



Ente Autonomo Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

**Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano
per la stima della produttività della popolazione nel Parco
Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise e Zona di Protezione Esterna
Anno 2016**



Roberta Latini; Laura Scillitani; Daniela Gentile¹

¹ Servizio Scientifico, Ente Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

INDICE

RIASSUNTO	4
1. METODI	6
1.1 Attività preliminari	6
1.2 Strategie di rilevamento	6
1.2.1 Osservazioni dirette.....	7
1.2.2 Fototrappolaggio	8
1.3 Sforzo e resa	8
1.4 Criteri di riconoscimento delle femmine con piccoli e analisi dei risultati	9
2. RISULTATI	11
2.1 Attività preliminari	11
2.2 Sforzo e resa	12
2.2.1 Osservazioni in simultanea	12
2.2.2 Osservazioni mirate.....	16
2.2.3 Videotrappole.....	17
2.3 Unità familiari rilevate.....	22
2.4 Orsi noti	25
2.5 Fattori di disturbo rilevati.....	25
3. DISCUSSIONE	26
3.1 Metodi e esito delle conte	26
3.2 Prospettive future.....	29
BIBLIOGRAFIA	30

Indice delle tabelle

Tabella 1. Elenco delle attività preliminari realizzate a partire dal mese di maggio 2016 funzionali all'avvio e allo svolgimento delle attività di conta delle femmine con piccoli.	12
Tabella 2. Numero di operatori totali impegnati in ciascuna sessione di osservazione in simultanea (PNALM e ZPE; 23 agosto-15 settembre 2016).	13
Tabella 3. Sforzo e resa delle sessioni di osservazione in simultanea realizzate nel PNALMe ZPE tra il 23 agosto e il 15 settembre 2016.	15
Tabella 4. Sforzo e resa delle osservazioni mirate realizzate nel PNALM e ZPE tra il 1 maggio e il 23 agosto nel periodo maggio-agosto 2016.	16
Tabella 5. Sforzo delle sessioni di video-fototrappolaggio realizzate nel PNALM e ZPE tra il 18 maggio e il 21 ottobre.	18
Tabella 6. Sforzo delle sessioni di video-fototrappolaggio realizzate nell'ambito della Rete di Monitoraggio Abruzzo Molise, in collaborazione con i tecnici di altri Enti.	19

Tabella 7. Resa delle sessioni di video-fototrappolaggio (N eventi fototrappolaggio orso/ giorni effettivi di funzionamento) nel PNALM e ZPE tra il 18 maggio e il 21 ottobre.	21
Tabella 8. Unità familiari rilevate nell'ambito delle attività realizzate per la conta del numero minimo di unità familiari nel PNALM e ZPE, data e località (maggio-settembre 2016). Gli avvistamenti/filmati sono da intendersi al netto delle doppie conte.....	23
Tabella 9. Sintesi dello sforzo e dei risultati delle conte delle femmine con piccoli dell'anno nella popolazione di orso bruno marsicano nel territorio del PNALM e ZPE (2011-2016).	28

Indice delle figure

Figura 1. Parcelle di osservazione e stazioni utilizzate per le osservazioni mirate e in simultanea finalizzate alla conta del numero minimo di femmine con piccoli (maggio - settembre 2016; PNALM e ZPE).....	7
Figura 2. Avvistamenti realizzati durante le sessioni di osservazione in simultanea realizzate nel PNALM e ZPE tra il 23 agosto e il 15 settembre 2016.	14
Figura 3. Avvistamenti realizzati durante le osservazioni mirate e casuali (PNALM e ZPE, maggio-settembre 2016).....	17
Figura 4. Siti di fototrappolaggio allestiti per il monitoraggio delle FWC nel PNALM e ZPE (rombi blu) e nell'ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e il Molise (triangoli azzurri) (maggio-novembre 2016).	20
Figura 5. Andamento del numero di femmine e numero di piccoli nati nel corso degli anni 2006-2016 nel PNALM e ZPE	29

