



LIFE09 NAT/IT/000183 COORNATA

“Development of coordinated protection measures for Apennine Chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*)”

Sviluppo di misure coordinate di protezione per il Camoscio Appenninico



www.camoscioappenninico.it

Protocollo per il controllo dei branchi e degli individui di camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nell'ambito del Progetto Life Coornata.

Antonio Antonucci¹, Giovanna Di Domenico¹, Daniela Gentile¹, Roberta Latini², Alessandro Asprea², Davide Pagliaroli², Carlo Artese³

¹ Parco Nazionale della Majella

² Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

³ Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga



Coordinatore beneficiario:



Beneficiari associati:

REGIONE ABRUZZO,
REGIONE LAZIO,
REGIONE MARCHE,
REGIONE MOLISE,
REGIONE UMBRIA

Sostenitori istituzionali

1. Introduzione

1.1 Scopi e obiettivi del progetto LIFE+COORNATA

Il progetto LIFE+COORNATA (Life) è stato finanziato dalla Comunità Europea e avviato dai beneficiari a partire da settembre 2010 con lo scopo principale di intraprendere alcune azioni di gestione e conservazione del camoscio appenninico in linea con quanto indicato nel Piano d'Azione Nazionale (PAN) per il camoscio appenninico (2001). Il progetto Life permetterà di proseguire una serie di azioni di conservazione già iniziate negli anni passati, volte principalmente a favorire l'espansione delle attuali popolazioni attraverso la conservazione del nucleo storico del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, l'individuazione di nuovi nuclei per il prelievo di animali destinati alle reintroduzioni, il raggiungimento della MVP (*Minimum Viable Population*) nei nuclei di recente formazione e l'individuazione di nuove aree per la reintroduzione. Per il raggiungimento di tale scopo i parchi coinvolti nel progetto saranno impegnati a:

- 1) effettuare prelievi di animali da destinare alla reintroduzione: Parco Nazionale della Majella (PNM) e Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (PNGSML).
- 2) immettere in natura gli animali provenienti dai suddetti parchi: Parco Nazionale dei Monti Sibillini (PNMS) e Parco Regionale Sirente Velino (PRSV).
- 3) monitorare e conservare la popolazione di camoscio esistente: Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise (PNALM).

Tutti i parchi coinvolti nel progetto si trovano a dover svolgere azioni di monitoraggio sui branchi e sugli individui di camoscio appenninico, in base agli obiettivi specifici delle azioni del Life che li vedono coinvolti. In particolare il PNM e il PNGSML sono i due parchi che devono fornire gli individui catturati in natura per le reintroduzioni nel PNMS e nel PRSV. Questi, oltre all'azione specifica per il prelievo degli individui (azione C1), devono svolgere azioni preparatorie alle catture e successive ad esse (A5, C1), inserite nel progetto Life al fine di garantire il successo della suddetta azione di prelievo. In particolare gli scopi di tali azioni preparatorie sono *i*) di localizzare e individuare i branchi idonei per la cattura di individui destinati al rilascio *in loco* ed alla traslocazione (azione A5) e *ii*) di controllare che i branchi privati degli animali destinati alla reintroduzione non abbiano subito conseguenze negative (azione C1). Seppure con scopi differenti, gli obiettivi principali del monitoraggio previsto dalle azioni A5 e C1 sono:

- Individuare le aree frequentate dai branchi.
- Registrare la composizione dei branchi classificando gli individui per sesso e classe di età.

Il PNALM, vista la situazione della popolazione di camoscio (vedi § 3.2), è interessato da azioni specifiche volte principalmente a indagare sulle cause che sono alla base della attuale diminuzione e destrutturazione della popolazione presente. In particolare il monitoraggio della popolazione è svolto in base agli obiettivi generali dell'azione C2:

- Individuare le malattie che possono rappresentare delle minacce reali e potenziali per il camoscio appenninico e per specie selvatiche e domestiche sintopiche.
- Valutare il rischio sanitario per la popolazione di camosci del PNALM.
- Individuare le misure dirette ed indirette idonee per una corretta gestione delle problematiche sanitarie che riguardano il camoscio appenninico.
- Identificare l'utilizzo delle specie vegetali da parte del camoscio nel periodo delle nascite, di allattamento e di svezzamento attraverso l'analisi degli escrementi.
- Individuare la possibile competizione per le risorse alimentari da parte del camoscio e del cervo tramite confronto delle nicchie trofiche utilizzate con la disponibilità delle specie vegetali nell'ambito del monitoraggio delle praterie pascolate.

- Acquisire informazioni approfondite su parametri di popolazione (rapporto sessi e classi di età), su comportamento riproduttivo della specie, stime di natalità, stime e cause di mortalità.
- Valutare la consistenza numerica di cervo e camoscio nelle aree indagate per una migliore comprensione dei fenomeni di interazione e competizione spaziale e trofica.
- Predisporre un Piano operativo per la gestione e conservazione del camoscio appenninico nel PNALM.

1.2 Scopi, obiettivi e struttura del protocollo di monitoraggio

Il PNM, il PNALM e il PNGSML, seppure con scopi differenti, svolgono l'attività di monitoraggio utilizzando le medesime tecniche ovvero il monitoraggio telemetrico e l'osservazione diretta degli animali. In particolare PNM e PNGSML sono coinvolti nelle stesse Azioni e pertanto perseguono gli stessi obiettivi. Per questi motivi i tecnici dei suddetti Parchi hanno ritenuto utile riunire i propri protocolli di monitoraggio dei camosci in un documento unico e condiviso al fine di svolgere le attività in maniera coordinata e di raccogliere dati il più possibile confrontabili tra i diversi parchi. Lo scopo del presente protocollo è dunque quello di raccogliere e unificare le diverse strategie di monitoraggio individuando, dove possibile, una metodologia unica di raccolta dati. Gli obiettivi del protocollo sono dunque di:

- Individuare e descrivere i metodi di raccolta dati condivisi da PNM, PNALM e PNGSML.
- Individuare e descrivere i metodi di monitoraggio specifici di PNM e PNGSML, coinvolti nelle stesse azioni del progetto Life.
- Individuare e descrivere i metodi di monitoraggio specifici del PNALM.

La redazione del presente protocollo da un lato consente di pianificare le attività in modo coordinato lì dove i Parchi devono perseguire gli stessi obiettivi, dall'altro permette ai tecnici di conoscere e condividere le tecniche di monitoraggio utilizzate dagli altri Parchi per il raggiungimento di obiettivi differenti dai propri.

Il protocollo è composto da due sezioni principali: la prima con i metodi di raccolta dati comuni a tutti i parchi, riguardanti sia la telemetria che l'osservazione diretta; la seconda con il protocollo specifico di PNM e PNGSML e il protocollo specifico del PNALM. In questo modo eventuali variazioni e/o particolari applicazioni di un metodo comune sono spiegate ed illustrate nelle sezioni specifiche di ogni Parco.

Anche se il protocollo qui presentato è stato pensato e strutturato in funzione degli obiettivi specifici del progetto Life, rappresenta uno strumento utile anche per eventuali future azioni di conservazione e/o ricerca sulla popolazione di camoscio appenninico.

Il presente documento vuole essere un documento operativo fruibile dai tecnici per lo svolgimento del lavoro di campo, si rimanda al documento prodotto da UNISI (Protocollo per il monitoraggio radio-telemetrico degli animali marcati) per la parte riguardante i principi generali della telemetria e le sue possibilità applicative.

2. Metodi comuni di raccolta dati

In questa sezione del protocollo verranno illustrati i metodi di raccolta dati condivisi dai Parchi a prescindere dagli obiettivi per cui sono utilizzati. Questi ultimi ed eventuali variazioni e/o aggiunte ai metodi illustrati in questa sezione, saranno esplicitati nella sezione riguardante i protocolli specifici dei parchi stessi.

2.1 Definizione dei gruppi e classificazione degli animali

Per l'applicazione della tecnica di osservazione diretta dei branchi si ritiene opportuno che tutti i

tecnicisti di PNM, PNALM e PNGSML utilizzino gli stessi criteri per la definizione dei gruppi e per la classificazione dell'animale in base a sesso e classe di età.

Durante le osservazioni sul campo tutti gli individui osservati saranno considerati appartenenti allo stesso gruppo, di numerosità ≥ 1 , se ad una distanza l'uno dall'altro < 50 m (Berdocou & Bousses 1985; Von Elsner-Schack 1985; Perez-Barberia & Nores 1994). I diversi gruppi di camoscio localizzati in un'area geografica ben definita (i.e. un massiccio, un versante di un massiccio o una cima) per l'intera durata della stagione di monitoraggio in cui si ha la frammentazione minima, saranno considerati un unico branco il cui nome corrisponderà al nome della suddetta area geografica.

Una volta individuati i gruppi tutti gli individui dovranno essere classificati per sesso e classe di età. Il criterio più semplice e sicuro per distinguere i maschi adulti dalle femmine adulte è la presenza del pennello (ciuffo di peli attorno all'organo riproduttore), tuttavia sono diagnostiche altre caratteristiche come la struttura massiccia delle corna, soprattutto alla base, la presenza di un pronunciato uncino delle corna e la presenza di una struttura più massiccia della testa e del collo (Mari & Lovari, 2009). Le femmine possono inoltre essere distinte osservando la posizione di minzione (la femmina tende ad accucciarsi mentre il maschio resta in piedi) e, in alcuni periodi dell'anno, per la presenza dei capezzoli. In caso non fosse possibile accertare la presenza del pennello o dei capezzoli, l'individuo sarà classificato come maschio o femmina soltanto se saranno osservati almeno due degli altri criteri di riconoscimento suesposti. I *kid* e gli *yearling* saranno classificati come sesso indeterminato. La classificazione in classi di età dovrà essere effettuata in riferimento a quanto indicato da Lovari (1985) sulla base del rapporto tra altezza delle corna e altezza delle orecchie. In particolare le classi da distinguere saranno:

- **Kid:** animali nati nell'anno (maggio-giugno), privi di corna o con corna di altezza massima inferiore al limite di un centimetro dall'apice dell'orecchio.
- **Yearling:** giovani da uno a due anni con corna alte ± 1 cm dall'apice dell'orecchio.
- **Classe I:** individui subadulti di 2-3 anni con corna alte fino ad $1/3$ più dell'orecchio.
- **Classe II:** individui di 4-5 anni con corna alte fino a $1/2$ più dell'orecchio.
- **Classe III:** individui dai sei anni in poi con corna alte il doppio o più del doppio delle orecchie.

Nella suddetta divisione per classi di età la IV classe di Lovari (1985) è stata inclusa nella III data la difficoltà riscontrata nella distinzione di quest'ultima nella popolazione del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise. La stima dell'età effettuata in questo modo è soggetta ad un errore che per le classi II e III corrisponde approssimativamente a ± 6 e ± 12 mesi rispettivamente (Lovari 1985). Convenzionalmente, il passaggio da una classe all'altra avviene in seguito all'osservazione delle nuove nascite, ad esempio un *kid* rimane tale fino al momento in cui saranno avvistati per la prima volta i nuovi nati nell'anno successivo.

