.

L'IDO è stato svolto durante il triennio con sessioni di monitoraggio mattutine e pomeridiane (Tabella 1), avviate appena concluse le attività di cattura.

Le osservazioni sono state realizzate da 3 punti di vantaggio (Figura 1) mantenuti identici negli anni. I dati raccolti (scheda in allegato 2), per ogni sessione di osservazione, sono stati analizzati tramite lo stimatore di Chapman.

Durante tale attività una squadra di due operatori raggiungeva il punto di osservazione e, in caso di allarme degli animali, attendeva 5 minuti per lasciare il tempo alle marmotte di tranquillizzarsi, predisponendo nel contempo il materiale necessario per il rilievo. Questo era costituito da scheda di campo, binocolo 10-12x e cannocchiale a 60 ingrandimenti. Trascorso questo momento, per 15 minuti entrambi gli operatori osservavano l'area di studio alla ricerca di marmotte, senza comunicare, in modo tale da non scambiare informazioni sugli individui osservati.

Ogni avvistamento veniva segnando sulla cartina allegata alla scheda di campo. A fine attività, sono stati conteggiati il numero di marmotte viste rispettivamente: dall'operatore A, dall'operatore B e quelle osservate da entrambi.

Per un maggiore approfondimento della metodologia di monitoraggio adottata, si rimanda alla pubblicazione Corlatti L., Nelli L., Bertolini M., Zibordi F., Pedrotti L., 2017. *A comparison of four different methods to estimate population size of Alpine marmot (Marmota marmota)*. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, Vol 28, No 1.

Monitoraggio tramite fototrappole

Subito dopo la fase di monitoraggio tramite IDO sono state predisposte delle fototrappole: una per nucleo, disposte nei pressi della tana principale (Figura 8) per massimizzare la contattabilità (scheda di campo in Allegato 3).

I modelli di fototrappole utilizzati sono stati: Scoutguard SG2060-x e Cuddeback C123.

I dati da fototrappola, per la creazione del database, sono stati gestiti in un primo momento tramite il software Wild.ID (TEAM - www.wildlifeinsights.org/team-network) e in seguito in Excel ed R.



Figura 8. Monitoraggio tramite fototrappole: in 8a) la macchina montata su un paletto di fronte all'ingresso della tana principale del nucleo F2. In 8b), l'esemplare denominato "Furbo", un maschio adulto del nucleo B4, si affaccia dalla tana (foto Alessandro Forti).

Analisi dei dati

Stima di abbondanza (\hat{N})

Per la stima di abbondanza sono state applicate e confrontate diverse metodologie:

- CMR;
- Robust Design;
- Capwire;
- Mark-Resight da fototrappola usando lo stimatore di Bowden;
- Independent Double Observer tramite lo stimatore di Chapman.

Tutte le analisi sono state condotte con il programma statistico R (R Core Team, 2019) in RStudio (R Studio Team, 2020), eccetto quelle relative l'IDO, in cui si è usato un foglio di calcolo in Excel. La maggior parte dei grafici sono stati prodotti con il pacchetto *ggplot2* (Wickham, 2016).

Uno dei pacchetti utilizzati in R per la stima dell'abbondanza è *Capwire* (Pennell *et al.*, 2013); tale pacchetto è stato progettato per la stima della dimensione di popolazione, attraverso il campionamento non invasivo di popolazioni animali selvatiche e si basa sui modelli precedentemente presentati da Miller *et al.* (2005).

Infine il pacchetto *RMark* (Laake, 2013) è stato utilizzato per ricavare le stime di abbondanza con modelli CMR.

Per stimare la dimensione di popolazione, è stato utilizzato lo stimatore Robust Design (Pollock, 1982) in Mark, con 2 occasioni secondarie entro 3 occasioni primarie (una per anno).

Ritmi di attività

Dai dati di fototrappolaggio sono stati calcolati, in R, attraverso i pacchetti: *lubridate* (Grolemund e Wickham, 2011), *chron* (James e Hornik, 2020) e *overlap* (Ridout e Linkie, 2009), i ritmi di attività della popolazione indagata, utilizzando singolarmente i 3 anni di rilievo. Tali informazioni permetteranno di capire in quali fasce orarie della giornata gli individui siano più attivi nel periodo primaverile, con interessanti ricadute gestionali, come ad esempio quella di poter indirizzare gli sforzi di monitoraggio sulla specie.

Risultati

Sforzo di cattura e monitoraggio

Per tutte le fasi di progetto è stato mantenuto uno sforzo di campionamento il più possibile identico. Pause nell'attività di cattura sono state imposte da cattive condizioni meteorologiche, come pioggia, nevicata e temperature troppo basse. Effettuare comunque catture in queste condizioni avrebbe compromesso la sicurezza degli animali (ipotermia), oltre che a cambiare le condizioni di cattura.

I giorni di trappolamento sono stati condizionati dalla necessità di avere a disposizione tempo sereno, che permette alle marmotte di essere in attività e quindi "disponibili" alle catture.

anno	attività: n° di giornate, (giorni), n° di sessioni		
	CMR	IDO	FT
2019	7 (9, 13, 14, 16, 22, 30, 31 maggio)	3 (3, 4, 5 giugno) in 6 sessioni	6 (dal 3 all'8 giugno)
2020	7 (5, 6, 7, 13, 14, 18, 21 maggio)	5 (25, 26, 27, 28, 29 giugno) in 8 sessioni	15 (dal 29 maggio al 12 giugno)
2021	6 (10, 13, 17, 18, 20, 21 maggio)	4 (26, 27 maggio + 1, 3 giugno) in 8 sessioni	6 (dal 6 all'11 giugno)

Tabella 1. Sforzo di cattura e monitoraggio calcolati in numero di giornate impiegate in ogni attività. CMR=cattura-marcatura-ricattura; IDO= Independent Double Observer; FT=fototrappolaggio.

Stima consistenza di popolazione

Di seguito vengono riportati i risultati delle stime di consistenza per il triennio di indagine.

Robust Design

I risultati ottenuti tramite Robust Design hanno restituito stime di abbondanza accurate (Tabella 2) e il loro valore è vicino al totale di individui catturati ogni anno (confrontare con Figura 7).

Tali valori sono prossimi a quelli derivanti dalle osservazioni svolte durante le giornate di monitoraggio.

anno	stima	lcl	ucl	CV
2019	19	18	27	8.80
2020	15	14	22	9.80
2021	24	22	32	8.10

Tabella 2. Stime di abbondanza tramite Robust Design per i 3 anni di campionamento. lcl=lower confidence level; ucl=upper confidence level.

Capwire (Capture with replacement)

I risultati della Capwire analysis sono in linea con quelle del Robust Design e sono state utilizzate per ricavare la densità di marmotte ad ettaro. Complessivamente nel 2019 la densità di marmotte durante la fase di monitoraggio, condotta prima dell'uscita dei nati dell'anno dalle tane, è stata di 0.7 ind./ha, calata nel 2020 a 0.6 ind./ha, e infine risalita a 0.9 ind./ha nel 2021 (Tabelle 3 e 4).

Capwire						
anno	LR	valore-p	Modello	N	CI 2.5%	CI 97.5%
2019	6.83219	0.14851	ecm	18	18	18
			tirm	20	18	25
2020	4.2358	0.36634	ecm	16	14	19
			tirm	18	14	30.5
2021	16.2103	0	ecm	23	22	24
			tirm	28	22	35

Tabella 3. Stime di densità tramite Capwire. LR=rapporto di verosomiglianza; CI=Intervallo di confidenza.

anno	ettari	abbondanza \hat{N}	densità \hat{D}
2019	26	18	0.7
2020	26	16	0.6
2021	26	23	0.9

Tabella 4. Densità delle marmotte ad ettaro (ha) per l'area di studio nei 3 anni di indagine. Le stime di abbondanza utilizzate derivano dal modello ECM in Capwire.

Camera Trap Mark-Resight (CTMR)

Dal monitoraggio tramite fototrappola, in totale si sono ottenute 3555 immagini di marmotta per il 2019, 408 per il 2020 e 5028 per il 2021. Il basso numero di scatti del 2020 è dovuto, almeno in

parte, al furto di 2 fototrappole. I dati raccolti hanno permesso una stima affidabile della popolazione (Tabella 5).

anno	stima	CI
2019	24	19 - 30
2020	17	14 - 20
2021	23	23 - 23

Tabella 5. Stime di abbondanza tramite dati di Mark-Resight analizzati in NOREMARK. CI=Intervallo di confidenza.

Independent Double Observer (IDO)

Per questa metodologia i dati sono ancora in fase di analisi.

Ritmi di attività della marmotta

L'analisi dei ritmi di attività tramite fototrappole ha evidenziato un'attività più o meno bimodale con due picchi giornalieri (Figure 9a, 9b e 9c), più evidenti nel 2020 (Figura 9b), in cui la marmotta è maggiormente attiva fuori dalle tane.

Durante l'estate le ore centrali della giornata sono trascorse in genere in tana per evitare le temperature alte, giustificando così l'andamento bimodale diurno. Tuttavia un'attività nelle ore centrali, anche se minima, è stata osservata in tutti e tre gli anni; questa potrebbe derivare dal fatto che la marmotta, essendo un animale territoriale, in primavera è impegnata a occupare i territori, difenderli e competere per la dominanza.

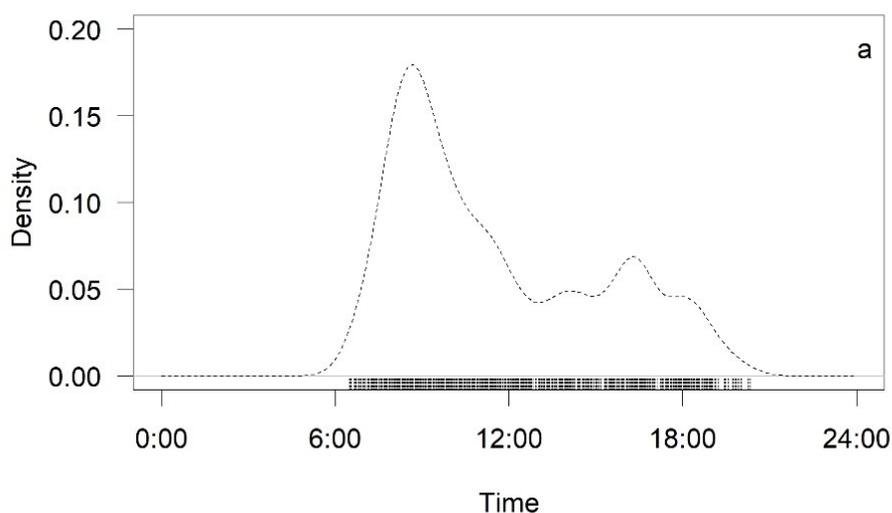


Figura 9a. Ritmi di attività della marmotta per l'anno 2019.