Ringraziamenti

Si ringraziano il Coordinamento Territoriale per l'Ambiente del PNALM e l'Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Castel di Sangro per la collaborazione nelle fasi di pianificazione delle sessioni in simultanea e di realizzazione delle stesse, avendo impiegato in maniera sostanziale risorse, mezzi e personale. Si ringrazia tutto il personale della Sorveglianza PNALM, del Servizio Scientifico PNALM, del CTA e dell'UTB che ha dimostrato passione, interesse, partecipazione e che si è impegnato attivamente per la buona riuscita di tutte le attività di conta. In particolare si ringrazia il personale della Sorveglianza PNALM che ha effettuato anche turni di osservazione non retribuiti (Valerio Rufo; Davide Iannetta; Ezechia Trella; Massimo D'Alessandro; Nadia Boccia) e tutti coloro che ne avevano data disponibilità. Si ringrazia la *Wildlife Adventures* e gli operatori del progetto *Forest beat* per la partecipazione e il sostegno tecnico durante tutto il corso della stagione. Si ringrazia Tobia Sforza, tirocinante, per il suo contributo sul campo in tutte le attività. Si ringrazia il personale della riserva Naturale Gole del Sagittario e in particolare Sefora Inzaghi per il supporto nelle attività di fototrappolaggio. Si ringraziano tutti coloro che hanno segnalato la presenza di femmine con piccoli in modo tale che il personale del PNALM potesse attivarsi per le verifiche. Si ringraziano in particolar modo tutti i volontari, perché senza la loro collaborazione gratuita e appassionata le osservazioni in simultanea non potrebbero essere realizzate. Si ringraziano particolarmente i volontari "storici", per il contributo sostanziale dato sotto diversi aspetti e in diversi momenti: Mauro Mazzola, Flavia Cattena, Daniele Valfrè, Paolo Gentile, Umberto Esposito, Valeria Roselli, Bruno D'Amicis, Nunziato Di Santo, Vincenza Di Pirro, Nunzio Lippa, Peppe Di Peppe, Francesco Belghazi, Roger Mathieu, Francois Savasta e l'Associazione Salviamo l'Orso. Si ringrazia altresì il personale delle aree protette che ha partecipato alle sessioni in simultanea: il personale della Riserva Naturale Monti della Duchessa, del Parco Naturale Regionale dei Monti Simbruini, della Riserva Naturale Zompo Lo Schioppo, della Riserva Naturale Gole del Sagittario e il personale della Regione Lazio. Infine si ringraziano Luca Tomei, Sergio Azzarello, Marco Andreini, Daniele Valfrè, Nunzio Lippa, Marco Novelli, Bruno D'Amicis, Gaetano Linardi e Umberto Esposito per la preziosa documentazione fotografica fornita.

RIASSUNTO

Per la conta del numero minimo di unità familiari sono state adottate le medesime strategie elaborate negli anni precedenti. Per la raccolta e l'analisi dei dati e per l'interpretazione dei risultati sono state seguite le procedure e le indicazioni messe a punto nel documento "Conta delle femmine di orso con piccoli dell'anno: protocollo di applicazione nel Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise" prodotto dal Dipartimento di Biologia e Biotechnologie Charles Darwin della Sapienza Università di Roma (Ciucci *et al.* 2009). In particolare sono state adottate 3 strategie complementari di rilevamento: osservazioni dirette in simultanea, osservazioni dirette mirate e fototrappolaggio. Le attività sono state condotte a partire dal mese di maggio attraverso le osservazioni dirette mirate (maggio-settembre) e il fototrappolaggio (maggio-novembre) e, a partire dal mese di agosto, attraverso le osservazioni dirette in simultanea, articolate in 4 sessioni (repliche) tra il 23 agosto e il 15 settembre. Le osservazioni dirette (mirate e simultanee) sono state realizzate presso 35 parcelle di osservazione distribuite in tutto il territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise (PNALM) e Zona di Protezione Esterna (ZPE).