2.2 riconoscimento degli animali con marcature naturali

La possibilità di riconoscere individualmente un animale rappresenta uno strumento fondamentale per lo svolgimento del monitoraggio, sia per il PNM e PNGSL che per il PNALM. Oltre ad animali muniti di marche auricolari durante le azioni di cattura con rilascio *in loco*, nelle popolazioni di camoscio possono essere presenti animali riconoscibili grazie a marcature naturali. Queste solitamente sono rappresentate da anomalie e/o lesioni delle corna ma possono essere determinate anche da peculiarità presenti in altre parti del corpo. I primi importanti requisiti necessari affinché una peculiarità fisica di un animale possa essere considerata una marcatura sono: 1) che la peculiarità fisica non sia posseduta anche da altri individui dello stesso sesso e classe di età appartenenti alla stessa popolazione; 2) che tale peculiarità fisica sia individuabile e riconoscibile univocamente e oggettivamente da tutti gli operatori coinvolti nel monitoraggio. Il rispetto di tali requisiti assicura che non vengano riconosciuti come un unico animale più animali differenti e che il dato di presenza o assenza dell'animale marcato durante una sessione di osservazione sia sempre

affidabile a prescindere dall'operatore che svolge il monitoraggio. Un terzo requisito è che la peculiarità fisica dell'animale sia una peculiarità permanente, non determinata cioè da fattori transitori (ad esempio una ferita o malattia che potrebbero guarire o caratteristiche del mantello che scompaiono con la muta). Il mancato rispetto di tale requisito determina che l'animale non sia riconosciuto per tutta la durata del progetto ma, se i due criteri precedenti sono rispettati, non inficia la validità del riconoscimento individuale. Pertanto nel caso in cui un riconoscimento individuale transitorio aiuti comunque il raggiungimento degli obiettivi (ad esempio l'individuazione ed il riconoscimento del branco durante la permanenza nelle aree estive), anche una caratteristica fisica non permanente potrà essere utilizzata per riconoscere e monitorare l'animale che la possiede.

2.3 Monitoraggio post-cattura con rilascio in loco

Il PNM, PNGSML e PNALM, seppure con finalità diverse, sono impegnati ad effettuare catture con rilascio *in loco*. Una volta catturato un animale, munito di radiocollare e accertato che abbia ripreso in pieno le capacità motorie dopo il risveglio, questo dovrà essere avvistato 1 volta/giorno per i tre giorni successivi la cattura. Tale tempo è ritenuto idoneo per accertare l'assenza di immediati effetti negativi della cattura e/o dell'applicazione del collare. Nel caso in cui le condizioni orografiche e/o la vegetazione delle aree frequentate dal camoscio non permettano l'avvistamento dell'animale è necessario ricorrere all'ausilio del monitoraggio telemetrico. Se l'animale è munito di collare VHF, per verificare che l'animale sia attivo e in grado di muoversi nei tre giorni successivi la cattura saranno effettuate localizzazioni accurate ed un accurato monitoraggio del *pulse rate*. Nel caso in cui si utilizzino collari GPS/GSM, questi saranno programmati in modo da acquisire un numero di fix maggiore del normale per un periodo di almeno tre giorni successivamente alla cattura. In tal modo sarà possibile avere informazioni più dettagliate e ricevere i dati più frequentemente del normale (acquisendo più fix viene raggiunto prima il numero minimo necessario per l'invio del messaggio SMS). In aggiunta anche l'emissione del segnale VHF sarà programmata in modo da essere più intensa del normale nei 3 giorni successivi la cattura. In questo modo sarà possibile monitorare l'animale anche in assenza di copertura GSM, come se fosse munito di un tradizionale collare VHF. Tuttavia anche nel caso in cui il monitoraggio telemetrico fornisca dati utili per dedurre che l'animale catturato non abbia subito alcuna conseguenza negativa, lo sforzo di osservazione dovrà essere protratto, in maniera prioritaria rispetto alle altre attività, fino all'avvistamento dell'animale e quindi alla verifica delle condizioni di salute tramite osservazione diretta. Qualora l'animale catturato fosse dotato soltanto di marche auricolari, non potendo ricorrere all'ausilio del monitoraggio telemetrico e pur essendo difficile localizzarlo in assenza di segnale VHF, lo sforzo di osservazione dovrà essere massimo nei tre giorni successivi la cattura e, in caso di mancato avvistamento, dovrà essere protratto in maniera prioritaria rispetto alle altre attività fino alla verifica delle condizioni di salute tramite osservazione diretta dell'animale stesso.

3. Protocolli specifici

3.1 Protocollo di monitoraggio di PNM e PNGSML

Lo scopo del presente protocollo è di fornire gli strumenti per l'attuazione del controllo dei camosci per il raggiungimento degli obiettivi specifici delle azioni previste nel progetto Life (vedi § 1.1). In particolare gli obiettivi del protocollo sono:

- Individuare e descrivere i metodi per il monitoraggio previsto nelle azioni A5 e C1.
- Illustrare l'applicazione dei suddetti metodi nel PNM e PNGSML.

Il protocollo è dunque strutturato in modo da presentare la descrizione del metodo comune di raccolta dati, seguita dalla descrizione dell'applicazione di tale metodo nel PNM e PNGSML. In tal modo è possibile esporre eventuali variazioni/implementazioni del metodo comune per ognuno dei due parchi, dovute a differenze nelle possibilità logistiche e/o nelle caratteristiche del territorio. Il controllo degli animali previsto nelle azioni A5 e C1 del Life consiste sostanzialmente in un monitoraggio dei camosci in fase pre-cattura (per l'individuazione dei branchi idonei per lo svolgimento delle catture) e in fase post-cattura (per controllare che il prelievo di individui non provochi conseguenze negative sul branco). Per effettuare il controllo dei camosci pre- e post-cattura, la necessità primaria è di localizzare i camosci, quindi distinguere i branchi, contare gli individui ad essi appartenenti e classificarli per classi di età e per sesso. Tali azioni non sono diverse da quelle richieste per effettuare il conteggio degli animali ai fini della stima della consistenza numerica della popolazione, pertanto, per la scelta del metodo di monitoraggio si è fatto riferimento a quanto indicato nel PAN per il camoscio appenninico (2001). I due metodi proposti e suggeriti per il conteggio degli animali sono il "block-census" (Maruyama & Nakama, 1983) ed il conteggio tramite percorsi campione (Tosi & Scherini, 1991). La tecnica del block-census consiste nell'effettuare conteggi simultaneamente su diverse aree, permettendo dunque di localizzare più branchi con un'unica uscita, impiegando sul territorio un consistente numero di operatori. Il conteggio per percorsi campione consiste invece nell'effettuare percorsi di avvistamento su determinate aree in diversi momenti, impiegando un numero limitato di operatori. Per il raggiungimento degli obiettivi specifici del monitoraggio pre- e post-cattura la tecnica più adeguata e di facile attuazione, è il conteggio per percorsi campione. Attraverso tale tecnica sarà possibile infatti effettuare numerose uscite impiegando un numero limitato di operatori, garantendo così un monitoraggio mirato e continuativo nel tempo delle potenziali zone di cattura e dei branchi interessati dai prelievi.

Di seguito sono descritti i criteri per individuare i percorsi di avvistamento e per stabilire la relativa frequenza di visita, per la localizzazione e determinazione della struttura dei branchi e per la visualizzazione e l'utilizzo dei dati raccolti. Contemporaneamente è illustrata l'applicazione dei suddetti metodi nel contesto del PNM e PNGSML.

Individuazione dei percorsi di avvistamento e relativa frequenza di visita

La scelta dei percorsi da effettuare per monitorare i camosci avverrà con modalità diverse a seconda che il monitoraggio sia pre- o post-cattura. Il monitoraggio pre-cattura dovrà essere effettuato al fine di individuare le aree idonee (in termini di contesto orografico e presenza dei branchi) per il corretto svolgimento delle catture. Il primo passo per l'individuazione dei percorsi sarà quello di definire, sulla base delle conoscenze ad oggi acquisite sulla popolazione, le aree rappresentative ovvero frequentate assiduamente o sporadicamente dai camosci, differenziando se necessario tra diversi periodi dell'anno. Il conteggio per percorsi campione ai fini della stima della consistenza numerica, dovrebbe essere effettuato individuando percorsi distribuiti all'interno delle aree rappresentative, tenendo in conto la distribuzione ed estensione degli habitat in esse presenti (Dupré *et al*, 2001). Tuttavia, ai fini del monitoraggio pre-cattura, l'individuazione dei percorsi potrà essere effettuata opportunisticamente con l'obiettivo di massimizzare le probabilità di individuare aree e branchi idonei per le catture. I criteri in base ai quali individuare i percorsi all'interno delle aree rappresentative saranno dunque:

- potenziale idoneità dell'area allo svolgimento delle catture.
- grado di frequentazione da parte dei branchi.
- accessibilità dei percorsi.

Il monitoraggio post-cattura prevede che i branchi privati degli animali da reintrodurre, siano osservati al fine di rilevare eventuali conseguenze negative sul branco oggetto di prelievo.

L'individuazione dei percorsi per il monitoraggio post-cattura sarà dunque effettuata con l'obiettivo di massimizzare la probabilità di avvistamento del branco privato degli animali catturati. L'unico criterio in base al quale individuare i percorsi sarà dunque la presenza potenziale del branco oggetto di prelievo.

Ognuno dei percorsi individuati all'interno delle aree rappresentative dovrà essere visitato con una certa frequenza, da stabilirsi in funzione dei seguenti fattori:

- le possibilità logistiche.
- la presenza/assenza di animali marcati e/o muniti di collare VHF.
- la presenza/assenza di animali muniti di collare GPS.

In presenza di individui fedeli al branco muniti di collare GPS, la localizzazione dei branchi verrà fornita direttamente dal collare, dunque l'obiettivo dei percorsi di avvistamento sarà soltanto quello di verificare l'associazione dell'individuo con il branco. La frequenza di visita dei percorsi sarà dunque ridotta rispetto ad uno scenario di assenza di individui muniti di collare GPS.

La presenza di animali marcati, secondo quanto indicato nell'azione A5, pur non fornendo direttamente la localizzazione dei diversi branchi, renderà più facile l'individuazione ed il riconoscimento degli stessi, facilitando sia il monitoraggio pre- che post-cattura. Al contrario l'assenza di animali marcati comporta che i branchi siano riconoscibili soltanto in base all'area da essi occupata e confrontando la loro numerosità e composizione. La frequenza di visita dei percorsi dovrà dunque essere intensificata in assenza di animali marcati. La definizione della frequenza di visita dei percorsi in termini di numero di uscite/unità di tempo e numero di repliche/percorso dovrà essere stabilita tenendo presente quanto scritto nei due paragrafi precedenti e le possibilità logistiche, ovvero numero di operatori impegnati nell'attività, condizioni meteo e accessibilità dei percorsi. Quindi la frequenza di visita dovrà essere la massima possibile in base alle possibilità logistiche, in assenza di animali marcati e/o muniti di collare GPS; al contrario la frequentazione dei percorsi potrà essere inferiore alle possibilità logistiche in presenza di animali marcati e/o muniti di collare GPS.

Tuttavia, una volta individuata la frequenza di visita ottimale, in base a quanto scritto sopra, due fattori potranno determinare una variazione nel programma soprattutto in termini di numero di repliche/percorso:

- la possibilità di effettuare le catture.
- la necessità di controllare la fase immediatamente post-cattura.

Nel caso in una determinata area si presentassero situazioni favorevoli per lo svolgimento delle catture, sarà intensificata la frequenza di visita dei percorsi all'interno di tale area al fine di massimizzare la possibilità di effettuare tentativi di cattura. Qualora tale intensificazione determinasse una riduzione nel monitoraggio delle altre aree, queste dovranno comunque essere interessate da visite al fine di registrare un eventuale cambiamento nello scenario a favore di un aumento delle possibilità di cattura. Anche nella fase immediatamente successiva alle catture per il prelievo di individui sarà necessario controllare prevalentemente i branchi oggetto di prelievo, dunque la visita dei percorsi idonei per la localizzazione di tali branchi sarà considerata un'attività prioritaria. In particolare i branchi dovranno essere localizzati almeno due volte/settimana nelle due settimane successive la cattura e una volta/settimana nei mesi successivi.