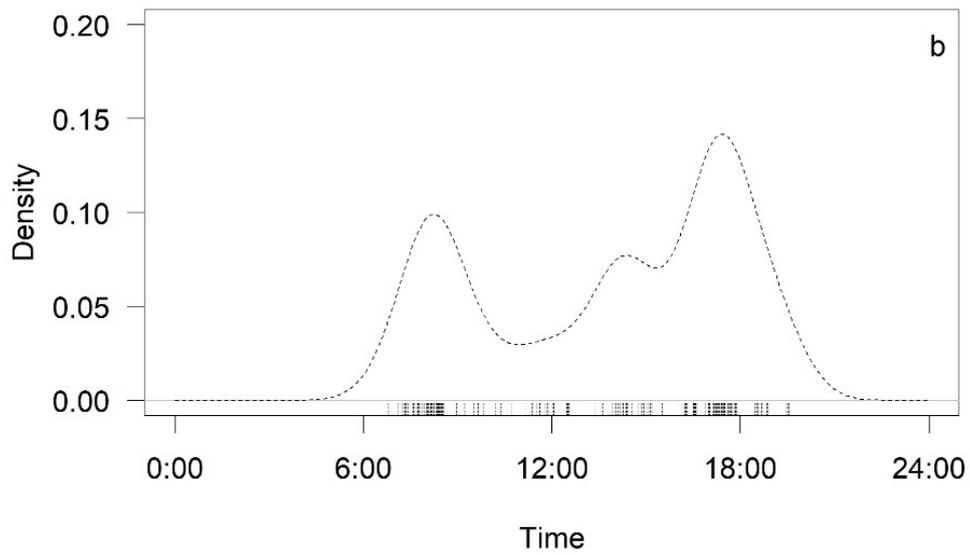


Figura 9b. Ritmi di attività della marmotta per l'anno 2020.

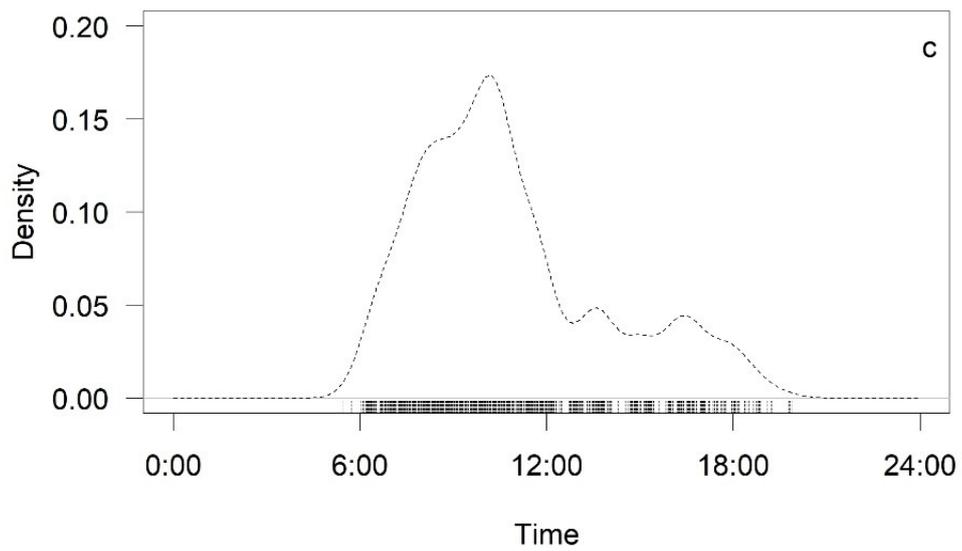


Figura 9c. Ritmi di attività della marmotta per l'anno 2021.

Sulla base dei dati raccolti, emerge che l'attività relativa all'Independent Double Observer e le altre attività di monitoraggio o censimento dovrebbero essere svolte nelle ore centrali della mattina (dalle 8:00 alle 11:00) in cui le marmotte sono più attive (Figure 9a, 9b e 9c).

Analisi esplorativa dati bio-morfometrici

Per l'analisi dei dati bio-morfometrici sono state considerate n=38 marmotte, nel periodo 2019-2021, divise per sesso e classe di età: piccolo = 1 anno, subadulto = 2-3 anni ed infine adulto ≥ 4 anni. Per cui la stessa marmotta, catturata in due anni successivi, è stata considerata nelle analisi come 2 individui distinti, caratterizzati da differente classe di età.

Lunghezza corpo

I piccoli presentano la maggiore variabilità nella lunghezza del corpo (Figura 10).

Approfondendo l'analisi, dividendo i dati per genere, emerge sempre che all'aumentare della classe di età aumenta la lunghezza del corpo; questo è più evidente per i maschi.

La classe dei maschi piccoli ha la variabilità maggiore (Figura 11).

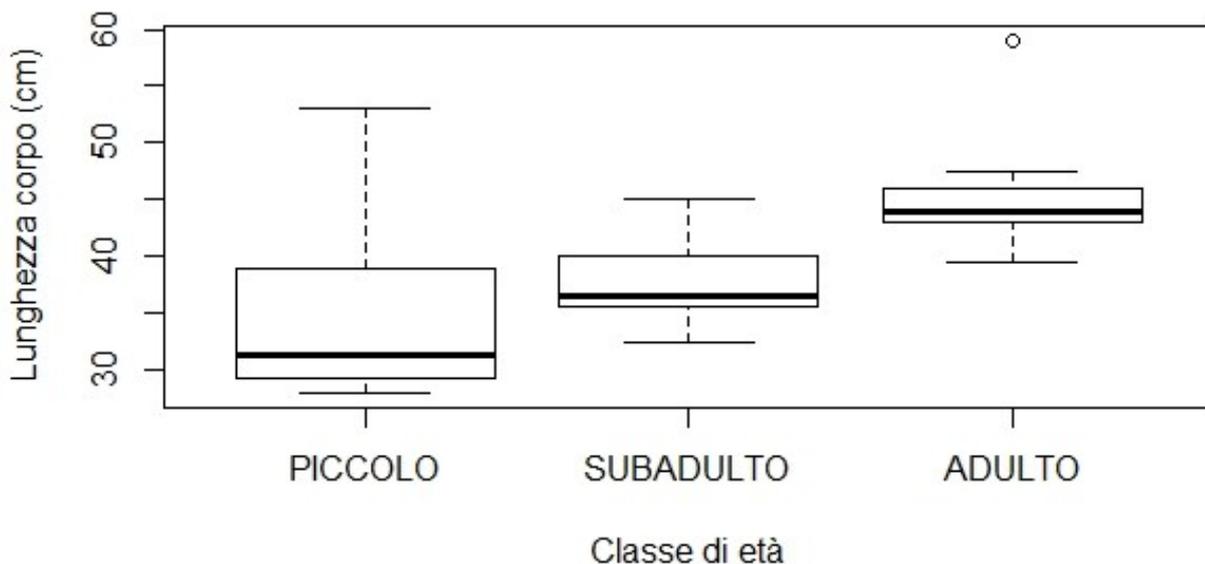


Figura 10. Box-plot della lunghezza del corpo per classe di età.

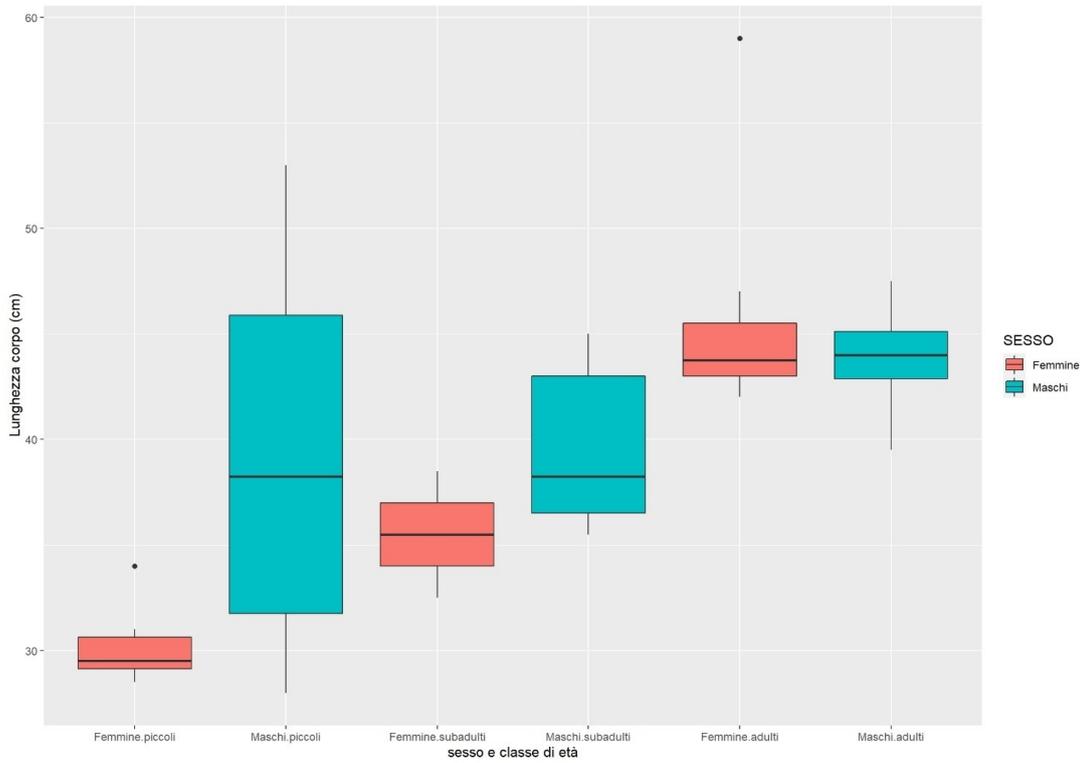


Figura 11. Box-plot della lunghezza del corpo per sesso e classe di età.

Lunghezza coda

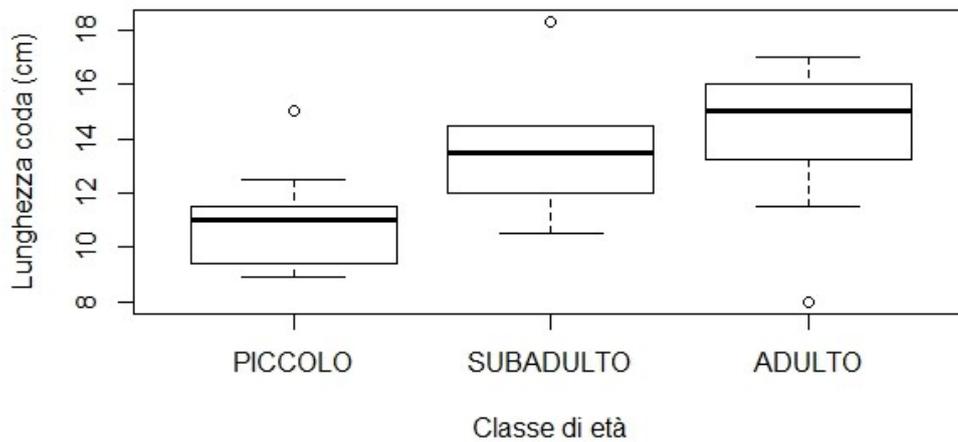


Figura 12. Boxplot della lunghezza della coda divisi per classe di età.