In totale sono stati eseguiti 382 turni di osservazione, corrispondenti a 1006 ore di appostamento (mirate: 92 turni - 230 ore; simultanee: 290 turni - 776 ore). La resa è stata del 28,3% per le osservazioni mirate (26 turni positivi) e del 35,5% per le sessioni in simultanea (103 turni positivi). In totale sono stati realizzati 181 avvistamenti di orso incluse le repliche di avvistamento degli stessi individui (simultanee: 152; mirate: 29), corrispondenti a un indice di avvistamento pari a 19,6 avvistamenti/100 ore di osservazione per le sessioni in simultanea e 12,6 avvistamenti/100 ore per le sessioni mirate. Tra gli avvistamenti, 43 riguardano FWC (simultanee: 34; mirate: 9), per le quali l'indice di avvistamento è di 5,6 avvistamenti /100 ore di osservazione durante le osservazioni in simultanea e 3,9 avvistamenti/100 ore durante le osservazioni mirate.

Sono stati allestiti 39 siti di fototrappolaggio allo scopo di campionare aree meno accessibili e/o non adatte alla conduzione di osservazioni dirette e per la verifica di segnalazioni da parte di terzi. Ulteriori 7 siti sono stati allestiti in aree esterne alla ZPE nell'ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e il Molise, in collaborazione con il personale dell'Ente Parco Nazionale della Majella. I siti di fototrappolaggio che hanno dato esito positivo sono stati 34 su 46 (74%). In totale sono stati effettuati 1826 giorni trappola effettivi e complessivamente sono stati ottenuti 136 eventi di fototrappolaggio di orsi, di cui 12 riguardano 2 diverse unità familiari.

Integrando i risultati acquisiti attraverso tutte le tecniche adottate in totale nel 2016, è stato conteggiato un numero minimo di 6 Femmine con piccoli dell'anno (FWC), per un totale di 10

cuccioli nati. Per una delle unità riproduttive tuttavia è stata documentata la perdita di 1 dei 2 cuccioli, portando dunque a 9 il numero massimo di cuccioli sopravvissuti entro il mese di settembre. Tra le attività che hanno permesso il conteggio del numero minimo di FWC, rientrano anche le attività di fototrappolaggio e campionamento genetico svolte nell'ambito della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e Molise in collaborazione con il Parco Nazionale della Majella, e che hanno condotto al rilevamento di una delle 6 femmine a margine della ZPE del PNALM.

Sudette unità familiari risultano composte da 4 femmine associate a 1 piccolo, 1 femmina associata a 2 piccoli e 1 femmina associata a 3 piccoli. 4 delle 6 unità familiari rilevate sono state avvistate simultaneamente durante la sessione II delle osservazioni in simultanea. 3 di queste sono state avvistate esclusivamente durante le sessioni in simultanea. Le 2 femmine rimanenti, rilevate esclusivamente attraverso il fototrappolaggio, sono state distinte dalle altre applicando i criteri spazio-temporali elaborati nel protocollo di analisi. Nessuna femmina con piccoli dell'anno precedente (FWY) è stata rilevata nel corso delle attività o precedentemente da parte del personale del Parco o del Corpo Forestale dello Stato, tuttavia 3 individui giovani, presumibilmente dell'anno precedente, sono stati filmati presso 4 diversi siti riconducibili alle aree frequentate nel 2015 dalle femmine FWC01_15; FWC02_15 e FWC03_15.

Infine, nell'ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e Il Molise, è stata rilevata la presenza di un'ulteriore femmina con almeno 1 piccolo dell'anno in un'area compresa tra il Parco Regionale Sirente Velino e il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Dunque, con quest'ultima segnalazione il numero minimo di femmine con piccoli dell'anno nell'intera popolazione è di 7 unità. Sebbene le attività fuori Parco e ZPE non siano state condotte in maniera sistematica e/o intensiva, questo è comunque un risultato importante che suggerisce di intensificare il monitoraggio all'esterno del Parco.