Nel **PNM**, in base ai dati finora acquisiti, sono state individuate le seguenti aree rappresentative:

Aree	P	E	A	I
Alta Valle dell'Orfento	1			
Valle Mandrelle/Monte Pizzone	2			
Monte Acquaviva	3	3a		
Cima del Forcone	4			
Cima delle Murelle	5	5a	5b	
Cima Macirenelle/Raparo	6			
Valle dell'Orfento		7		
Monte S. Angelo		8		
Valle Sgrei			9	
Valle delle Mandrelle			10	
Valle dell'Inferno			11	
Valle di Fara S. Martino				12
Val serviera				13
Valle di Pennapedimonte				14
Valle di Palombaro				15
Alta Fonte Tari				16
Lama Bianca di S. Eufemia				17

P = primavera (metà marzo-metà giugno); E = estate (metà giugno - settembre); A = autunno (ottobre - novembre); I = inverno (dicembre – metà marzo).

All'interno delle suddette aree sono stati individuati i seguenti percorsi:

- 1: cresta del Blockhaus – Scrima Cavallo.
- 2: Valle di Fara – Piano della Casa.
- 3: Ugni -. Monte Acquaviva.
- 3a: anello di Monte Acquaviva; Ugni – la Carozza; Valle Mandrelle.
- 4: Valle di Fara – Cima della Stretta; Val Serviera – Grotta dei Callarelli.
- 5: cresta del Blockhaus – Scrima Cavallo; cresta del Blockhaus – Gobbe di Selva Romana; Pennapedimonte -. Gobbe di Selva Romana.
- 5a: Bivacco Fusco – Anfiteatro delle Murelle; Ugni – passaggio obbligato; Ugni – cresta SE.
- 5b: Ugni – Cima delle Murelle; Bivacco Fusco - Cima delle Murelle.
- 6: Colle Bandiera.
- 7: Mucchia di caramanico, Monte Focalone.
- 8: Blockhaus – Monte Focalone – Cima Pomilio.
- 9: Ugni – la Carozza.
- 10: Valle di Fara – Piano della Casa; Blockhaus – Monte Focalone – Primo Portone.
- 11: Ugni – Valle dell'Inferno.
- 12: Valle di Fara; Valle delle Mandrelle/Macellaro.
- 13: Grotta dei Callarelli – Valle del Forcone; Colle Bandiera – Cima Macirenelle.
- 14: Valle Avello; Gobbe di Selva Romana.
- 15: Valle di Palombaro.
- 16: Lama dei Peligni – Fonte Tari; Valle S. Angelo.
- 17: Rava del Ferro

a) fase pre-cattura

Il numero di uscite/unità di tempo, in fase di monitoraggio pre-cattura, sarà stabilita in base alle possibilità logistiche e alle condizioni meteorologiche. Tuttavia, tale numero di uscite sarà diverso a seconda della presenza o meno di animali di marchiati. In particolare gli scenari possibili sono 5: 1) assenza di animali marchiati o muniti di collare; 2) presenza di animali marchiati negli anni precedenti il 2010; 3) presenza di nuovi animali marchiati fedeli al branco 4) presenza di animali muniti di

collare VHF; 5) presenza di animali muniti di collare GPS. In assenza di animali marcati o muniti di collare (scenario 1) i branchi possono essere trovati soltanto attraverso l'osservazione ed il loro riconoscimento può essere fatto soltanto sulla base della composizione e dell'area geografica da essi occupata. Pertanto si richiede uno sforzo massimo sia per la ricerca dei branchi e la loro localizzazione sia per la classificazione degli animali che li compongono. La presenza di animali marcati fedeli al branco, non muniti di collare, renderebbe comunque necessario un elevato sforzo di osservazione per localizzare i branchi, ma lo sforzo per il riconoscimento sarebbe limitato all'individuazione degli animali marcati. Nel PNM sono presenti 7 animali marcati prima del 2010, una volta confermata la loro sopravvivenza (scenario 2) e accertata la loro fedeltà al branco, lo sforzo per il monitoraggio dei camosci sarebbe ridotto rispetto allo scenario 1. Allo stesso modo la cattura di nuovi individui di camoscio fedeli al branco (scenario 3), renderebbe possibile la riduzione dello sforzo rispetto allo scenario 1. La presenza di animali muniti di collare costituisce lo scenario più favorevole poiché facilita sia la localizzazione che il riconoscimento dei branchi (scenario 4 e 5), pertanto in tale situazione lo sforzo può essere ulteriormente ridotto. E' tuttavia necessario differenziare tra collari VHF e GPS. I collari VHF faciliteranno la localizzazione ed il riconoscimento a distanza degli individui (e quindi del branco), essendo la prima effettuata tramite rilevamento del segnale VHF emesso dal collare ed il secondo tramite l'avvistamento del collare stesso, più facile da vedere rispetto alle sole marche auricolari. Il vantaggio dei collari VHF consisterà dunque nel velocizzare la ricerca e il riconoscimento dei branchi rispetto agli scenari 2 e 3. I collari GPS, oltre ad avere comunque la funzione VHF per effettuare la ricerca dell'animale durante le uscite sul campo, permetteranno di ottenere localizzazioni continue ed accurate nell'arco delle 24 ore indipendentemente dalle uscite sul campo. Pertanto in presenza di animali fedeli al branco muniti di collare GPS (scenario 5) le uscite sul campo saranno limitate a verificare l'associazione dell'individuo munito di radio collare con il branco, determinando la possibilità di ridurre ancora lo sforzo rispetto allo scenario 4.

Il carico di lavoro previsto nel progetto Life è stato calcolato in caso di presenza di individui fedeli al branco muniti di radiocollare GPS/VHF e muniti di marche. Pertanto, in base a quanto scritto sopra, lo sforzo sarà quello indicato nel progetto Life per gli scenari 3-5, sarà invece maggiore di quanto indicato in caso di assenza di animali marcati.

Il tipo di scenario presente tra quelli elencati nei paragrafi precedenti, le possibilità logistiche e le condizioni meteorologiche influiranno sul numero di uscite/unità di tempo, il numero di repliche/percorso sarà invece calibrato in base alla probabilità di trovare scenari favorevoli per le catture. Seguendo il metodo descritto all'inizio di questo paragrafo, la frequenza di visita sarà maggiore per i percorsi localizzati in aree in cui le caratteristiche orografiche e la tipologia e numerosità di animali presenti saranno tali da massimizzare le possibilità di svolgere le catture. Al contrario, tutti gli altri percorsi saranno visitati con il solo obiettivo di rilevare eventuali cambiamenti nella frequentazione da parte dei camosci, tali da determinare un aumento delle possibilità di svolgere catture.

b) Fase post-cattura

In fase di monitoraggio post-cattura la visita dei percorsi con probabilità di avvistamento dei branchi oggetto di prelievo sarà prioritaria e la frequenza di tale visita sarà tale da garantire l'avvistamento dei branchi secondo quanto indicato nel metodo già descritto in questo paragrafo. Tuttavia l'efficienza e la buona riuscita del monitoraggio dei branchi sarà fortemente determinata dal periodo di svolgimento del prelievo. Durante l'estate fino alla fine di settembre i branchi sono di numerosità stabile e frequentano abitualmente determinate aree mentre a partire dall'inizio di ottobre fino all'estate successiva i branchi si separano in gruppi meno numerosi e meno stabili e si disperdono su un territorio più vasto. Ne risulta che in estate fino a fine settembre il riconoscimento dei branchi è facilitato sia dalla stabilità numerica che dalla fedeltà ad una relativamente ristretta area geografica. Durante il resto dell'anno, al contrario, risulta difficile sia la localizzazione che il riconoscimento dei gruppi rendendo di conseguenza difficile la distinzione tra le eventuali

frammentazioni del branco dovute al prelievo di individui e le separazioni naturali. Al di fuori del periodo estivo il monitoraggio post-cattura verrà comunque portato avanti ma, viste le difficoltà di cui sopra, ci si aspetta di avere dati utili per il monitoraggio degli effetti della cattura soltanto nell'estate successiva.

Nel **PNGSML**, in base alle informazioni disponibili per la specie su struttura e consistenza, per il monitoraggio pre- e post-cattura sono state individuate le seguenti Aree:

Aree	Mesi											
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
Monte Coppe	x	x	x								x	x
Dente del Lupo				x	x	x	x	x	x			
M. Camicia							x	x	x	x	x	x
M. Tramoggia							x	x	x	x	x	
Monte Prena				x	x	x	x	x	x	x	x	
Val. di Fossaceca	x	x	x									x
Monte Intermesoli							x	x	x	x		
Pizzo Cefalone	x	x	x									x

Tabella 1. Aree di monitoraggio individuate nel PNGSML e corrispondenti mesi in cui tale monitoraggio sarà effettuato.

Sono state escluse dal monitoraggio altre aree frequentate dai branchi sia perché scomode a livello logistico sia perché frequentate da branchi di neoformazione e quindi non idonei per il prelievo. Per ogni area oggetto di monitoraggio sono stati individuati i mesi durante i quali sarà possibile monitorare i branchi ovvero determinare con accuratezza la struttura e composizione dei branchi e osservare gli esemplari marcati (Tabella 1).

I percorsi individuati all'interno di ciascuna area sono:

Area del Monte Coppe:	Pedemontana - Rif. Torricella - Sella M. Coppe Pedemontana - Sentiero dei 4 vadi- Parete ovest - limite del bosco
Area del Dente del Lupo	Fonte Vetica - Forchetta di Penne Pedemontana - sentiero della Scaglia Fondo della Salsa - Pian dell'Orto
Area del Monte Camicia	Fonte vetica - Vallone di Vradia - vetta Vado di Ferruccio - sentiero del centenario - vetta
Area del M. Tremoggia	Fonte vetica - M. Siella -cresta del Tremoggia
Area del Monte Prena	Vado di Ferruccio - Piano d'Abruna Fonte del Peschio - Affaccio Ferruccio
Area di Fossaceca	Fonte del Peschio - Piano d'Abruna Sorgenti del Ruzzo - Captazioni
Area di Monte Intermesoli	Campo Imperatore - Sella dei Grilli -vetta Pietracamela - Conca del Sambuco Ruderi di S. Onofrio - Venacquaro
Area di Pizzo Cefalone	Sentiero Acqua Caitora sentiero Acqua Liscia sentiero Papa Woitjla

La frequenza di visita dei suddetti percorsi sarà effettuata seguendo i criteri elencati all'inizio del

presente paragrafo.

Monitoraggio degli animali catturati

Gli animali catturati ai fini delle reintroduzioni (Azione C1) saranno muniti di collare e seguiti dal personale dei parchi interessati (PNMS e PRSV). Gli animali catturati per il rilascio *in loco* (Azione A4) saranno invece controllati e seguiti con le finalità esposte nel precedente paragrafo.

Immediatamente dopo la cattura gli animali marcati e/o muniti di collare saranno monitorati secondo le modalità esposte nella paragrafo 2.3. Una volta accertato il buon esito della cattura e l'assenza di traumi per gli animali, questi saranno monitorati nel seguente modo:

1) animali marcati: saranno cercati ogni qualvolta si effettuerà un percorso in aree di loro potenziale presenza, il loro avvistamento renderà più semplice il riconoscimento dei branchi.

2) animali con collare VHF: Il segnale sarà rilevato opportunisticamente, ogni qualvolta si visiterà un percorso in aree frequentate dai camosci muniti di collare, con l'obiettivo di localizzare velocemente gli individui e di riconoscerli più velocemente tramite l'avvistamento del collare.

2) animali con collare GPS: i collari GPS saranno configurati, sia per l'attivazione del segnale VHF che per l'acquisizione delle localizzazioni in modo da massimizzare il rapporto costi (durata della batteria)/benefici (acquisizione di dati utili per il monitoraggio pre- e post-cattura).