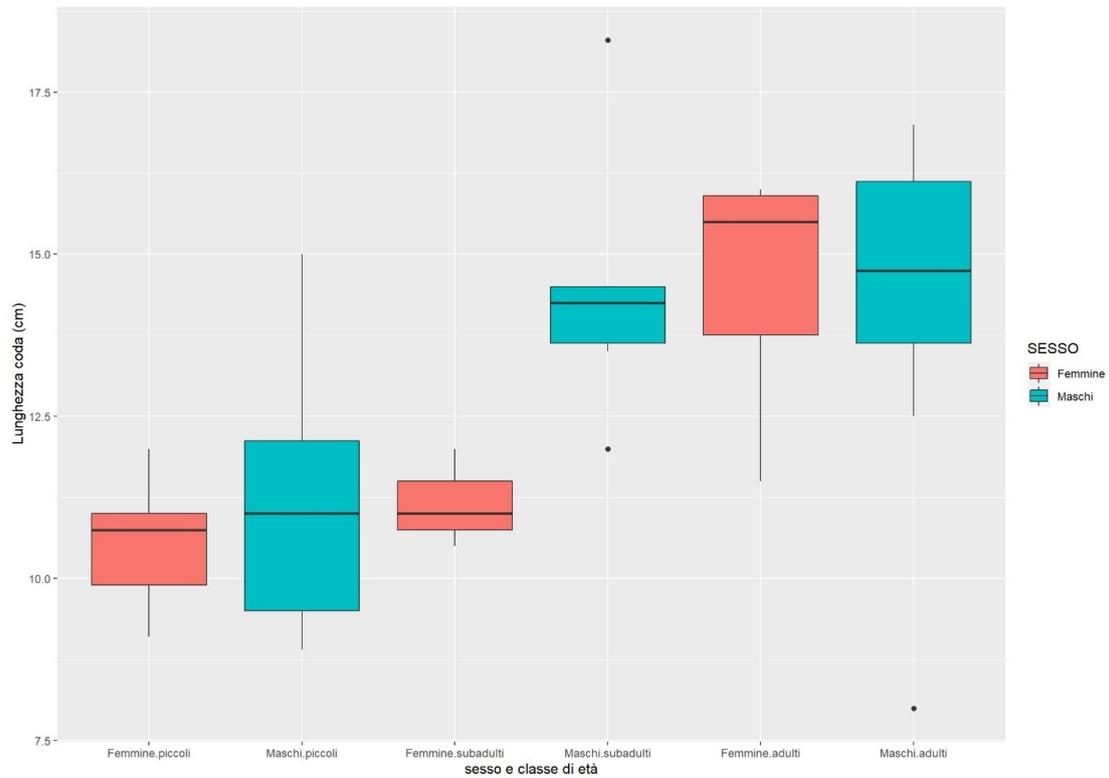


Figura 13. Boxplot della lunghezza della coda divisi per sesso e classe di età.

Lunghezza piede posteriore destro

Anche la lunghezza del piede è un buon indicatore della distinzione della classe di età.

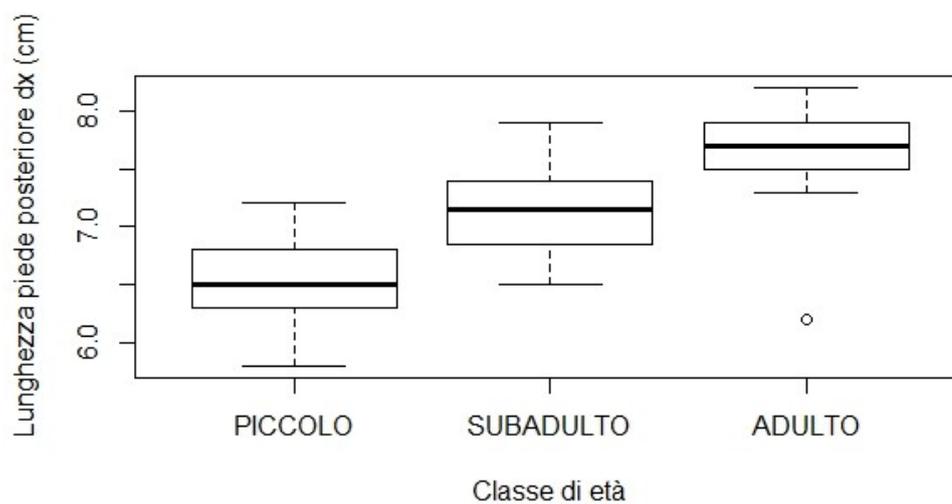


Figura 14. Boxplot lunghezza del piede divisi per classe di età.

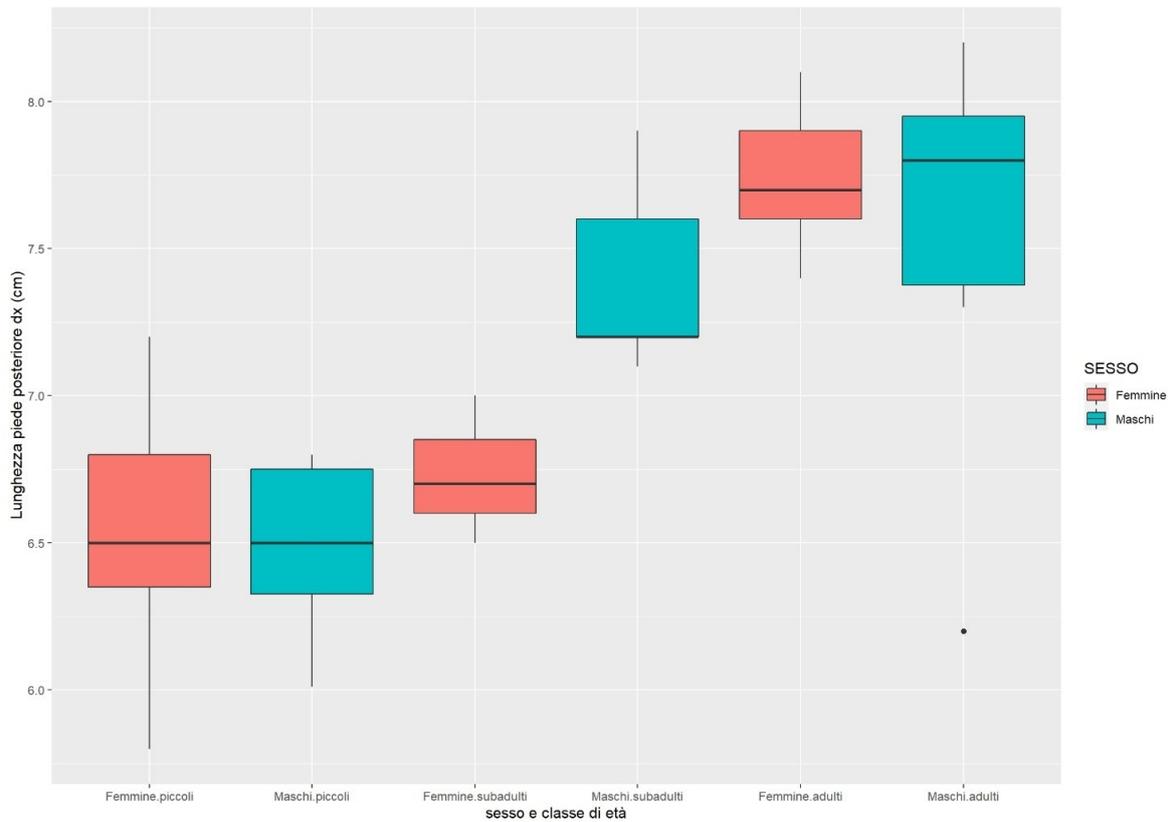


Figura 15. Boxplot della lunghezza del piede divisi per sesso e classe di età.

Distanza ano-genitale

La distanza ano-genitale è stata usata per distinguere il sesso degli individui. Nella figura 17 si può notare come, per tutte e tre le classi di età, la differenza di questo parametro tra maschi e femmine sia evidente.

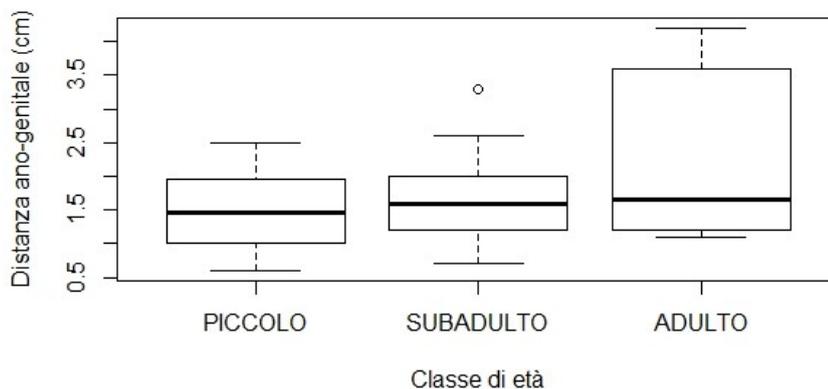


Figura 16. Boxplot della distanza ano-genitale divisi per classe di età (dati 2019-2021).