1. METODI

1.1 Attività preliminari

Per l'organizzazione e la realizzazione di tutte le attività di conta (osservazioni mirate; fototrappolaggio; osservazioni in simultanea) è stato necessario condurre una serie di azioni preliminari volte a pianificarne i dettagli tecnici e operativi e a discutere con i responsabili di ciascun Ente e ufficio coinvolto le modalità di svolgimento delle stesse (ripartizione dei ruoli e dei turni). Tra le attività preliminari rientra inoltre la ricerca e la selezione del personale volontario necessario durante le osservazioni in simultanea e l'organizzazione dei workshop per la formazione dello stesso.

1.2 Strategie di rilevamento

Per la conta del numero minimo di unità familiari sono state adottate le medesime strategie elaborate negli anni precedenti. Per la raccolta e l'analisi dei dati e per l'interpretazione dei risultati sono state seguite le procedure e le indicazioni messe a punto nel documento "Conta delle femmine di orso con piccoli dell'anno: protocollo di applicazione nel Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise" prodotto dal Dipartimento di Biologia e Biotecnologie Charles Darwin della Sapienza Università di Roma (Ciucci et al. 2009). In particolare sono state adottate 3 strategie complementari di rilevamento: osservazioni dirette in simultanea, osservazioni dirette mirate e fototrappolaggio. Ciascuna delle strategie contribuisce in maniera diversa, e spesso determinante, all'acquisizione dei dati e all'interpretazione dei risultati. In primo luogo tutte le strategie contribuiscono a incrementare sia le occasioni di avvistamento delle unità familiari che le repliche di avvistamento di una medesima unità. In tal modo si hanno maggiori possibilità di distinguere tra loro le unità familiari e di verificare le caratteristiche distintive individuali (marcature naturali; marche e/o collare) e la sopravvivenza dei piccoli. Per quanto riguarda le singole strategie, attraverso le osservazioni in simultanea, essendo condotte contemporaneamente in ampi comprensori territoriali e sfruttando le concentrazioni di orsi che si alimentano presso i ramneti, sono massimizzate le probabilità di avvistamento e di distinzione delle singole unità familiari tra loro. Le osservazioni mirate sono invece condotte principalmente con lo scopo di monitorare la presenza di femmine sin dalle prime fasi successive allo svernamento. Queste, inoltre, possono consentire di compensare le variazioni stagionali di visibilità degli orsi in funzione della maturazione e/o della produttività del ramno. Infine, il fototrappolaggio consente di monitorare la presenza di femmine in aree meno accessibili e/o non adatte per la conduzione di osservazioni dirette. È inoltre una tecnica molto efficace ed efficiente per la verifica delle segnalazioni da parte

di terzi e, come nel caso delle osservazioni mirate, può compensare le variazioni stagionali di visibilità degli orsi presso i ramneti.

1.2.1 Osservazioni dirette

Le osservazioni dirette sono state condotte secondo 2 strategie integrative: osservazioni in simultanea e osservazioni mirate. Entrambe le strategie sono eseguite secondo il metodo dell'osservazione da postazioni fisse per intervalli temporali standardizzati (turni all'alba e al tramonto di 2-3 ore ciascuno). Le osservazioni in simultanea sono state realizzate nel periodo di massima maturazione del ramno; mentre le osservazioni mirate sono state programmate di mese in mese sulla base di segni di presenza e/o delle localizzazioni degli orsi oggetto di monitoraggio telemetrico nel periodo 2005-2016, oppure sulla base di segnalazioni da parte di terzi da verificare. Nel 2016 sono state mappate nuovamente le parcelle di osservazione a partire dal *layer* Corine Land Cover (IV livello), dal quale sono state ritenute solo le aree aperte; a partire da queste sono stati tracciati i confini delle aree effettivamente osservabili da ciascuna stazione di osservazione. In totale le parcelle di osservazione sono 35 e corrispondono a circa 46 km² di aree osservabili dalle postazioni fisse.