Gli animali saranno muniti delle sole marche auricolari, di marche e collare VHF o di marche e collare GPS, in base all'età, il sesso, il periodo dell'anno e il numero di collari in possesso. In particolare i collari GPS saranno applicati preferenzialmente a femmine di circa 9-10 anni, essendo queste fedeli al branco e non ottimali per la reintroduzione. Tuttavia saranno applicati anche a femmine di età inferiore catturate in periodi non idonei per la reintroduzione ed ai maschi di classe II e III. Non saranno invece muniti di collare GPS i maschi di classe I poiché sono gli individui che con minore probabilità forniscono informazioni sul branco. I maschi di classe I saranno muniti di collare VHF, se disponibili, così come le femmine adulte ed i maschi di classe III catturati in seguito all'esaurimento dei collari GPS. Gli animali marcati saranno monitorati secondo quanto indicato all'inizio del presente paragrafo, così come gli animali muniti di collare VHF. Tuttavia per questi ultimi saranno programmate anche delle "continue", ovvero localizzazioni continue nell'arco delle 24 ore, al fine di intensificare il monitoraggio dell'animale (e del branco) in fase pre-cattura. I collari GPS saranno configurati differenziando nel corso dell'anno il tasso di acquisizione delle localizzazioni e la frequenza di attivazione del VHF: entrambi saranno più intensi nei periodi potenzialmente idonei per lo svolgimento delle catture e meno intensi nei restanti periodi dell'anno al fine di massimizzare il rapporto costi/benefici. Anche i collari GPS saranno configurati in modo da avere in alcune giornate il VHF attivo 24 ore per lo svolgimento di "continue".

Localizzazione e determinazione della struttura dei branchi

Durante il percorso gli operatori, muniti di binocolo e di cannocchiale, dovranno individuare i branchi presenti sul territorio effettuando delle soste in punti favorevoli per l'osservazione dell'area circostante. Gli individui osservati saranno considerati appartenenti o meno allo stesso gruppo in base ai criteri indicati nel paragrafo 2.1. Tutti i gruppi così individuati dovranno essere prima di tutto localizzati segnando la posizione, direttamente sul campo, su ortofotocarte in scala adeguata per il riconoscimento dei luoghi. In seguito utilizzando un programma GIS dovranno essere ricavate le coordinate X ed Y (nel sistema di coordinate in uso da tutti gli operatori) da riportare sull'apposita scheda. Una volta segnata la posizione tutti gli individui del branco dovranno essere classificati per sesso e classe di età secondo i criteri descritti nel paragrafo 2.1.

Qualora i percorsi individuati fossero caratterizzati da andata e ritorno coincidenti, potrebbe

capitare che nel passaggio di ritorno vengano avvistati camosci in numero diverso da quello dell'andata e/o in aree diverse. Tale situazione potrebbe essere dovuta o ad una diversa visibilità dei camosci nelle ore del ritorno o ad uno spostamento dei camosci durante il tempo di visita del percorso. In entrambi i casi, ai fini della localizzazione dei branchi per le catture, è utile registrare la situazione osservata durante il ritorno, pertanto l'andata ed il ritorno saranno considerate due repliche dello stesso percorso e dovranno essere compilate due schede separate, in modo da poter evidenziare eventuali differenze nella visibilità/numerosità e posizione dei branchi dovute all'orario di avvistamento. La possibilità o meno di effettuare una nuova osservazione durante il ritorno sarà valutata dagli operatori in base alle condizioni meteorologiche ed al tempo richiesto da tale operazione, pertanto l'obiettivo primario della visita del percorso resta quello di effettuare l'osservazione durante l'andata. Poiché ai fini della cattura è importante valutare la reazione dei camosci al passaggio degli operatori, per ognuno dei camosci avvistati sarà registrata l'attività prevalentemente svolta durante il tempo di osservazione. La presenza di animali marcati dovrà anch'essa essere registrata sulla scheda, in particolare, vista l'importanza della presenza di animali marcati per il riconoscimento dei branchi, sarà fondamentale riportare sulla scheda anche tutti gli individui con marcature naturali, individuati secondo i criteri descritti nel paragrafo 2.2. Gli operatori durante la visita dei percorsi saranno muniti di binocolo 10x42 oppure 8x42, di un cannocchiale ad alta definizione con ingrandimento 25-50x80 oppure 20-60x65, di un GPS palmare per la georeferenziazione dei punti di osservazione e di ortofotocarte per la localizzazione dei branchi. Il riconoscimento del sesso e dell'età verrà effettuato principalmente sul campo con le modalità già illustrate, tuttavia gli operatori saranno muniti di un adattatore per il cannocchiale e di una macchina fotografica digitale compatta che consentirà di fotografare i gruppi osservati e di effettuare la classificazione in un secondo momento. In tal modo sarà possibile ridurre il tempo di osservazione necessario per classificare gli animali del gruppo e ridurre eventuali incertezze sorte nella classificazione effettuata sul campo. Poiché gli operatori coinvolti nelle osservazioni saranno più di uno, verrà effettuato un test di concordanza tra operatori al fine di valutare se c'è o meno accordo nella classificazione degli animali. Tale test verrà effettuato confrontando statisticamente le classificazioni degli stessi individui fatte da diversi operatori, sul campo o da fotografie. Per stabilire il numero di individui da classificare necessario per ottenere un risultato affidabile del test, è stata condotta una Power Analysis *a priori* utilizzando il programma G*Power 3.0.10. Immaginando di condurre il test per verificare la concordanza fra 3 operatori, per ottenere una *power* compresa tra 0.7 e 0.8 sarà necessario classificare da 159 a 198 individui rispettivamente (Figura 1). Il calcolo è stato effettuato considerando che verrà applicato il test di concordanza di Kendall, un *effect size* piccolo (0.10, Cohen 1977, 1988), un livello di significatività $\alpha = 0.05$ e 5 ripetizioni della classificazione (da effettuare su 5 campioni indipendenti ovvero 5 branchi diversi).

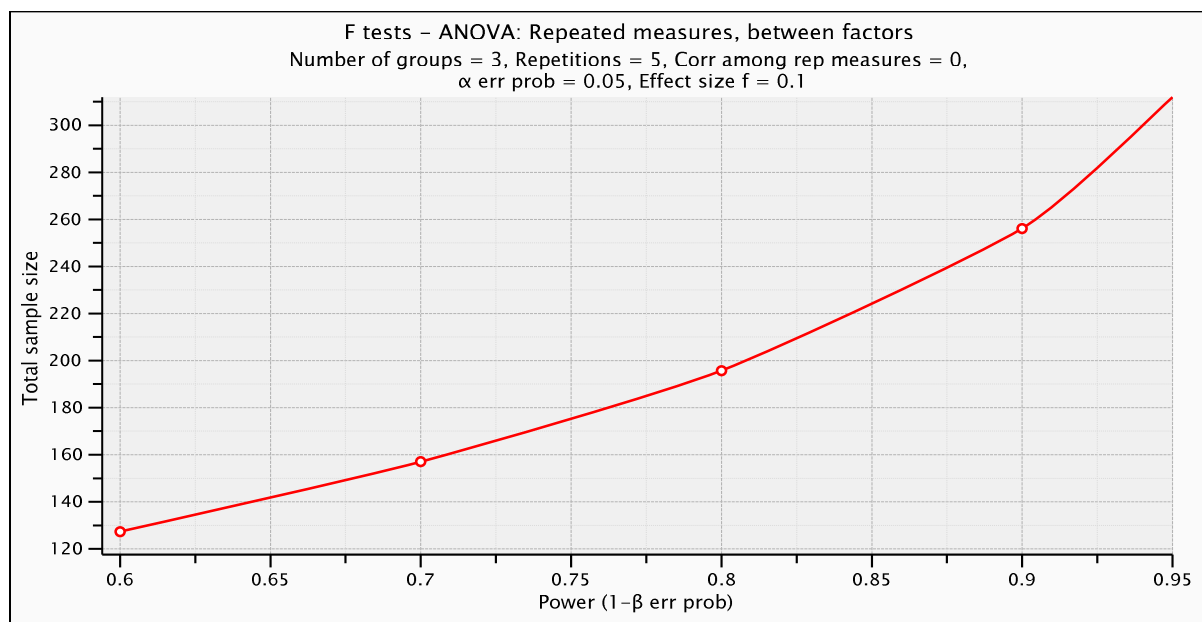


Figura 1 Andamento della *power* del test di concordanza tra operatori in funzione dell'aumento della numerosità del campione come da risultato della Power Analysis condotta con il programma G*Power 3.0.10. In alto sono specificati i parametri utilizzati per il calcolo.

Durante il 2011 per il riconoscimento e l'attribuzione delle classi di età, si farà riferimento a quanto indicato da Lovari (1985). In base alle osservazioni finora effettuate nel PNM e probabilmente anche nel PNGSML sembra emergere una differenza nell'accrescimento delle corna tra queste popolazioni e quella del PNALM, in particolare per le classi giovanili (yearling, classe I e classe II). Nel corso del 2011 si procederà dunque ad analizzare il rapporto altezza corna/altezza orecchio degli animali catturati, degli animali eventualmente ritrovati morti e degli animali fotografati (dove sarà possibile contare gli anelli di accrescimento delle corna), al fine di confermare o confutare la suddetta differenza.

Tutti i dati raccolti durante la visita dei percorsi saranno riportati su una scheda basata su quella proposta nel PAN ma modificata per avere possibilità di distinguere gli animali marcati all'interno del branco.

Visualizzazione e utilizzo dei dati raccolti

Tutti i dati raccolti con le modalità suesposte dovranno essere riportati su un'apposita scheda ed in seguito inseriti all'interno di un database. L'utilizzo dei dati ai fini del raggiungimento degli obiettivi del Life, sarà diverso a seconda che si consideri il monitoraggio pre-cattura o post-cattura.

L'obiettivo del monitoraggio pre-cattura è di individuare i branchi con presenza di animali "target" in zone ritenute idonee per le catture. I dati raccolti saranno dunque utilizzati in un primo momento per individuare i branchi potenzialmente oggetto di prelievo, in seguito le localizzazioni di tali branchi saranno visualizzate su un supporto GIS al fine di valutare l'idoneità dell'area frequentata per lo svolgimento delle catture. La frequenza di visualizzazione dei dati sarà decisa dagli operatori in funzione delle possibili uscite sul campo per lo svolgimento delle catture.

L'obiettivo del monitoraggio post-cattura è di controllare che il branco privato degli individui resti integro e vitale, e che non subisca un disturbo tale da allontanarsi dalle zone abitualmente frequentate. Pertanto i dati raccolti durante il monitoraggio post-cattura saranno utilizzati al fine di confrontare tra la fase pre-cattura e la fase post-cattura:

- il numero di femmine nel branco.

- il numero di Kid nel branco.
- l'area frequentata dal branco.
- il numero totale degli individui costituenti il branco.

Il numero di femmine e di Kid nel branco rappresentano parametri più diagnostici per il confronto della composizione del branco rispetto al numero totale di individui. Quest'ultimo infatti potrebbe contemplare anche la presenza dei maschi nel branco che potrebbe venire meno per motivi biologici indipendenti dal prelievo degli individui.

I dati raccolti saranno archiviati in un database e visualizzati attraverso l'utilizzo di un software GIS secondo quanto già indicato in questo paragrafo. La frequenza di visualizzazione dei dati in fase pre-cattura sarà diversa a seconda della situazione:

- Per individuare le aree idonee per le catture programmate a breve termine, le localizzazioni dei branchi saranno valutate preliminarmente al termine di ogni percorso al fine di allestire i siti di allettamento.
- Per individuare le aree idonee allo svolgimento delle catture prima di ogni uscita sul campo verranno visualizzati i dati raccolti fino a quel momento dall'inizio della stagione in corso al fine di individuare l'area con maggiore probabilità di successo.
- Per la pianificazione delle catture a lungo termine, alla fine di ogni stagione (cfr. § *individuazione dei percorsi e relativa frequenza di visita*) verranno prodotti dei file GIS con le localizzazioni degli animali che consentiranno di individuare le aree occupate stagionalmente dai branchi, in modo da avere una visione più chiara della loro idoneità per lo svolgimento delle catture.