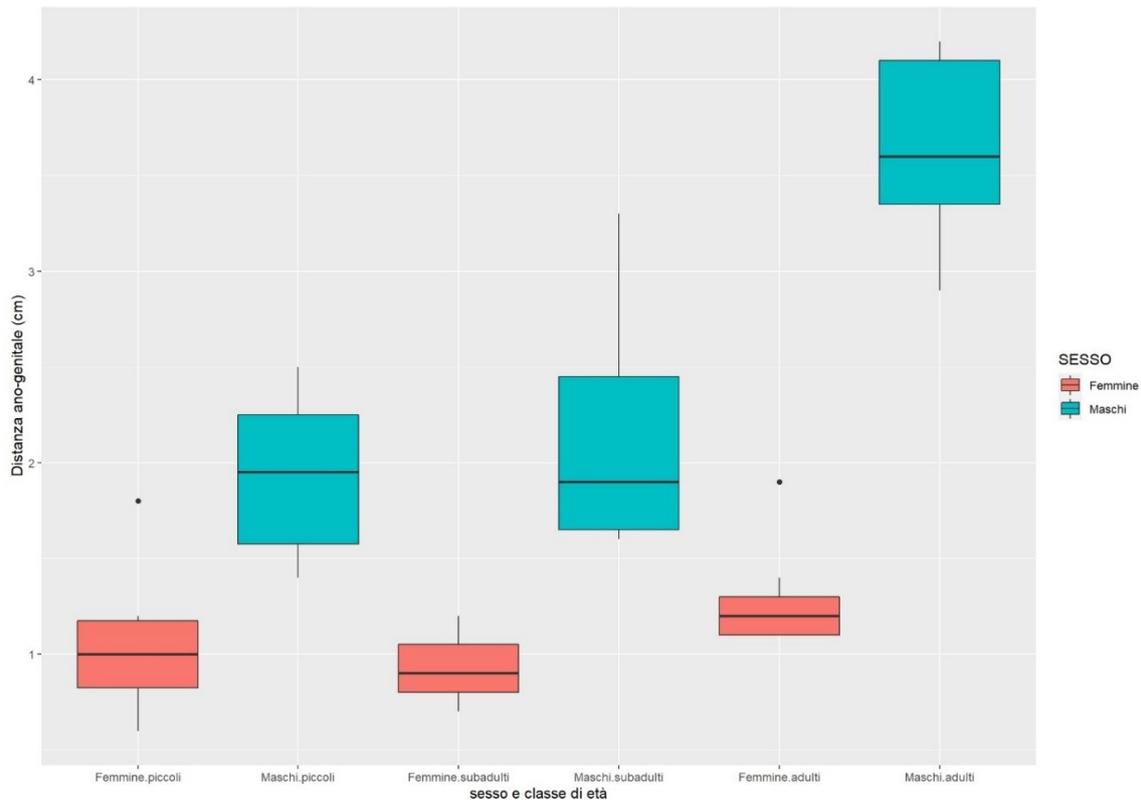


Figura 17. Box-plot per la popolazione indagata (n = 38) dal 2019 al 2021; notare la dimensione maggiore della distanza ano-genitale di alcuni maschi piccoli (1 anno), rispetto ad altri maschi subadulti (2-3 anni); con certezza si tratta di un errore derivante dalla fase di raccolta del dato, causato dalla difficoltà in campo di avere individui più o meno allungati e propensi a lasciarsi misurare.

Peso

Un'altra informazione importante raccolta durante le catture è il peso. Di seguito viene riportato il peso delle marmotte in grammi, misurato alla prima cattura, suddiviso per sesso e classe di età (Figura 19).

Per l'analisi complessiva del peso delle marmotte, misurato alla prima cattura subito dopo l'uscita dalle tane, sono stati utilizzati 38 records, appartenenti ad altrettante marmotte e ricampionate negli anni successivi. Per cui, un individuo compreso nella classe di età "piccolo" nel 2019 e ricatturato come "subadulto" nel 2020, è stato inserito nelle analisi per entrambi gli anni.

Il peso fornisce un'ottima indicazione della classe di età in cui rientra un individuo. Eccetto qualche valore anomalo, dovuto probabilmente ad una misura meno precisa causata dai movimenti dell'animale nel sacco, le tre classi di età sono ben distinte. Se le classi piccolo e subadulto appaiono meno separate, tra queste due e quella degli adulti il divario è maggiore. Anche il peso degli individui è stato utile per distinguere le classi di età.

Data l'importanza che riveste il peso nell'ecologia della marmotta in termini di fitness e sopravvivenza, questa variabile è stata analizzata - oltre che per il triennio - anche per i singoli anni (Figure 20, 21 e 22).

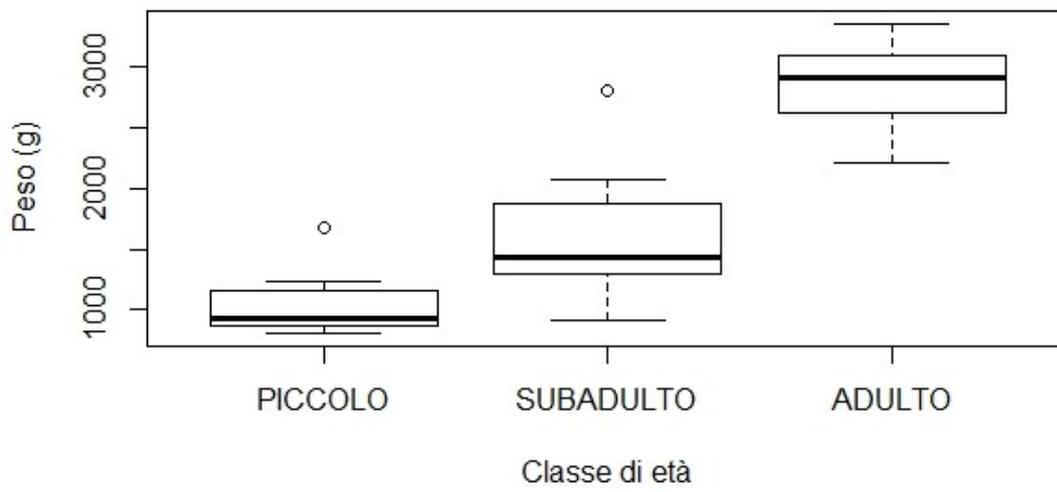


Figura 18. Boxplot del peso delle marmotte alla prima cattura divisi per classi di età nel triennio 2019-2021.

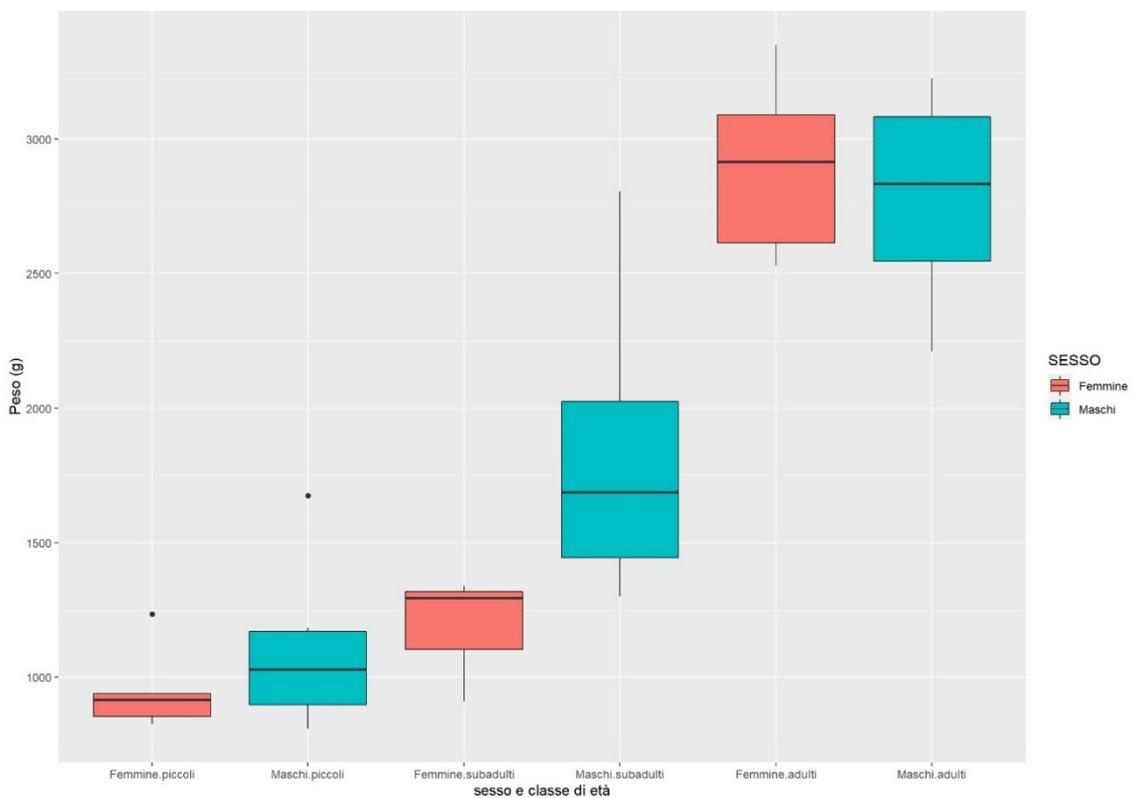


Figura 19. Boxplot del peso delle marmotte (n=38) diviso per sesso e classe di età (dati 2019-2021).

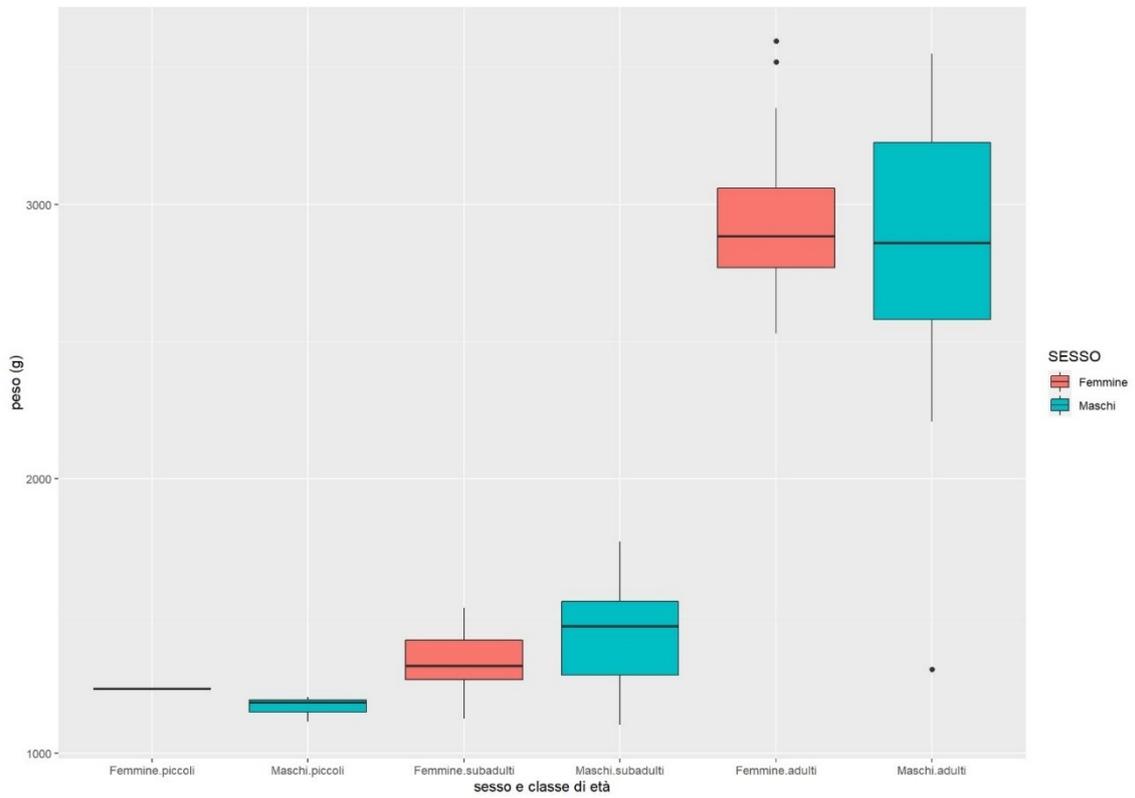


Figura 20. Boxplot peso delle marmotte (anno 2019) diviso per sesso e classe di età.