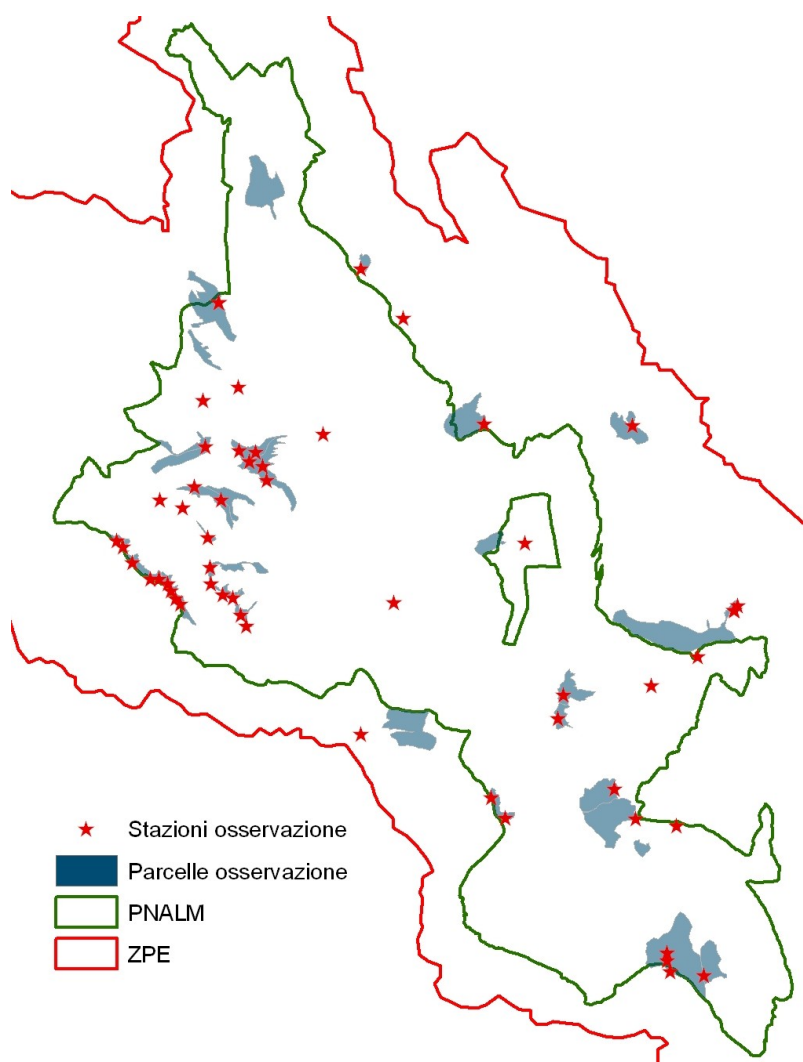


Figura 1. Parcelle di osservazione e stazioni utilizzate per le osservazioni mirate e in simultanea finalizzate alla conta del numero minimo di femmine con piccoli (maggio - settembre 2016; PNALM e ZPE).

1.2.2 Fototrappolaggio

Il fototrappolaggio è stato impiegato come metodo d'indagine complementare alle osservazioni in simultanea e alle mirate per incrementare le occasioni di avvistamento delle unità familiari di orso soprattutto nelle prime fasi successive allo svernamento e in aree meno accessibili e/o non adatte per la conduzione di osservazioni dirette. Le fototrappole sono state posizionate seguendo una strategia opportunistica. Sono state sfruttate le aree di passaggio individuate attraverso il monitoraggio telemetrico nel corso degli studi condotti nel PNALM (progetto Grandi Carnivori; 2005-2010); i percorsi maggiormente utilizzati per raggiungere i ramneti; i *rub-tree*; le carcasse e le segnalazioni da terzi. Le fototrappole sono state impostate principalmente in modalità video della durata di 45 secondi con un intervallo di zero secondi tra un filmato e il successivo, ad eccezione di alcuni siti, impostati per scattare 5 foto in sequenza, con un intervallo di zero secondi tra un innesco e il successivo. Gli individui filmati sono stati classificati sulla base della classe d'età (piccolo; giovane; adulto), e del sesso (nel caso i genitali fossero visibili). Sono inoltre stati riconosciuti gli individui marcati (marche auricolari e/o collare). In alcuni casi, per favorire la permanenza dell'animale presso la video trappola e incrementare la possibilità di classificazione o riconoscimento di segni di marcatura sono state utilizzate delle esche odorose (frutta; miele).