Nel caso del monitoraggio post-cattura le modalità di utilizzo dei dati raccolti saranno conformi a quanto già indicato in questo paragrafo. Tuttavia in caso di prelievi effettuati al di fuori del periodo estivo, viste le possibili difficoltà nel monitoraggio dei branchi (cfr § *Individuazione dei percorsi e relativa frequenza di visita- Fase post-cattura*), potrebbe non essere possibile confrontare la situazione immediatamente precedente ed immediatamente successiva il prelievo ma la situazione dell'estate successiva alla cattura e dell'estate precedente la cattura. Pertanto i parametri confrontati non saranno quelli precedentemente indicati ma verrà confrontato:

- l'indice riproduttivo: numero di kid prodotti/ numero di femmine in età riproduttiva
- il tasso annuo di sopravvivenza: $n \text{ yearling}_x / n \text{ kid}_{x-1}$
- l'area frequentata dal branco

Il numero di femmine nel branco ed il numero di individui totale nel branco (parametri indicati precedentemente in questo paragrafo) potrebbero diminuire per motivi estranei al prelievo degli individui pertanto non sono parametri diagnostici. La scelta dei parametri su elencati è dettata dalla volontà di verificare che non siano state compromesse la capacità di riprodursi del branco e la sopravvivenza dei kid. I valori dell' indice riproduttivo e del tasso annuo di sopravvivenza saranno dunque confrontati con gli stessi parametri già calcolati per la popolazione del PNM e del PNGSML. La frequentazione da parte del branco dell'area in cui è avvenuto il prelievo verrà verificata nell'anno successivo alla cattura, quindi nel corso della medesima stagione, con l'obiettivo di registrare l'eventuale abbandono dell'area da parte del branco.

Condizioni di applicabilità

Per garantire che il protocollo possa essere applicato, è necessario che tutti gli operatori possiedano gli strumenti necessari e che si verifichino sul campo condizioni favorevoli.

Il PNM e il PNGSML sono in possesso degli strumenti necessari quali binocoli, cannocchiali, ortofotocarte, GPS palmari e supporto GIS. Forti limitazioni potrebbero invece sopraggiungere a causa delle condizioni meteorologiche e dunque della conseguente accessibilità dei percorsi. La possibilità o meno di effettuare la visita di un percorso dipenderà fortemente dalle condizioni del manto nevoso e del meteo in inverno e primavera e dalle condizioni meteorologiche in estate ed

autunno. La decisione di intraprendere o meno la visita di un percorso o di portare a termine o meno un percorso, sarà effettuata di volta in volta dagli operatori, coinvolti nell'attività di campo.

3.2 Protocollo di monitoraggio del PNALM

Struttura e dinamica di popolazione del camoscio appenninico nel PNALM

Secondo i dati dei conteggi degli ultimi dieci anni, dopo una fase in cui è rimasta pressoché costante, la popolazione di camoscio appenninico nel PNALM sembra diminuita, passando da un massimo di circa 650 animali stimati nel 2005 ai circa 500 attuali (Latini, 2009- Relazione Interna). Per indagare più a fondo il suo status, a partire dal 2008 l'Ente Parco, in collaborazione con l'ARP (definire) della Regione Lazio, ha affiancato al monitoraggio di base, realizzato principalmente attraverso conteggi in simultanea, un campionamento intensivo con la finalità di determinare i principali parametri di popolazione ed individuare le possibili minacce e problematiche che insistono su questa specie. La percentuale di piccoli dell'anno nella popolazione risulta mediamente sempre intorno al 25%, l'indice riproduttivo (numero di piccoli/femmine > 3 anni) varia tra il 65 e l'89% circa e il tasso di sopravvivenza al primo anno (rapporto tra numero di yearling di un dato anno e i piccoli osservati l'anno precedente) registrato in questi ultimi 10 anni ha oscillato tra il 20 e il 70%, con un valore medio del 53% (Relazione Interna all'Ente). Nel 2009 e 2010, però, i dati raccolti in quattro aree campione, indicano un tasso di sopravvivenza al primo anno di vita di circa il 18%, ampiamente inferiore persino al valore minimo già registrato nel biennio 1993-1994 (36,7%). I dati sulla struttura mostrano infine una popolazione apparentemente destrutturata, con una ridotta frazione delle classi giovanili (animali di 1 anno, sub-adulti e adulti-giovani), soprattutto a carico delle femmine: i conteggi estivi effettuati nel 2008 nelle aree più rappresentative del PNALM, ad esempio, hanno indicato che le femmine giovani (2-6 anni) rappresentavano solo il 6,2% degli animali osservati (Asprea 2008). Inoltre, il comprensorio della Val di Rose (l'unica area in cui sono state effettuate catture di camosci in natura mediante telenarcosi, e da cui sono stati prelevati i soggetti utilizzati per le precedenti operazioni di re-introduzione) presenta la situazione sopra esposta aggravata dal fatto che per il 2009 e 2010 la sopravvivenza al primo anno di vita dei piccoli è stata pari allo 0% (Asprea 2009; Asprea 2010).

Importanza delle classi giovanili per la conservazione della specie

La sopravvivenza durante il primo anno di vita può variare fortemente di anno in anno e il tasso di mortalità dei piccoli è generalmente riconosciuto come il principale fattore che modifica fortemente la dinamica di popolazione delle specie di ungulati nel lungo periodo (e.g. Gaillard et al. 1998; Gaillard et al. 2000; Clutton-Brock & Coulson 2002; Owen-Smith & Mason 2005). Diventa pertanto fondamentale comprendere le cause del basso tasso di sopravvivenza dei piccoli di camoscio appenninico, che ultimamente pare verificarsi con preoccupante frequenza nel PNALM, al fine di orientare e potenziare gli strumenti di conservazione e gestione della specie.

Si ipotizza che l'elevata mortalità dei piccoli registrata ultimamente possa essere dovuta all'azione congiunta di diversi fattori limitanti: patologie di carattere infettivo o parassitario; possibile interazione spaziale e trofica con altri ungulati sia selvatici che domestici; scarso apporto nutrizionale ad inizio inverno in funzione del periodo riproduttivo o dello stato dei pascoli (e.g. Coté & Festa-Bianchet 2001). Inoltre, possono concorrere altri fattori esterni, come ad esempio il grado di innevamento invernale: inverni particolarmente rigidi, infatti, penalizzano fortemente soprattutto le classi giovanili, oltre che gli adulti senescenti (Gonzalez & Crampe 2001; Crampe et al. 2002).

Scopi

Gli scopi dell'azione C2 (cfr § 1.1) verranno perseguiti attraverso due metodologie principali:

- 1) Osservazioni dirette ai branchi per la raccolta dei dati biologici e demografici essenziali all'analisi dello status della popolazione. In particolare, le stime di natalità e mortalità consentono di tenere sotto controllo il trend della popolazione nel lungo periodo e contribuiscono a far conoscere lo stato di salute e le criticità a cui è eventualmente soggetta la popolazione di camoscio del PNALM.
- 2) Il monitoraggio telemetrico. Il rinvenimento degli animali morti è fondamentale per ottenere le informazioni necessarie sulle cause di mortalità. Tuttavia, finora, a fronte del fatto che i piccoli scompaiono in gran numero, quasi nessuna carcassa è mai stata ritrovata. La collocazione di radio collari dotati di sensore di mortalità permette invece di recuperare tempestivamente le carcasse degli animali eventualmente deceduti (Heisey & Fuller 1985). Gli esami necroscopici effettuati su questi animali sono infatti indispensabili per stabilire la causa di morte e possono contribuire a far conoscere lo stato di salute e le criticità a cui è eventualmente soggetta la popolazione di camoscio del PNALM.

Monitoraggio della sopravvivenza

Nel caso dei radiocollari VHF il segnale relativo alla mortalità dell'animale viene trasmesso dal radiocollare attraverso le variazioni del *pulse rate*. Questa variazione si attiva dopo che il collare resta immobile per un periodo di tempo maggiore al valore di mortalità impostato, che nel nostro caso è pari a 2 ore e 30 minuti. La variazione del segnale di mortalità corrisponde ad un aumento o diminuzione del numero di *bip* per minuto (*pulse rate*), a seconda delle impostazioni del radiocollare. Una volta captato il segnale del radiocollare, contando il numero di *bip* per minuto ci si rende immediatamente conto dello status dell'animale (vivo o morto), o più precisamente del radio collare (immobile da più di 2 ore e 30 o non immobile).

Il monitoraggio di mortalità per tutti gli individui muniti di radiocollare verrà effettuato giornalmente, da punti di vantaggio facilmente raggiungibili che consentano un'ampia copertura radiotelemetrica delle aree frequentate dai camosci collarati. Il controllo dovrà essere eseguito preferibilmente nella prima parte della giornata, di modo che, verificandosi un evento di mortalità, si dispone del tempo necessario per la localizzazione ed il tempestivo sopralluogo nel sito. In caso di mancata ricezione del segnale la ricerca si farà più mirata intorno alle aree frequentate dall'animale/i nei rilevamenti precedenti e da qui se necessario allargando alle aree circostanti fino al ricontatto con l'animale.

Nei collari GPS, l'evento di mortalità viene prontamente inviato via SMS, questo permette di ricevere il segnale in tempi brevissimi dall'entrata in mortalità del collare. Tale situazione è realizzabile solamente se l'animale si trova in area con copertura della rete telefonica. È indispensabile perciò tenere comunque un monitoraggio del segnale VHF nei giorni in cui questo è attivo, con le stesse modalità utilizzate per il monitoraggio dei collari VHF.

Attivazione del segnale di mortalità

Ogni qualvolta si riceve un segnale di mortalità, la procedura da seguire prevede una serie di azioni coordinate assieme al servizio veterinario e al servizio sorveglianza del parco, mirate ad un corretto approccio della situazione:

- pre allerta del personale veterinario e di quello impiegato nel recupero delle carcasse;
- localizzazione tramite fix/avvistamento e sopralluogo immediato.

Una volta arrivati sulla carcassa, senza manipolarla, si procede soltanto ad effettuare:

1. una prima documentazione fotografica a distanza;
2. un primo rilievo del sito di ritrovamento;
3. un primo rilevamento di segni della presenza di eventuali predatori.

Gli ulteriori rilevamenti verranno svolti dal personale veterinario e di sorveglianza.

Localizzazione di un animale collarato

Le localizzazioni degli animali radiocollarati sono prese con 2 diverse modalità:

1. tramite avvistamento e successiva stima delle coordinate, in base alla posizione dell'operatore, la direzione rispetto al Nord dell'animale e l'orografia, servendosi di carte topografiche 1:25000;
2. tramite localizzazione radiotelemetrica, ossia dall'incrocio di più direzioni, in gradi nord, (maggiori di 3) prese da diversi punti, rispetto al segnale VHF. L'intersezione di tutte le direzioni, ciascuna con origine rispetto al proprio punto di rilevamento, dà una stima della posizione dell'animale. I diversi punti per la presa delle direzioni sono scelti in base alla ricezione del segnale e l'orografia del sito. Le direzioni ottenute vengono poi analizzate tramite il software Locate 3.33 in modo da poter attribuire a ciascuna localizzazione un'area d'errore.

Vista la relativa facilità nell'osservare i camosci e la necessità di valutare settimanalmente lo stato di salute degli animali radiocollarati, la localizzazione mediante osservazione è da considerarsi prioritaria e deve effettuarsi, compatibilmente con le possibilità logistiche e di personale, almeno una volta a settimana. Se i tentativi di avvistamento non hanno successo si procede alla localizzazione radiotelemetrica e verificato che l'animale si trova in un'area coperta si ritiene sufficiente questa localizzazione, rimandando l'osservazione ai giorni seguenti. Nel caso in cui si presenti l'impossibilità di stabilire un contatto visivo con un animale per più di una settimana si procede con l'*homing*, ossia un avvicinamento all'animale, il più discreto possibile, servendosi del segnale VHF.