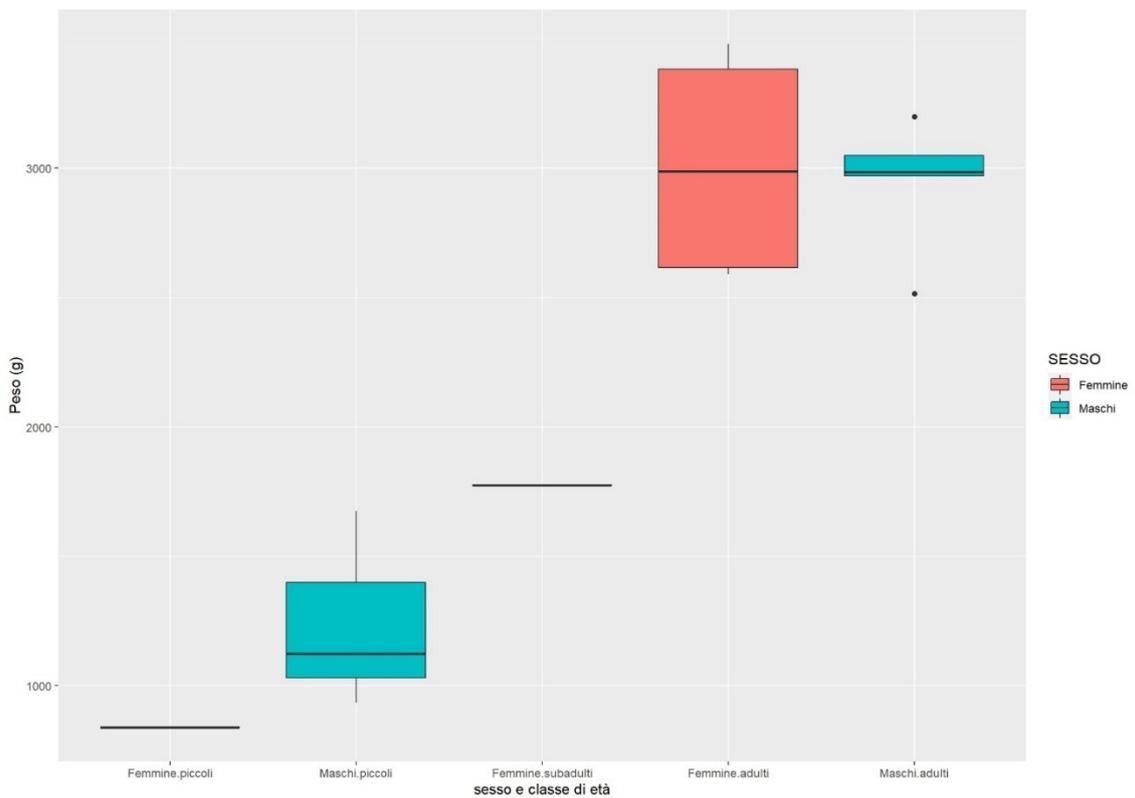


Figura 21. Boxplot peso delle marmotte (anno 2020) diviso per sesso e classe di età.

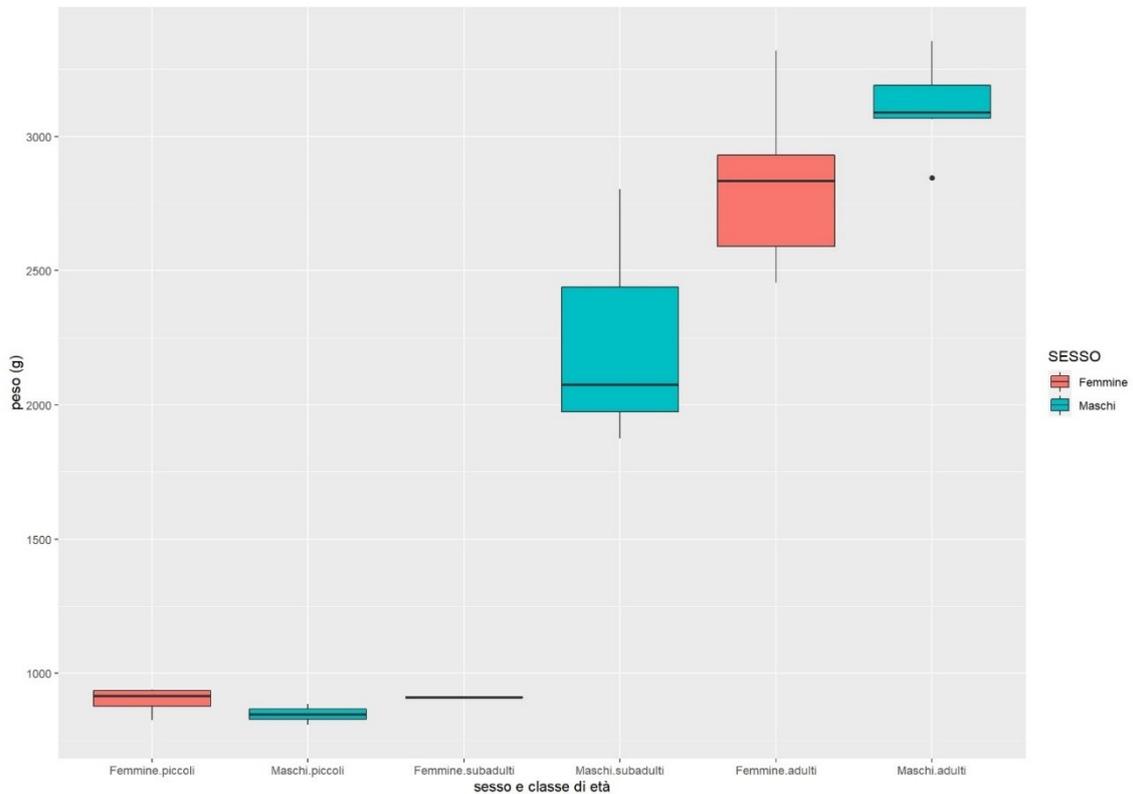


Figura 22. Boxplot peso marmotte (anno 2021) diviso per sesso e classe di età.

Dai dati sopra evidenziati emerge che, qualora si abbia la possibilità di manipolare una marmotta, si riesce a determinare sia il sesso che la classe di età valutando complessivamente più caratteri.

Dinamica di popolazione

Comprendere come varia l'abbondanza nel tempo e quali sono i fattori che causano eventuali variazioni, è un tassello centrale dell'ecologia di popolazione.

Tre anni di indagine sono troppo pochi per dire con certezza quale sia la tendenza della popolazione. Riteniamo che la dimensione della popolazione, nell'area campionata, si aggiri tra i 20 e i 25 individui (Figura 23).

Il rapporto tra i sessi (RS), indica la composizione in sessi della popolazione e fornisce un'indicazione delle sue potenzialità riproduttive. In questo caso il rapporto tra i sessi è stato calcolato, considerando i 3 anni di indagine in modo complessivo.

Restituendo il rapporto sessi riferito all'intera popolazione senza distinzione in classi di età, nella popolazione indagata il rapporto sessi è 1:1 (Figura 24, 25 e 26).

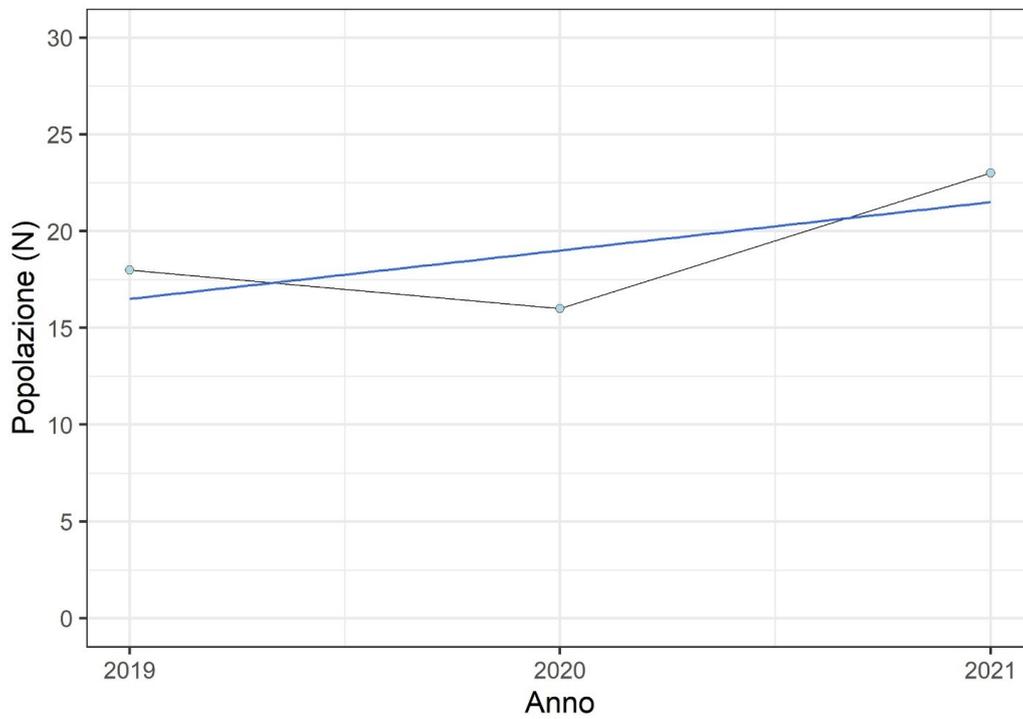


Figura 23. Trend di popolazione dal 2019 al 2021. Le stime di abbondanza utilizzate appartengono al modello ECM di Capwire.