1.3 Sforzo e resa

Al fine di rendere confrontabili i risultati della conta del 2016 con quelli ottenuti nelle edizioni degli anni precedenti, per la quantificazione dello sforzo e della resa delle osservazioni dirette sono stati utilizzati gli stessi indici, in particolare:

- sforzo in termini di numero di turni totali effettuati e resa in termini di numero e percentuale di turni con esito positivo.
- Sforzo in termini di numero di parcelle di osservazione osservate e resa in termini di numero e percentuale di parcelle con esito positivo.
- Sforzo di osservazione in termini di numero di ore di appostamento
- Sforzo totale, cioè comprensivo delle ore di appostamento e delle ore necessarie per compiere gli spostamenti a piedi per raggiungere le postazioni.
- Sforzo in termini di numero di operatori simultaneamente impegnati nelle osservazioni in simultanea e numero di operatori impegnati nelle osservazioni mirate su base mensile.

- Resa delle osservazioni: numero di avvistamenti e indice di avvistamento (Kindberg et al. 2009) espresso come numero di avvistamenti di orso, o di FWC, ogni 100 ore di osservazione (inclusivi di repliche degli stessi individui).
- Nel caso delle osservazioni casuali i risultati sono stati espressi solo in termini di numero di avvistamenti.

Per il fototrappolaggio lo sforzo è stato quantificato come numero di giorni trappola; mentre la resa come numero di eventi di fototrappolaggio di orso diviso per il numero di giorni di effettivo funzionamento (al netto di eventuali giorni di malfunzionamento delle fototrappole). Un evento di cattura video-fotografica è stato definito come il passaggio di uno o più orsi in un sito di fototrappolaggio.

1.4 Criteri di riconoscimento delle femmine con piccoli e analisi dei risultati

Un gruppo di individui è stato classificato come gruppo familiare in base ai seguenti criteri:

- costante grado di associazione tra gli individui nella durata dell'osservazione;
- ricorrenza di interazioni sociali;
- dimensioni minori degli associati rispetto alla potenziale madre.

La distinzione delle singole unità familiari in termini di età dei piccoli associati (FWC - femmine con piccoli dell'anno e FWY - femmine con piccoli dell'anno precedente) è stata basata sulle proporzioni dei piccoli rispetto alla madre (lunghezza totale e altezza al garrese), rilevate solo nel caso in cui gli animali siano stati osservati alla stessa distanza dall'operatore ovvero allineati fra loro. In particolare in un'unità familiare FWC l'altezza al garrese e la lunghezza dei piccoli corrisponde a meno (maggio- luglio) o alla metà (agosto-settembre) delle rispettive dimensioni della madre; in un'unità FYW, l'altezza al garrese e la lunghezza dei piccoli corrisponde a tre quarti (maggio- luglio) o oltre (agosto-settembre) delle rispettive dimensioni della madre. Tutti gli avvistamenti realizzati in condizioni di visibilità non adeguate (nebbia; vicinanza dal margine del bosco; avvistamenti fugaci) non sono stati considerati attendibili a causa dell'incertezza nell'assegnare le giuste proporzioni e nel rilevare il numero di piccoli associati alla madre.