Le localizzazioni degli individui collarati possono fornire dati importanti relativi all'utilizzo del territorio da parte degli animali quali: siti di svernamento ed estivazione, eventuali fenomeni di *dispersal*, l'area utilizzata. Le localizzazioni possono essere utili anche al monitoraggio della sopravvivenza degli animali marcati. Per questo motivo l'osservazione settimanale è finalizzata anche alla ricerca di sintomi che danno indicazioni sullo stato di salute degli animali, tipo difficoltà nella deambulazione, anomalie del mantello, problemi agli occhi, tosse, e tutto ciò che possa rilevare problemi sanitari.

Acquisizione e scaricamento dei dati GPS

Come impostazione di minima per un monitoraggio standard (cioè fatto salvo il monitoraggio post-cattura, v. § 2.3), la frequenza di acquisizione GPS viene stabilita in una localizzazione ogni 7 ore, per circa 3 localizzazioni/giorno. Ciò non toglie che durante specifici periodi (e.g. in casi di potenziale *dispersal* dell'animale, nelle fasi immediatamente precedenti le operazioni di una nuova cattura nel branco di appartenenza dell'animale, ecc.), o per specifici motivi anche extra-LIFE (e.g. acquisizione di localizzazioni utili alla definizione dell'home-range), a discrezione del personale dell'Ente Parco il tasso di acquisizione del collare GPS possa essere opportunamente modificato.

I dati GPS vengono inviati via SMS direttamente dal collare ad una stazione di ricezione ogni 7 posizioni acquisite e da qui spedite via mail a determinati indirizzi. Una volta ricevuti i messaggi tutte le localizzazioni inviate possono essere georeferenziate ed analizzate tramite programmi GIS. Anche nel caso in cui il collare registri un evento di mortalità, questo viene prontamente inviato con la stessa procedura; inoltre viene attivato continuamente un segnale VHF di mortalità. In assenza di copertura della rete telefonica non è possibile ricevere le localizzazioni acquisite dal collare, di conseguenza se l'animale staziona in luoghi con assenza di copertura, si possono avere lunghi periodi senza ricevere alcun tipo di dato. In caso di prolungata mancata ricezione di dati negli orari definiti, si attiva una ricerca telemetrica mirata via VHF nelle aree utilizzate dall'animale

interessato.

I dati scaricati dai collari GPS, che rispetto a quelli da tradizionale telemetria VHF possono essere ottenuti in misura maggiore e con migliore risoluzione, limitando inoltre lo sforzo di campo (Cagnacci et al. 2001; Hebblewhite & Haydon 2010), potranno essere utilizzati anche per analisi che vanno oltre gli obiettivi del progetto LIFE e consentiranno di incrementare le conoscenze generali sulla biologia ed ecologia della specie.

Osservazioni ai branchi per lo studio della struttura di popolazione

L'osservazione diretta ai branchi con conta e classificazione degli individui è una metodologia standard nello studio delle popolazioni di ungulati selvatici, utilizzata per monitorare la tendenza nel lungo periodo (e.g. Largo et al. 2008), analizzare dimensione e composizione dei gruppi sociali (e.g. Alados 1985; Berducou & Boussets 1985; Von Elsner-schack 1985; Lovari & Cosentino 1986; Richard-Hansen et al. 1992) e stimare la struttura di popolazione ed i principali parametri demografici (e.g. Downing et al. 1977; Gonzalez & Berducou 1985; McCulloch et al. 1994; Garin & Herrero 1997). I dati che si ottengono con questa tecnica forniscono informazioni essenziali per comprendere lo status generale di una popolazione/specie (McCulloch 1994), servono per studiare le interazioni tra popolazioni sintopiche (e.g. Gonzalez & Berducou 1985; Mattiello et al. 2003; Kittur et al. 2010) e possono essere utilizzati nelle matrici di popolazione (e.g. Largo et al. 2008). Questa metodologia viene applicata soprattutto sugli ungulati di montagna, di norma meglio contattabili, come stambecco (e.g. Largo et al. 2008), muflone (e.g. Gonzalez & Berducou 1985) e camoscio – sia alpino (e.g. Jamrozy & Peksa 2004, Corlatti 2007) che pirenaico (e.g. Berducou & Boussets 1985; Von Elsner-schack 1985; Lovari 1985; Garrin & Herrero 1997).

In ogni area verranno percorsi opportunisticamente circuiti predeterminati lungo i quali individuare, contare e classificare per sesso e classe di età tutti gli esemplari di camoscio avvistati. Le sessioni saranno condotte sia di mattina che di pomeriggio da 1-2 rilevatori dotati di binocoli e cannocchiali. Ogni gruppo di camosci, così come definito in precedenza (cfr § 2.1) sarà mappato in base alla localizzazione effettuata su campo e poi riportato in ambiente GIS.

Le osservazioni saranno replicate in modo sistematico e standardizzato, al fine di ridurre la varianza ed aumentare l'accuratezza della stima delle varie classi di sesso ed età che compongono la popolazione (Caughley, 1978; McCulloch et al. 1993; Loison et al. 2006). Dalle analisi dei dati di popolazione pregressi, ottenuti nel 1995 e 1996 nel comprensorio della Val di Rose (PNALM) era emerso che 4 sessioni “utili” di osservazione consecutive o comunque ravvicinate nel tempo, in cui fosse contato un numero consistente di individui (i.e. almeno il 52% degli individui avvistati nelle varie repliche) con una bassa percentuale di indeterminati (i.e. $\leq 25\%$), costituivano il numero minimo di repliche necessario al fine di limitare, compatibilmente con le risorse di tempo e personale disponibili, gli errori nella stima della composizione della popolazione (Asprea 2008). In funzione anche dei risultati ottenuti nei due anni successivi di monitoraggio nel PNALM (cf. Asprea 2009, 2010) e vista la disponibilità di risorse, si ritiene opportuno mantenere la medesima strategia campionamento, benché un incremento del numero di repliche per circuito (es. 6-7) sia ovviamente auspicabile qualora possibile.

In base ai risultati delle osservazioni effettuate nel 2009, i periodi in cui la contattabilità dei camosci risulta massimizzata è nei mesi di Luglio ed Agosto; inoltre, ad Ottobre il numero di maschi contattabili può arrivare ad essere il 36-50% circa in più dell'estate (Zubiani & Latini, dati non pubbl.; Asprea 2009). Di conseguenza, si ritiene opportuno effettuare le serie di repliche almeno nei mesi di Luglio, Agosto ed Ottobre. Non si escludono comunque delle sessioni di osservazione in altri periodi dell'anno.

Scopi

- ✓ Monitorare la dinamica di popolazione del camoscio appenninico nel PNALM;
- ✓ approfondire le conoscenze sulla biologia ed ecologia della specie;

- ✓ acquisire tutti gli elementi per la stesura del piano operativo di gestione della specie nel PNALM.

Obiettivi

- Approfondimento delle conoscenze sulla composizione in classi di sesso ed età della popolazione in diversi momenti dell'anno e in diverse aree;
- analisi dei principali parametri di popolazione (tasso di natalità, indice riproduttivo, sex ratio, indice di accrescimento annuo, tassi di sopravvivenza) in diverse aree;
- analisi della dimensione e della composizione dei branchi;
- analisi della presenza di altri ungulati selvatici e del bestiame domestico nelle aree di compresenza del camoscio.

Area di studio

Il monitoraggio della popolazione di camoscio si può focalizzare su alcune aree campione tra quelle storicamente corrispondenti ai nuclei più consistenti di camosci e già sottoposte a monitoraggio intensivo negli ultimi tre anni:

- Val di Rose: include Val di Rose, Sterpi d'Alto lato Fegatelle, M. Boccanera, Passo Cavuto, Valle Risione e M. Capraro. Questa zona costituisce l'area storica di presenza del camoscio appenninico nel PNALM. L'area si estende in una fascia tra i 1600 ed i 2000 m di quota ed è frequentata anche dal cervo, presente con elevate densità. Gli animali domestici sono invece pressoché assenti; soltanto occasionalmente qualche cavallo, proveniente da Civitella Alfedena, risale la valle. Il percorso effettuato è Val di Rose – Passo Cavuto – Valle Risione – Monte Capraro.
- La Meta e Tartari: è l'area più ampia delle quattro. Include Val Pagana, Monte Miele, Passo dei Monaci e tutto il Massiccio della Meta, M. Tartaro, i Tartari, il versante sud del crinale su Valle Lunga e i Biscurri. L'altitudine varia tra circa 1700 e 2240 m. In questa zona si svolgeranno due circuiti di osservazione: 1) Val Pagana – M. Miele - Passo dei Monaci – crinale della Meta; 2) crinale dei Biscurri – Tartari - M. Tartaro.
- Monte Amaro: delimitata dalle pendici di Monte Amaro, l'area si estende tra 1300 e 1980 m. La presenza di cervo è molto sporadica, specie sui pascoli di crinale dove estivano i camosci, e non ci sono animali domestici. Il percorso effettuato è il sentiero che sale a Monte Amaro ed in particolare il tratto di crinale.
- Rocca Altiera: compresa tra Casalorda, Guado delle Capre, Valico delle Portelle e M. Bellaveduta, sul versante laziale del PNALM. L'area si estende ad un'altitudine abbastanza omogenea, lungo tutto il crinale ed i ghiaioni lato Val Canneto, variando tra i 1800 ed i 2000 m. La presenza di cervo è anche qui sporadica, però vi sono bovini ed equini che stazionano tutta l'estate sui pascoli fino sul crinale, in stretta contiguità con i camosci. Il percorso effettuato è quello di crinale tra Casalorda e il valico delle Portelle.

Materiali e metodi

L'osservazione diretta ai branchi con conta e classificazione degli individui è una metodologia standard nello studio delle popolazioni di ungulati selvatici, utilizzata per monitorare la tendenza nel lungo periodo (e.g. Largo et al. 2008), analizzare dimensione e composizione dei gruppi sociali (e.g. Alados 1985; Berducou & Bousset 1985; Von Elsner-schack 1985; Lovari & Cosentino 1986; Richard-Hansen et al. 1992) e stimare la struttura di popolazione ed i principali parametri demografici (e.g. Downing et al. 1977; Gonzalez & Berducou 1985; McCulloch et al. 1994; Garin

& Herrero 1997). I dati che si ottengono con questa tecnica forniscono informazioni essenziali per comprendere lo status generale di una popolazione/specie (McCulloch 1994), servono per studiare le interazioni tra popolazioni sintopiche (e.g. Gonzalez & Berduco 1985; Mattiello et al. 2003; Kittur et al. 2010) e possono essere utilizzati nelle matrici di popolazione (e.g. Largo et al. 2008). Questa metodologia viene applicata soprattutto sugli ungulati di montagna, di norma meglio contattabili, come stambecco (e.g. Largo et al. 2008), muflone (e.g. Gonzalez & Berduco 1985) e camoscio – sia alpino (e.g. Jamroz & Peksa 2004, Corlatti 2007) che pirenaico (e.g. Berduco & Bousses 1985; Von Elsner-schack 1985; Lovari 1985; Garrin & Herrero 1997). Per le attività di monitoraggio sulla popolazione di camoscio appenninico nel PNALM previste dall'azione C2 saranno applicate le tecniche già utilizzate in passato nel PNALM e ricalibrate negli ultimi tre anni nel corso del progetto PNALM-ARP (PNALM, dati non pubblicati).