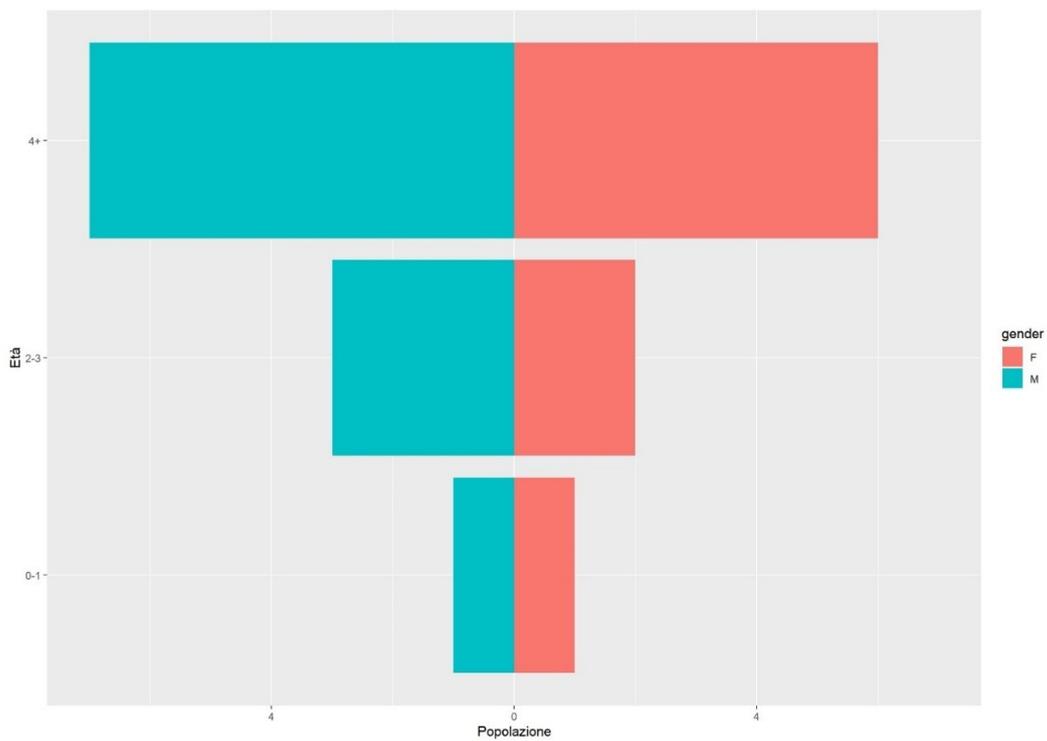


Figura 24. Struttura di popolazione indagata per il 2019. In ordinata sono riportate le 3 classi di età utilizzate: 0-1 = piccoli; 2-3 = subadulti e 4+ = adulti.

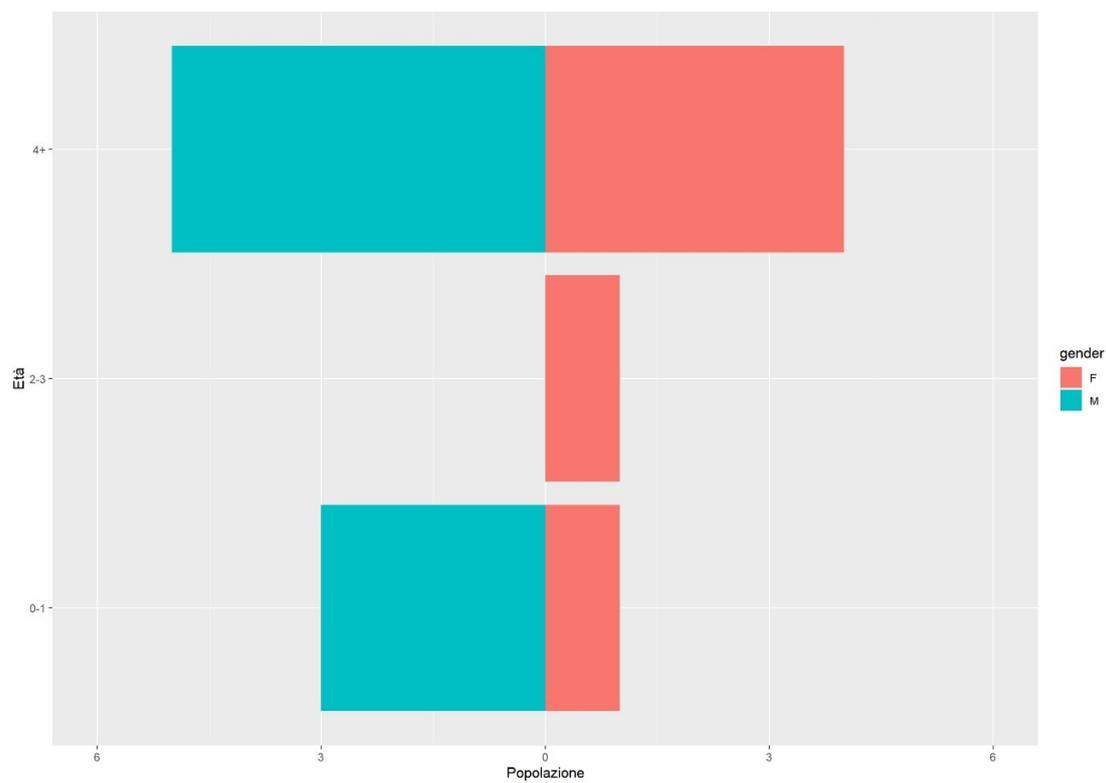


Figura 25. Struttura di popolazione indagata per il 2020. In ordinata sono riportate le 3 classi di età utilizzate: 0-1 = piccolo; 2-3 = subadulti e 4+= adulti.

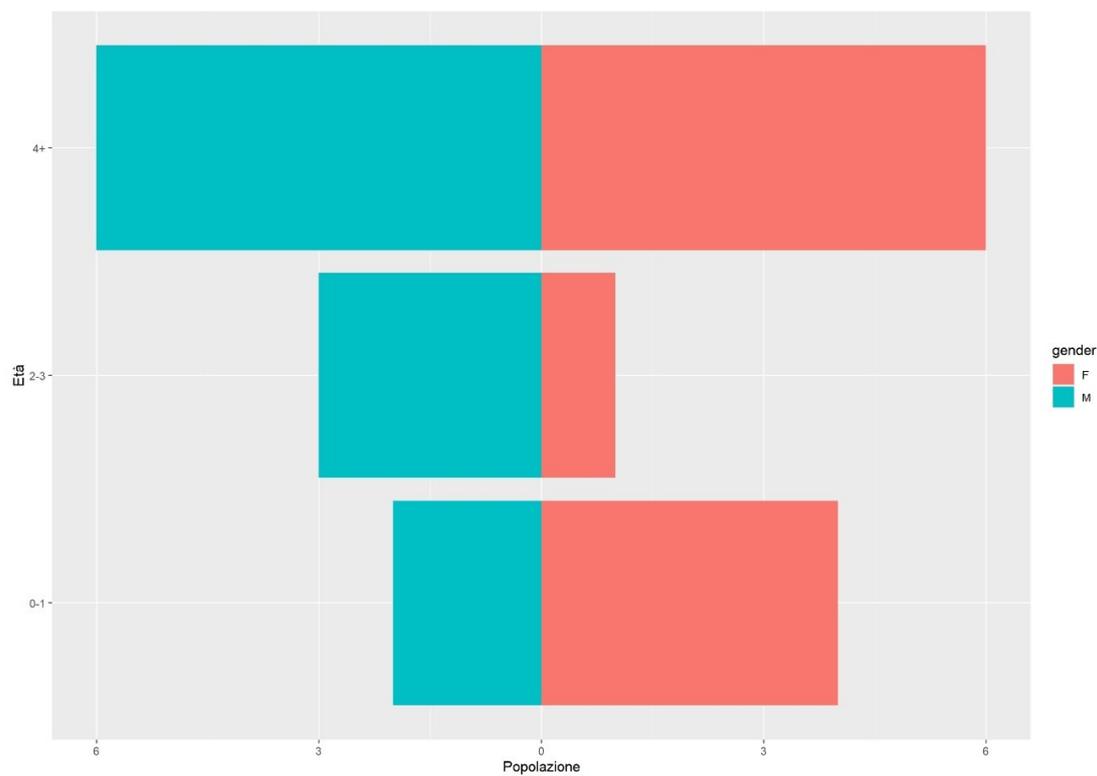


Figura 26. Struttura di popolazione indagata per il 2021. In ordinata sono riportate le 3 classi di età utilizzate: 0-1 = piccolo; 2-3 = subadulto e 4+ = adulto.

Nel 2020, l'andamento stagionale ha visto un anticipo della primavera, comportando un range di risveglio dei nuclei piuttosto ampio, probabilmente correlato alle condizioni microclimatiche delle tane.

Al fine di mantenere invariato il metodo di cattura l'attività è iniziata quando tutti i nuclei erano usciti dal letargo; questo ha comportato uno sfasamento tra le attività di cattura e le condizioni ottimali di cattura, caratterizzate da presenza di neve al suolo o da suolo non innevato ma con flora in riposo vegetativo, fattori che limitano la disponibilità alimentare per le marmotte. Di conseguenza diversi animali non sono stati catturati. Tra questi, alcuni osservati a distanza sono stati riconosciuti appartenere alla popolazione oggetto di studio, in quanto dotati di marche auricolari, oppure caratterizzati dai padiglioni auricolari forati, indice della perdita delle marche. Tale situazione non ha reso possibile ricostruire con chiarezza la piramide di popolazione per questo anno.

Nel corso del 2021 sono stati catturati in tutto 6 piccoli (M = 2 e F = 4), appartenenti al solo nucleo B7. Tutti i piccoli catturati nel 2020 (n = 4) sono sopravvissuti e sono stati ricatturati come subadulti (M = 3 e F = 1) l'anno successivo.

Le condizioni ambientali durante le catture effettuate nel 2021, caratterizzate da abbondante copertura nevosa al suolo (> 90%), hanno permesso di ricattare quasi tutti gli individui catturati nel 2019, ma che non erano stati presi nel 2020, sebbene presenti.

Dall'attività di cattura e dalle osservazioni effettuate successivamente, è stato possibile ricostruire in quali annate il singolo nucleo di marmotte si è riprodotto (Tabella 6).

Nucleo	Riproduzione avvenuta			
	2018	2019	2020	2021
B1	X			
B2		X	X	X
B3		X	X	X
B4				
B7			X	
F1		X	X	X
F2		X		

Tabella 6. Eventi riproduttivi accertati per ogni singolo nucleo familiare.

Mortalità accertata nella colonia

Durante la primavera 2019 sono stati registrati due decessi di individui di età inferiore all'anno (Allegato 4), nei giorni successivi alla cattura. Gli animali, rinvenuti all'ingresso delle tane, erano

evidentemente sottopeso. La causa di morte è da imputare alla rigidità dell'inverno 2018/2019 e al periodo primaverile 2019, caratterizzato da abbondante copertura nevosa, che ha reso difficoltosa l'alimentazione degli animali appena usciti dal letargo. Questo è supportato anche dalle ricatture condotte, che hanno permesso di evidenziare la progressiva perdita di peso dei due soggetti.