Formazione operatori

Preliminarmente alle osservazioni, saranno effettuate varie uscite tra gli operatori coinvolti in questa attività al fine di standardizzarsi nei criteri di riconoscimento delle classi e nelle modalità di esecuzione del lavoro di campo. Per determinare il numero minimo di individui da classificare per condurre il test di concordanza è stata effettuata una Power Analysis *a priori* con il programma G*Power 3.0.10. Immaginando di condurre le osservazioni su 4 aree con 3 operatori, per ottenere una *power* compresa tra 0,70 e 0,80 su un test ANOVA (e.g. Friedman/Kendall) con livello di significatività $\alpha = 0,05$ e *effect size* piccolo di 0,1 (Cohen 1977, 1988), sarebbe necessario classificare tra 198 e 246 camosci, rispettivamente. Qualora non fosse possibile classificare tale numero di camosci in 4 aree diverse, sarà ricalcolata la dimensione del campione necessaria per ottenere la medesima *power*. Nel caso il confronto coinvolgesse soltanto 2 operatori anziché 3, il campione da analizzare per ottenere la medesima *power* sarà di 158-199 animali (Power Analysis *a priori* su un Sign/Wilcoxon test per dati appaiati, *effect size* di 0,1 e $\alpha = 0,05$).

Monitoraggio dei branchi di camoscio

La metodologia per studiare la struttura di popolazione è la medesima utilizzata nel PNALM sia negli anni 1994-1996, sia negli ultimi tre anni nell'ambito del progetto PNALM-ARP (PNALM, dati non pubblicati). In ogni area verranno percorsi opportunisticamente circuiti predeterminati (v. § Area di Studio), lungo i quali individuare, contare e classificare per sesso e classe di età tutti gli esemplari di camoscio avvistati. Le sessioni saranno condotte, sia di mattina che di pomeriggio, da 1-2 rilevatori dotati di binocoli e cannocchiali. Ogni gruppo di camosci, definito secondo quanto indicato nel paragrafo 2.1, sarà mappato in base alla localizzazione effettuata su campo e poi riportato in ambiente GIS. Le osservazioni saranno replicate in modo sistematico e standardizzato, al fine di ridurre la varianza ed aumentare l'accuratezza della stima delle varie classi di sesso ed età che compongono la popolazione (Caughley, 1978; McCullough et al. 1993; Loison et al. 2006). Dalle analisi dei dati di popolazione pregressi, ottenuti nel 1995 e 1996 nel comprensorio della Val di Rose con la medesima tecnica d'indagine, era emerso che 4 sessioni “utili” di osservazione consecutive o comunque ravvicinate nel tempo, in cui fosse contato un numero consistente di individui (i.e. ≥ 28) con una bassa percentuale di indeterminati (i.e. $\leq 25\%$), costituivano il numero minimo di repliche necessario al fine di limitare, compatibilmente con le risorse di tempo e personale disponibili, gli errori nella stima della composizione della popolazione (Asprea 2008). Anche in funzione dei risultati ottenuti negli ultimi due anni (cf. Asprea 2009, 2010), si ritiene necessario mantenere la medesima strategia di campionamento.

In base ai risultati delle osservazioni effettuate nel 2009, i periodi in cui la contattabilità dei camosci risulta massimizzata è nei mesi di Luglio ed Agosto; inoltre, ad Ottobre il numero di maschi contattabili può arrivare ad essere il 36-50% circa in più dell'estate (Zubiani & Latini, dati non pubbl.; Asprea 2009). Di conseguenza, si ritiene opportuno effettuare le serie di repliche nei mesi di

Luglio, Agosto ed Ottobre. Non si escludono comunque delle sessioni di osservazione invernali (e.g. tra Dicembre e Marzo), soprattutto al fine di monitorare la consistenza della classe dei *kids*, e stimarne la sopravvivenza.

Le repliche su aree campione saranno comunque affiancate dai consueti e normali conteggi estensivi (estivo ed autunnale) che il Parco effettua ormai da molti anni.

Monitoraggio della presenza di altri ungulati

La presenza di altri ungulati, sia selvatici che domestici, sarà rilevata contestualmente alle osservazioni sui nuclei di camoscio. Ogni volta che verranno avvistate altre specie di ungulati lungo il circuito, si procederà a georeferenziare l'avvistamento ed a rilevare il numero di individui, suddivisi per quanto possibile in classi di sesso ed età: piccoli, sottili e adulti per i cervi; striati, rossi e adulti per il cinghiale; piccoli e adulti per bovini ed equini; per pecore e capre, dato il normale elevato numero di individui, sarà stimato il totale ad occhio. Tutte le localizzazioni verranno successivamente riportate in ambiente GIS.

Definizione delle classi di età

La distinzione del sesso e delle classi di età verrà effettuata seguendo i criteri descritti nel paragrafo 2.1. La struttura di popolazione viene composta con i numeri massimi rilevati nelle varie repliche per ogni classe di sesso ed età.

Metodi e scheda di rilevamento dati sul campo

Ogni circuito di osservazione sarà percorso nella sua interezza, cercando di sfruttare al massimo i punti di vantaggio disponibili per poter localizzare ed osservare i branchi di camosci. E' importante eseguire tutte le operazioni con la dovuta accuratezza, anche tenendo d'occhio gli spostamenti degli animali per evitare di contare due volte gli stessi individui. A questo scopo sarebbe bene cercare, per quanto possibile, di effettuare le osservazioni con una certa celerità (che però non vada a discapito dell'accuratezza), perché gli animali comunque si spostano ed occorre esser sicuri che tutti gli animali che si sono osservati e si sono "lasciati alle spalle" non siano riavvistati senza rendersi conto di averli già contati: più veloce è il conteggio e minore è questo rischio. Terminato il circuito, sulla via del ritorno nessun animale dovrà esser aggiunto a quanto osservato, anche nell'incertezza di non averlo contato.

L'operatore, ogni volta che avvisterà un gruppo di camosci (così come sopra definito), provvederà a classificare per sesso ed età tutti gli individui del gruppo, secondo le definizioni fornite in questo protocollo, annotando tutto sull'apposita scheda di rilevamento (Fig. 1). Una scheda vale per l'intero circuito effettuato e sarà contraddistinta dalla data e dal nome degli operatori. Ogni gruppo sarà numerato progressivamente: ad ogni riga corrisponde o una tipologia di animale (es.: 4 maschi di prima classe) presente in quel branco, oppure solo un singolo animale (in particolare quando si trattasse di animali noti). A seguire si inseriscono l'ora dell'avvistamento, le coordinate dove si localizza il branco, quindi numero di animali, sesso e classe di età per ogni tipologia presente nel branco; se nel branco è presente un animale noto, deve essere inserito per conto suo in una riga a se stante e va indicato il colore di ciascuna marca, destra e sinistra, e il colore del collare.

Sul lato opposto della scheda vanno inseriti i dati delle osservazioni degli altri ungulati selvatici (Fig. 2). Si barra la casella corrispondente alla specie animale (BO = bovini, EQ = equini, OV = ovi-caprini, CE = Cervo, CI = cinghiale), quindi si inseriscono l'ora dell'avvistamento e le coordinate del branco. Per queste specie basta inserire il numero totale di animali avvistati, senza effettuare una classificazione dettagliata per sesso ed età; soltanto nel caso di ungulati selvatici si richiede di inserire il numero di piccoli (striati nei cinghiali) presenti in quel branco.

Qualsiasi ulteriore informazione o indicazione potrà esser resa in forma di nota in fondo alla scheda.

Parametri di popolazione

I parametri che saranno calcolati per l'analisi di struttura e dinamica di popolazione del camoscio nel PNALM sono gli stessi utilizzati durante questi anni di monitoraggio nell'ambito del progetto PNALM-ARP, anche al fine di mantenere un'omogeneità di risultati, e sono elencati in Tab. 1 (cf. García-González & Hidalgo 1988; Garrin & Herrero 1997; Albon et al. 2000).

Tutti i parametri di popolazione sono calcolati sui numeri massimi rilevati nel periodo di studio. Il tasso annuo di sopravvivenza è calcolato prendendo il numero massimo di *kid* contati durante il monitoraggio dell'anno precedente lungo i medesimi circuiti; analogamente, il tasso di sopravvivenza degli *yearling* viene calcolato considerando la somma del numero massimo di *yearling* avvistati i due anni precedenti lungo i medesimi circuiti. Un limite applicativo di quest'ultimo indice è che in realtà non è possibile sapere se gli *yearling* contati i due anni precedenti in una determinata area si siano spostati o se, viceversa, vi sia stato afflusso di altri *yearling* o subadulti da zone contigue. Il parametro viene pertanto calcolato soltanto riferendolo all'intera popolazione di animali monitorati, che insiste su un ampio comprensorio, e non sulle singole aree campione (cf. Asprea 2009).

Tab. 1 – *Parametri demografici calcolati nell'analisi della struttura e della dinamica di popolazione del camoscio nel PNALM.*

Parametro di popolazione	Metodo di calcolo
Tasso di natalità (% N)	Numero K/Numero totale animali avvistati
Indice riproduttivo (% IR)	Numero K/numero F adulte
Rapporto sessi (FF:MM)	Numero F/Numero M
Tasso di incremento annuo (% IA)	Numero Y/Numero adulti e subadulti
Tasso annuo di sopravvivenza (% AS)	Numero Y_x /Numero K_{x-1}
Tasso di sopravvivenza degli <i>yearlings</i> (% SY)	Numero Classe I_x /(Numero <i>yearlings</i> $x-1$ + Numero <i>yearlings</i> $x-2$)

Analisi della dimensione e composizione dei branchi

I branchi di camoscio osservati saranno suddivisi per numero di individui in 6 classi o tipologie di gruppo che siano il più possibile omogenee con quelle di altri studi effettuati sia sulla popolazione appenninica (Lovari & Cosentino 1986; Zubiani & Latini, dati non pubblicati), sia su quella pirenaica (e.g. Gonzalez & Berducou 1985; Von Elsner-Schack 1985; Richard-Hansen et al. 1992): 1, 2 – 5, 6 – 10, 11 – 20, 21 – 40, > 40 individui.

La stima della dimensione dei branchi di camoscio sarà effettuata attraverso il valore mediano, considerato più adeguato per distribuzioni fortemente asimmetriche come in questo caso (Von Elsner-Schack 1985). Verrà comunque calcolato ed utilizzato anche il valore medio, al fine di fornire un elemento di confronto con i risultati di altre ricerche (cf. Lovari & Cosentino 1986).