Il 6 luglio 2021, alle ore 17.55, è stata accertata una predazione da aquila reale (*Aquila crhytaetos*) su un esemplare di marmotta, nei pressi dell'area di studio (sotto i ripetitori di Passo Rolle) (Doliana Michele, *com. pers.*).

Varie sono state le occasioni nelle quali è stato possibile osservare esemplari di volpe a caccia di marmotte, tuttavia non sono state osservate predazioni.

Socialità ed evoluzione dei nuclei

Di seguito vengono presentati in maniera sintetica episodi di interazione tra i nuclei famigliari ed eventi significativi che hanno caratterizzato la popolazione indagata nel triennio di indagine.

Nel primo anno di progetto (2019), i nuclei B2 e B4 (Figura 1) appartenevano a due distinte famiglie. Gli individui denominati "Furbo" e "Rosa", formavano una coppia occupante l'area del sistema di tane denominato B2. L'osservazione a distanza e il monitoraggio tramite fototrappole hanno permesso di verificare che il sistema di tane B4, nel momento del risveglio primaverile, era occupato da due individui. Un soggetto appartenente a questo nucleo, denominato "Pedavena" (una femmina adulta), è stato catturato e marcato. Tale soggetto in seguito non è stato più osservato. Il secondo animale, osservato più volte, purtroppo non è mai stato catturato.

Nel 2020 non ci sono stati più avvistamenti del soggetto indeterminato presente nel nucleo B4 e il suo destino è sconosciuto. Nel corso della primavera del 2020 "Furbo" e "Rosa" hanno ampliato il proprio territorio occupando l'area B2-B4, probabilmente per via dell'assenza dell'individuo indeterminato.

Il 2021 ha visto un'ulteriore evoluzione in questa area: "Furbo" non è stato più catturato, osservato o fotografato dalle fototrappole, mentre "Rosa" era ancora presente nella stessa area. Nelle settimane successive al risveglio "Primo", un maschio adulto catturato per la prima volta nel 2019 in B1 e ricatturato sempre in questo nucleo nel 2020, si è spostato dall'area denominata B8 alla B2-B4, formando una coppia con "Rosa". Già dalla fine di maggio del 2020 "Primo" era stato ripetutamente osservato, solitario, occupare la dorsale sotto al pilone tra i territori B1 e B2-B4, quindi nell'area B8, dove si era insediato durante l'estate, sfruttando e ampliando tane preesistenti.

Risulta di elevato interesse, ai fini del progetto, la possibilità di seguire l'evoluzione di un nucleo familiare a partire dalla sua "nascita". Infatti, la famiglia chiamata "B7" è comparsa a partire dalla primavera del 2020 con le ripetute catture e avvistamenti di "Difasio" (un maschio adulto proveniente da B3) e "Alice" (una femmina adulta sconosciuta). Questa coppia nel corso

dell'estate 2020 ha prodotto un numero minimo di 6 piccoli, ovvero quelli catturati nella primavera del 2021.

L'area denominata B8, che comprende la dorsale sotto al pilone, nel corso della primavera del 2021 ha visto una situazione molto dinamica. Durante tutto il mese di maggio sono stati osservati 2 individui gravitare in questa area e nel sistema di tane presente ma non più utilizzato. Di questi due individui, "Tripel", un maschio adulto, appartenente al nucleo F2 e catturato per la prima volta nel 2019, è stato trappolato, mentre l'altro individuo ad oggi non è noto. L'evento è interessante in quanto evidenzia uno spostamento non indifferente tra i nuclei. I gruppi famigliari F1 e F2 sono collocati a valle di Malga Fosse di sopra e separati dal resto delle famiglie dalla strada S.S. 50 del Passo Rolle. La cattura di questo individuo mette in luce due aspetti. Il primo riguarda la permeabilità della strada nei confronti degli spostamenti delle marmotte. Il secondo è il rischio di investimento che gli individui corrono durante l'attraversamento.

Risultati preliminari monitoraggio sanitario

Nel corso dei 3 anni di studio, sono stati raccolti diversi campioni organici (feci) appartenenti agli individui trappolati (Figura 27).



Figura 27. Campione di feci appartenenti ad un piccolo del nucleo B7 (foto Alessandro Forti).

Dopo il rilascio delle marmotte, il fondo delle trappole è stato ispezionato per verificare la presenza di eventuali escrementi presenti sul fondo.

I campioni una volta raccolti sono stati numerati secondo l'ID della scheda di campo e dell'individuo di appartenenza, così da poter successivamente unire i dati parassitologici a quelli del singolo soggetto; quindi sono stati stoccati in provette contenenti formalina diluita al 10 %.

Le analisi sulle feci avevano lo scopo di evidenziare i principali parassiti presenti nella popolazione indagata. Dai risultati emerge come, in questa popolazione, la presenza di coccidi sia consistente (Tabella 7).

Campione	Data raccolta	Zona	Trappola	Nucleo	Risultato	Individuo
1	24/05/2019	Busabella		BUS2	Coccidi	Indeterminato
2	24/05/2019	Busabella		BUS4	Negativo	Indeterminato
3	24/05/2019	Malga Fosse	T6	FOS1	Coccidi	Indeterminato
4	24/05/2019	Malga Fosse	T9	FOS1	Coccidi	Indeterminato
5	24/05/2019	Malga Fosse	T20	FOS2	Coccidi	Indeterminato
6	24/05/2019	Busabella	T23	BUS4	Capillaria Spp.	Indeterminato
7	24/05/2019	Busabella	T2	BUS2	Coccidi	Indeterminato
8	24/05/2019	Busabella	T15	BUS3	Coccidi	Indeterminato
9	24/05/2019	Busabella	T16	BUS3	Negativo	Indeterminato
10	24/05/2019	Busabella	T14	BUS3	Coccidi e Strongyloides	Indeterminato
11	24/05/2019	Busabella	T17	BUS3	Coccidi	Indeterminato
12	24/05/2019	Busabella	T11	BUS1	Coccidi	Indeterminato
13	24/05/2019	Busabella	T10	BUS1	Coccidi	Indeterminato
14	24/05/2019	Busabella	T12	BUS1	Coccidi e Strongiloydes	Indeterminato
15	22/05/2019	Busabella	T12	BUS1	Negativo	Indeterminato
16	31/05/2019	Busabella	T12	BUS1	Negativo	FEMMINA AD
17	31/05/2019	Busabella	T17	BUS3	Coccidi: Eimeria Spp.	MASCHIO AD
18	30/05/2019	Busabella	T17	BUS3	Coccidi: Eimeria Spp.	Indeterminato
19	30/05/2019	Malga Fosse	T9	FOS1	Coccidi: Eimeria Spp.	Indeterminato
20	30/05/2019	Busabella	T10	BUS2	Coccidi: Eimeria Spp.	Indeterminato
21	30/05/2019	Busabella	T5	BUS2	Coccidi: Eimeria Spp.	Indeterminato
22	03/06/2019	Busabella		BUS4	Ascaris laevis, Capillaria spp.	Indeterminato

Tabella 7. Risultati preliminari esami parassitologici effettuati sui campioni organici, relativi il 2019 (Rigoni, 2019)

Le analisi di laboratorio sono state effettuate dal Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute (MAPS) dell'Università degli Studi di Padova. Tale attività è rientrata, in parte, in una tesi di laurea veterinaria (Rigoni, 2019).

Attualmente sono in fase di analisi ulteriori campioni fecali, che potranno aumentare i livelli di conoscenza sui parassiti di questa specie nell'area di studio.

Durante l'attività di cattura, in alcuni nuclei, è stata riscontrata la presenza di animali che presentavano ampie zone con mancanza di pelo (figura 28). Durante la manipolazione sono stati raccolti campioni organici attraverso la raschiatura cutanea, effettuata lungo i bordi delle aree interessate; i campioni sono in fase di analisi.



Figura 28. Marmotta appartenente al nucleo B1, catturata nella primavera del 2021, con ampie aree prive di pelo (foto Enrico Dorigatti).

Nel corso della ricerca sono stati raccolti anche campioni biologici (cute) su buona parte dei soggetti catturati, ai fini di intraprendere studi genetici che, tuttavia, verranno realizzati in una seconda fase.

Conclusioni ed ipotesi future

Le attività svolte nel triennio 2019-2021 hanno permesso di raggiungere buona parte degli obiettivi prefissati dal progetto di ricerca, in particolare:

- la cattura e il marcaggio tramite marche auricolari e trasponder sottocutaneo, di esemplari di marmotta;
- la ricattura di soggetti di marmotta e l'applicazione di modelli di cattura-marcatura-ricattura (CMR);
- la stima dell'abbondanza (\hat{N}) e della densità (\hat{D}) della popolazione campione;
- la valutazione dei parametri riproduttivi a medio termine;
- la sperimentazione contemporanea di differenti metodologie speditive, ma al contempo robuste, di stima della consistenza;
- la raccolta di materiale organico (escrementi) per indagini parassitologiche;
- la raccolta di campioni biologici per analisi genetiche.

La scelta dell'area campione ha garantito importanti facilitazioni logistiche che hanno permesso di effettuare le attività rispettando in modo preciso le tempistiche e le modalità di raccolta dei dati.

Tra le criticità riscontrate si evidenzia che:

- la popolazione indagata, nonostante rispettasse tutti gli assunti di chiusura di popolazione, è risultata numericamente piccola per restituire stime robuste di CMR;
- spesso le giornate di cattura sono state non continuative e spalmate su un periodo lungo, a causa delle condizioni meteorologiche avverse. Allungando il periodo di cattura il rischio è quello di non rispettare l'assunto di popolazione geograficamente e demograficamente "chiusa". Ove possibile, risulta opportuno mantenere costante lo sforzo di cattura, in termini di giornate, da un anno all'altro;
- le marche utilizzate nel 2019 sono risultate meno adatte di quelle utilizzate nel 2020 e nel 2021, in quanto venivano perse con facilità, o laceravano il padiglione auricolare. Per entrambe le tipologie di marche impiegate si evidenzia come il colore svanisca, con il passare del tempo, rendendo difficile la lettura a distanza;
- la marcatura effettuata attraverso la colorazione del pelo non ha dato risultati duraturi;
- l'efficacia delle trappole utilizzate è stata elevata. Tuttavia, in tutti e tre gli anni di lavoro, alcuni individui, una volta intrappolati nelle trappole a ingresso singolo, sono riusciti a forzare la porta basculante verso l'esterno e a scappare. Tale problematica è stata risolta apportando una piccola modifica, consistente nel posizionamento di un fermo di legno all'ingresso della trappola, impedendone l'apertura verso l'esterno.