Bibliografia

- Aebischer A.E., Robertson P.A. & Kenward R.E. (1993). Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology* 74:1313-1325.
- Alados C.L. 1985. Group size and composition of the Spanish Ibex (*Capra pyrenaica* Schintz) in the Sierras of Cazorla and Segura. In: *The biology and management of mountain ungulates*, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 134-147.
- Albon S. D., Coulson T. N., Brown D., Guinness F. E., Pemberton J. M. & Clutton-Brock T. H. 2000. Temporal changes in key factors and key age groups influencing the population dynamics of female red deer. *J. Anim. Ecol.*, 69: 1099-1110.
- Asprea A. 2008. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise – Struttura di popolazione e protocollo di monitoraggio. Relazione interna all'Ente.
- Asprea A. 2009. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise – Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Asprea A. 2010. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise – Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Berducou C. & Bousses P. 1985. Social grouping patterns of a dense population of chamois in the western Pyrenees National Park, France. In: *The biology and management of mountain ungulates*, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 166-175.
- Bocci A., Canavese G. & Lovari S. (2010). Even mortality patterns of the two sexes in a polygynous, near-monomorphic species: is there a flaw? *J. Zool.* 280:379-386.
- Börger L., Franconi N., Ferretti F., Meschi F., De Michele G., Gantz A. & Coulson T. (2006). An integrated approach to identify spatiotemporal and individual-level determinants of animal home range size. *Am. Nat.* 168: 471-485.
- Burt, W.H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352.
- Cagnacci F., Boitani L., Powell R.A. & Boyce M.S. 2010. Animal ecology meets GPS-based radiotelemetry: a perfect storm of opportunities and challenges. *Phil. Trans. Soc. B.*, 365: 2157-2162.
- Caughley G. 1978. Analysis of Vertebrate populations. John Wiley and Sons Ltd., 2nd Ed., pp. 234.
- Clutton-Brock T. H. & Coulson T. 2002. Comparative ungulate dynamics: the devil is in the detail. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 357: 1285–1298.
- Clutton-Brock T.H., Guinness F.E. & Albon S.D. (1982). *Red Deer: Behavior and Ecology of Two Sexes*. The University Chicago Press, Chicago.
- Cochran, W. W., and R.D. Lord, Jr. 1963. A radio-tracking system for wild animals. *J. Wildl. Manage.* 27:9-24.
- Cohen, J., 1977: Statistical power analysis for the behavioral sciences (revised edition). New York: Academic Press.
- Cohen, J., 1988: Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edition). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Corlatti L. 2007. Sex-age structure of a chamois *Rupicapra rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758) population in the Italian Alps. *Il Naturalista Valtellinese*, 18: 81-100.
- Côté S.D. & Festa-Bianchet M. 2001. Birthdate, mass and survival in mountain goat kids: effects of maternal characteristics and forage quality. *Oecologia*, 127:230–238.
- Crampe J-P., Gaillard J-M. & Loison A. 2002. L'enneigement hivernal: un facteur de variation du recrutement chez l'isard (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*). *Can. J. Zool.*, 80: 1306-1312.
- De Solla, S.R., Bonduriansky, R. & Brooks, R.J. (1999). Eliminating autocorrelation reduces

- biological relevance of home range estimates. *Journal of Animal Ecology*, 68: 221-234.
- Downing R.L., Michael E.D. & Poux R.J. 1977. Accuracy of sex and age ratio counts of white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.*, 41 (4): 709-714.
- Dupré E., A. Monaco e L. Pedrotti (a cura di), 2001: Piano d'azione nazionale per il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*). Quad. Cons.Natura, 10, Min. Ambiente – ISPRA.
- Eltringham S.K. (1978). Radioactive and radio-tracking techniques. In: Stonehouse B. (Ed.). *Animal marking. Recognition marking of animals in research*. Macmillan, London:175-176.
- Gaillard J.M., Festa-Bianchet M., Yoccoz N.G. 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. *Tree*, 13 (2): 58-63.
- Garcia-Gonzalez R. & Hidalgo R. 1988. Census and summer-autumn distribution of Pyrenean chamois in “Los Valles” national hunting reserve (Spain). In: *Symposium on Chamois. Conseil International de la Chasse*, Paris : 225-241.
- Garrin I. & Herrero J. 1997. Distribution and demographic parameters of the Pyrenean Chamois (*Rupicapra p. pyrenaica*) in Navarre, Western Pyrenees. *Mammalia*, 61 (1): 55-63.
- Gonzalez G. & Berducou C. 1985. Les groupes sociaux d'isards et de mouflons, au massif du carlit (Pyrénées orientales). *Gibier Faune Sauvage*, 4: 85-102.
- Gonzalez G. & Crampe J-P. 2001. Mortality patterns in a protected population of isards (*Rupicapra pyrenaica*). *Can. J. Zool.*, 79: 2072-2079.
- Greager D.C., Jenness C.A. & Ward G.D. (1979). An acoustically sensitive transmitter for telemetring the activities of wild animals. *J. Wildl. Manage.* 43:1001-1007.
- Hays G.C., Akesson S., Broderick A.C., Glen F., Godley B.J., Luschi P., Martin C., Metcalfe J.D. & Papi F. (2001). The diving behaviour of green turtles undertaking oceanic migration to and from Ascension Island. *J. Exper. Biol.* 204: 4093-4098.
- Hebblewhite M. & Haydon D.T. 2010. Distinguishing technology from biology: a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Phil. Trans. Soc. B.*, 365: 2303-2312.
- Heisey, D. M. & Fuller, T.K. 1985. Evaluation of survival and cause-specific mortality rates using telemetry data. *J. Wildl. Manage.* 49(3):668-674.
- J.-M. Gaillard J.M. Festa-Bianchet M., Yoccoz 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. *Tree*, 13 (2): 58-63.
- J.-M. Gaillard J.M. Festa-Bianchet M., Yoccoz N.G., Loison A. & Toïgo C. 2000. Temporal variation in fitness components and population dynamics of large herbivores. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 31:367–93.
- Jamrozny G. & Peksa L. 2004. Numbers, distribution and population changes of the Tatra Chamois *Rupicapra rupicapra tatrica* Blahout, 1971. *Nat. Cons.*, 60: 63-73.
- Kenward R. (1987). *A manual for wildlife radio tagging*. Academic Press, San Diego.
- Kittur S., Sathyakumar S. & Rawat G.S. 2010. Assessment of spatial and habitat use overlap between Himalayan tahr and livestock in Kedarnath Wildlife Sanctuary, India. *Eur J Wildl Res.*, 56:195–204.
- Krebs C.J. (1999). *Ecological Methodology*. Addison Wesley Longman, USA.
- Largo E., Gaillard J-M. M. Festa-Bianchet, Toïgo C., Bassano B., Cortot H., Farny G., Lequette B., Gauthier D. & Martinot J-P. 2008. Can ground count reliably monitor ibex *Capra ibex* population? *Wildl. Biol.*, 14 (4): 489-499.
- Loison A., Appolinaire J., Jullien J-M. & Dubray D. 2006. How reliable are total counts to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *R. pyrenaica*? *Wild. Biol.*, 12 (1): 77-88.
- Lovari S. & Cosentino R. 1986. Seasonal habitat selection and group size of the Abruzzo chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*). *Boll. Zool.*, 53: 73-78.
- Lovari S., 1985: Behavioural repertoire of the Abruzzo Chamois, *Rupicapra pyrenaica ornata* Neumann, 1899 (Arctiodactyla: Bovidae). *Sauget. Mitt.*, 32: 113-136.
- Lovari S., Artese C., Damiani G. & Mari F. (2010). Re-introduction of Apennine chamois to the Gran Sasso-Laga National Park, Abruzzo, Italy. In: Soorae P.S. (Ed.) (2010). *Global re-*

- introduction perspectives: additional case-studies from around the globe.* IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, Abu Dhabi, UAE, xii:281-284.
- Lovari S., Bartolommei P., Meschi F. & Pezzo F. (2008). Going out to mate: excursion behaviour of female roe deer. *Ethology* 114: 886-896.
- Lovari S., Sforzi A., Scala C. & Fico R. (2007). Mortality parameters of the wolf in Italy: does the wolf keep himself from the door? *J. Zool.* 272: 117-124.
- Lovari, S. & Rolando, A. (2004). *Guida allo studio degli animali in natura.* Boringhieri, Torino.
- Manly B.F.J., McDonald L.L., Thomas D.L., McDonald T.L. & Erickson W.P. (2002). *Resource selection by animals. Statistical designs and analysis for field studies.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Mari F. & Lovari S., 2009: Il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*).....
- Maruyama, N. e S. Nakama, 1983: block count method for estimating Serow populations. *Japanese J. Ecol.*, 33: 243-251.
- Mattiello S., Redaelli W., Crimella M.C., & Carenzi C. 2003. Dairy Cattle Husbandry and Red Deer Utilization of a Summer Range in the Central Italian Alps. *Mountain Research and Development*, 23 (2): 161–168
- McCullough D.R. 1994. What do herd composition counts tell us? *Wildl. Soc. Bull.*, 22:295-300.
- McCullough D.R., Weckerly F.W., Garci P.I. & Evett R.R. 1993. Sources of inaccuracy in black-tailed deer herd composition counts. *J. Wildl. Manage.*, 58 (2): 319-329.
- Mech L. D. & Barber S.M. 2002. A critique of wildlife radio-tracking and its use in national parks: a report to the u.s. national park service. The National Park Service U.S. Department of the Interior.
- Millspaugh J. & Marzluff J.(2001). *Radio tracking and animal populations.* Academic press, London.
- Moen R., Pastor J. & Cohen Y. (1997). Accuracy of GPS telemetry collar locations with differential correction. *J. Wildl. Manage.* 61:530-539.
- Mohr C.O. (1947). Table of Equivalent Populations of North American Small Mammals. *Am Midl. Nat.* 47: 223-249
- Morales J.M., Moorcroft P.R., Natthiopoulos J., Frair J.L., Kie J.G., Powell R.A., Merrill E.H. & Haydon D.T. 2010. Building the bridge between animal movement and population dynamics. *Phil. Trans. Soc. B.*, 365: 2289-2300.
- Neu C.W., Byers C.R. & Peek J.M. (1974). A Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. *J. Wildl. Manage.* 38: 541-545.
- Olmastroni S., Corsolini S., Pezzo F. & Focardi S. (2002). The first five years of the Italian-Australian joint programme on the Adélie penguin. An overview. *It. J. Zool.* 1:141-145.
- Otis, D.L. & White, G.C. (1999). Autocorrelation of location estimates and the analysis of radiotracking data. *Journal of Wildlife management*, 63: 1039-1044.
- Owen-Smith N. & Mason D.R. 2005. Comparative changes in adult vs. juvenile survival affecting population trends of African ungulates. *J. Anim. Ecol.*, 74: 762–773.
- Pennycuik C.J. (1978). Identification using natural markers. In: *Animal marking. Recognition marking of animals in research.* Stonehouse B. (Ed.). Macmillan, London-Basingstoke: 147-159.
- Perez-Barberia F.J. & Nores C. 1994. Seasonal variation in group size of Cantabrian chamois in relation to escape terrain and food. *Acta Theriol.*, 39 (3): 295-305.
- Powell, R.A. (2000). Animal home ranges and territories and home range estimators. In: *Research techniques in animal ecology. Controversies and consequences.* Boitani, L. & Fuller, T.K. (Eds.) Columbia University Press, New York: pp. 65-110.
- Rempel R.S. & Rodgers A.R. (1997). Effects of differential correction on accuracy of a GPS animal location system. *J. Wildl. Manage.* 61:525-530.

- Rempel R.S., Rodgers A.R. & Abraham K.F. (1993). Performance of a GPS animal location system under boreal forest canopy. *J. Wildl. Manage.* 59:543-551.
- Richard-Hansen C., Gonzalez G. & Gerard J.F. 1992. Structure de l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) dans trois sites pyrénéens. *Gibier Faune Sauvage*, 9: 137-149.
- Rooney S.M., Wolfe A. & Hayden T.J. (1998). Autocorrelated data in telemetry studies. Time to independence and the problem of behavioural effects. *Mamm. Rev.* 28:89-98.
- Spagnesi M. & Randi E. (1995). Applicazioni del radio-tracking per lo studio e la conservazione dei vertebrati. *Suppl. Ric. Biol. Selv.* 23.
- Swihart R.K. & Slade N.A. (1985). Influence of Sampling Interval on Estimates of Home-Range Size. *J. Wildl. Manage.* 49: 1019-1025.
- Taillade M. (1992). Animal tracking by satellite. In: Pirede I.G. & Swift S.M. (Eds.). *Wildlife telemetry. Remote monitoring and tracking of animals*. Ellis Horwood, New York-London: 149-160.
- Tosi G. e G. Scherini, 1991: Valutazione numerica dei Bovidi in ambiente alpino: indicazioni metodologiche. In: Fasola M (red.), Atti del II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Suppl. Ric. Biol. Selv., XVI: 519-532.
- Van Winkle, W. (1975). Comparison of several probabilistic home-range models. *Journal of Wildlife Management*, 39: 118-123.
- Von Elsner-Schack I. 1985. Seasonal changes in the size of chamois groups in the Ammergau Mountains, Bavaria. In: The biology and management of mountain ungulates, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 148-153.
- White, G.C. & Garrott, R.A. (1990). *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, San Diego.
- Worton, B.J. (1989). Kernel methods for estimating the Utilization Distribution in home-range studies. *Ecology*, 70: 164-168.