L'esperienza sino ad ora condotta risulta essere sicuramente positiva, anche alla luce dei risultati ottenuti.

Tuttavia, i dati ricavati, seppur interessanti, sono ancora pochi per rispondere in modo completo ad alcuni quesiti sulla dinamica di popolazione e sui fattori che la influenzano. Per questo appare opportuna la prosecuzione dell'attività sin qui realizzata almeno per un altro triennio. Nonostante le dimensioni della colonia indagata (relativamente piccole), appare importante continuare le attività di cattura sulla stessa e se possibile, compatibilmente con le risorse umane disponibili, estendere l'attività su un'altra colonia. La prosecuzione delle catture nell'area già indagata permetterà di raccogliere dati interessanti che, ampliando la serie storica, potranno dare alcune risposte su temi quali la sopravvivenza degli animali e gli spostamenti di individui da un nucleo all'altro. Quest'ultimo punto potrà restituire importanti informazioni sulle dinamiche sociali della colonia.

Risulta di fondamentale importanza la collaborazione con il Parco Nazionale dello Stelvio, in modo tale da operare con modalità simili su più aree campione e successivamente metterle a confronto.

Si ringraziano

Vittorio Ducoli, Direttore del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino, per aver sempre sostenuto l'attività di ricerca; i colleghi del Settore tecnico territoriale e gli operai dell'Ente Parco, per il supporto dato; Luca Corlatti, Luca Pedrotti e Filippo Zibordi del Parco Nazionale dello Stelvio, per la collaborazione costantemente fornita nelle varie fasi della ricerca; Marco Salvatori dottorando della Sezione di Zoologia dei Vertebrati del MUSE per il confronto sull'analisi dei ritmi di attività; Rudi Cassini e Giorgio Marchesini, del Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute (MAPS), dell'Università degli Studi di Padova per le analisi parassitologiche. Francesco Rigoni per i dati raccolti sulla marmotta relativi agli aspetti ecologici e sanitari. Michele Doliana per la segnalazione di predazione di marmotta da parte dell'aquila reale.

Bibliografia

- Gagliardi A., Martinoli A., Preatoni D. Tosi G., 2012. Monitoraggio diretto attivo. In: Gagliardi A., Tosi G. (a cura di). Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos. ISBN 978-88-97594-05-5.
- Laake J.L., 2013. RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK. AFSC Processed Rep 2013-01, 25p. Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., 7600 Sand Point Way NE, Seattle WA 98115.
- Miller C.R., Joyce P., Waits L.P., 2005. A new method for estimating the size of small populations from genetic mark-recapture data. *Molecular Ecology*, 14, 1991-2005.
- Pennell M.W., Stansbury C.R., Waits L.P., Miller C.R., 2005. Capwire: A R Package for Estimating Population Census Size from Non-Invasive Genetic Sampling. *Molecular Ecology Resources*, 13, 154-157.
- Pollock K.H., 1982. A capture-recapture design robust to unequal probabilities of capture. *Journal of Wildlife Management*, 46, 757-760.
- R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL <https://www.R-project.org/>.
- Rigoni F., 2019. La marmotta alpina nel Parco Paneveggio Pale di San Martino: aspetti ecologici e sanitari. Tesi di laurea del Corso di Laurea Magistrale a Ciclo unico in Medicina veterinaria, dell'Università degli Studi di Padova. Anno accademico 2018/2019.
- R Studio Team, 2020. RStudio: integrated development for R. Boston: Rstudio Inc.
- Roger A. Powell, Gilbert Proulx, 2003. Trapping and Marking Terrestrial Mammals for Research: Integrating Ethics, Performance Criteria, Techniques, and Common Sense, *ILAR Journal*, Volume 44, Issue 4, 259-276, <https://doi.org/10.1093/ilar.44.4.259>.
- Wickham H., 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4.
- Grolemund G., Wickham H., 2011. "Dates and Times Made Easy with lubridate." *Journal of Statistical Software*, 40(3), 1-25, <https://www.jstatsoft.org/v40/i03/>.
- James D., Hornik K., 2020. *Chron: Chronological Objects which Can Handle Dates and Times*. R package version 2.3-56. S original by David James, R port by Kurt Hornik., <https://CRAN.R-project.org/package=chron>.
- Ridout M., Linkie M., 2009. "Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data." *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 14(3), 322-337.

Allegati

Allegato 1: scheda di cattura

		ID SCHEDA ___/___	
PROGETTO MARMOTTA			
SCHEDA DI CATTURA			
		<input type="checkbox"/> CATTURA	<input type="checkbox"/> RICATTURA
DATA	OPERATORI		
SISTEMA DI TANA/TRAPPOLA		COORDINATE GPS	
AREA	ESCA		
METEO <input type="checkbox"/> SERENO <input type="checkbox"/> PARZ. NUVOLOSO <input type="checkbox"/> NUVOLOSO <input type="checkbox"/> PIOGGIA FORTE <input type="checkbox"/> PIOGGIA DEBOLE <input type="checkbox"/> VENTO			
PROSPETTI MARCATURA		NOME	
ID MICROCHIP			
TARGHE AURICOLARI	DX (colore & ID)	SX (colore & ID)	
ORARI			
SCATTO TRAPPOLA	INIZIO MANIPOLAZIONE		RILASCIO
DATI DELL'INDIVIDUO			
CLASSE DI ETA'		<input type="checkbox"/> PICCOLO (1 anno)	<input type="checkbox"/> SUBADULTO (2-3 anni)
		<input type="checkbox"/> ADULTO (>3 anni)	
SESSO <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> INDETERMINATO		ORGANO GENITALE RICONOSCIBILE <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
		DISTANZA ANO-URETRA (mm)	
LUNGHEZZA CORPO (cm)		LUNGHEZZA CODA (cm)	
LUNGHEZZA PIEDE DX POST (mm)		PESO (g)	
TEMPERATURA (°C)		FR. CUORE	FR. RESP
CAMPIONI PRELEVATI		<input type="checkbox"/> SALIVA	<input type="checkbox"/> TAMPONE RETTALE
<input type="checkbox"/> BIOPSIA	<input type="checkbox"/> PELO	<input type="checkbox"/> FOTO	<input type="checkbox"/> BIBULA
	<input type="checkbox"/> FECI		ID:
			<input type="checkbox"/> STRISCIO <input type="checkbox"/> ALTRO
NOTE			
DOCILITY * <input type="checkbox"/> 0 (agitata) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 (docile)			
* (0: elevato tono muscolare, movimenti rapidi, attività respiratoria intensa durante manipolazione - 4: molto docile, assenza movimenti, attività respiratoria tranquilla)			

Allegato 4: prospetto marcati



NOME	MICROCHIP	MARCA SX	MARCA DX	NUCLEO	ANNO	CATTURATA NEL 2020	CLASSE ETÀ AL 2021	CATTURATA NEL 2021
Primo	380260140160499	azzurro (vecchio)	azzurro (nuovo)	B1	2019	si	Adulto	X
Primo Pelo*	380260140160498	arancione	azzurro	B1	2019	/	morto nel 2019	
Consuelo	380260140160497	azzurro (nuovo)	PERSA	B3	2019	si	Adulto	X
Pino	380260140160496	arancione	PERSA	F1	2019			X
Graziella	380260140160500	verde	azzurro	B1	2019			
Staion	380260140160495	PERSA	PERSA	B3	2019	si	Adulto	X
Weizen	380260140160494	bianco	azzurro (nuovo)	B1	2019			X
Goldon Ale	380260140160493	PERSA	verde	F2	2019	si	Adulto	
Difasio	380260140160492	azzurro	bianco	(B3) B7	2019	si	Adulto	X
Fil di farro	380260140160491	verde	azzurro	B3	2019	si	Adulto	
Rosa	380260140160469	rosa	rosa	B2-B4	2019	si	Adulto	X
Scaglia*	380260140160468	rosa	azzurro	B1	2019	/	morto nel 2019	
Maiolica	380260140160467	rosso (nuovo)	PERSA	B1	2019	si	Adulto	X
Furbo	380260140160466	verde	rosa	PERSA	B2	2019	si	Adulto
Pedavena	380260140160465	azzurro	arancione	azzurro	arancione	B4	2019	
Tripel	380260140160470	bianco	verde (vecchio)	F2	2019			X
No global	380260140160464	bianco	arancione	F1 bis	2019			
Cerbero	380260140160463	verde	PERSO	F1 bis	2019			
Marna	380260140160462	azzurro	arancione	F1 bis	2019			
Arenaria	380260140160461	rosso (nuovo)	azzurro (nuovo)	B1	2019		Adulto	X
Auroro	380260140160519	giallo (nuovo)	azzurro (nuovo)	B3	2020	si	Subadulto	X
Giacomino	380260140160518	PERSA	arancione	F1	2020	si	Subadulto	X
Alice	380260140160517	giallo (nuovo)	giallo (nuovo)	B7bis	2020	si	Adulto	X
April	380260140160516	giallo (nuovo)	verde (nuovo)	F2	2020	si	Subadulto	X
Papillon	380260140160515	verde (nuovo)	azzurro (nuovo)	B3	2020	si	Subadulto	X
Olivia	380260140251174	azzurro (nuovo)	giallo (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X
Foxy	380260140251173	verde (nuovo)	giallo (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X
Ben	380260140251172	verde (nuovo)	verde (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X
Noname	380260140251175		verde (nuovo)	F1bis	2021		Adulto (Marna?)	X
Zorba	380260140251171	azzurro (nuovo)	verde (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X

Franco	94500005120802	rosso (nuovo)	azzurro (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X
Silvia	94500005120804	azzurro (nuovo)	azzurro (nuovo)	B7	2021		Piccolo	X

Nome: il nome dell'individuo, è univoco

Microchip: il numero univoco del microchip

Marca sx: indicare il colore ed il tipo, se vecchia o nuova; quando il colore della marca è cancellato (~~azzurro~~) perché a binocolo è stato riconosciuto l'individuo ma senza la marca.

Marca dx: indicare il colore ed il tipo, se vecchia o nuova; ~~colore della marca è cancellato~~ come sopra

Nucleo: il nucleo familiare di appartenenza, quindi il sistema di tane/trappole

Anno: viene indicato il 1° anno di cattura

Striscia sul dorso: marcatura alternativa o complementare alle marche auricolari. È indicato il colore della striscia sul dorso

Cattura nel 2020: viene riportato se l'individuo è già stato catturato nella stagione di cattura in corso (2020).

*: animale deceduto

Cattura nel 2021: viene riportato se l'individuo viene catturato nella stagione di cattura in corso (2021).