Per la distinzione delle singole unità familiari e dunque per il conteggio del numero minimo di unità familiari sono stati adottati i criteri indicati nel protocollo di riferimento (*Ciucci et al., 2009*). Tali criteri sono stati elaborati al fine di ridurre la probabilità di effettuare conte doppie o multiple di gruppi familiari da parte dello stesso o di diversi osservatori e si basano su:

- simultaneità di avvistamento: avvistamenti realizzati entro ± 5 min da parte dello stesso o più osservatori in località differenti (*sensu Knight et al. 1995*);
- presenza di marcature naturali (deformità e/o di cicatrici) o di marche auricolari e/o collare;
- criteri quantitativi spazio-temporali stimati in base ai dati telemetrici¹ (*Knight et al. 1995, Ordiz et al. 2007; Palomero et al. 2007, Tosoni 2010*). In particolare:

- ❖ unità familiari osservate a distanze reciproche maggiori di 11 km:

$$D_{max} > 11 \text{ km}$$

- ❖ unità familiari avvistate a distanze maggiori del prodotto tra il tempo intercorso tra i 2 avvistamenti e la velocità massima giornaliera:

$$D_{max} > v_{max} * \Delta t$$

dove Δt = tempo trascorso in ore tra gli avvistamenti.

v_{max} = 1,5 km (velocità massima di spostamento stagionale).

Al fine di analizzare i dati ottenuti alla luce dei criteri spazio-temporali sopra esposti, gli avvistamenti consecutivi sono stati organizzati all'interno di matrici spazio-temporali. Le unità familiari non sono mai state distinte in base alla differenza nel numero di piccoli associati, poiché è lecito attendersi variazioni nel tempo nel grado di coesione sociale e nella sopravvivenza dei piccoli.

Per quanto riguarda la presenza di marcature (marche auricolari e/o radio collare) e dunque l'identificazione di individui noti sono stati applicati i seguenti criteri:

- verifica delle condizioni di visibilità rispetto alla distanza dell'osservatore:
 - avvistamento effettuato *entro 600 m* con binocolo (10-12x);
 - avvistamento effettuato *entro 1500 m* con cannocchiale (60x) nel caso di orsi muniti di marche auricolari o *entro 2000 m* con cannocchiale (60x) nel caso di orsi muniti di collare.
- Verifica delle condizioni di visibilità rispetto alla posizione dell'animale:

¹ I criteri spazio-temporali qui sintetizzati sono stati proposti in diversi studi. Essi sono basati sulla velocità massima di spostamento e sul diametro massimo degli *home range*. Per la popolazione del PNALM tali criteri sono stati stimati nell'ambito del progetto Grandi Carnivori sulla base dei dati raccolti sugli orsi oggetto di monitoraggio telemetrico nel periodo 2005 – 2008 e nei mesi in cui vengono realizzate le osservazioni (maggio –settembre): in particolare sono basati sull'ampiezza massima degli *home-range* individuali delle femmine e sulle velocità massime di spostamento registrate.

- per verificare la presenza di radio collare l'orso deve essere osservato con la testa di profilo ed il collo allungato in avanti, parallelo al terreno e ben visibile per tutta la lunghezza;
- per verificare la presenza di marche la testa dell'orso deve essere osservata in entrambi i profili laterali, oppure in posizione frontale o posteriormente.

2. RISULTATI

2.1 Attività preliminari

A partire dal mese di maggio è stato elaborato il piano di rilevamento tramite fototrappole e tramite osservazioni mirate ed è stato quindi definito l'impegno di ciascun reparto del Servizio Sorveglianza PNALM e di ciascun operatore del Servizio Scientifico per il mese corrente. La stessa operazione è stata ripetuta per i mesi successivi per entrambe le attività.

Nel mese di maggio è stato inoltre definito il calendario delle sessioni in simultanea. Lo stesso è stato discusso e approvato nell'ambito della prima riunione di coordinamento tra i responsabili degli Enti e uffici coinvolti nelle attività di conta (PNALM: Servizio Sorveglianza, Servizio Scientifico e direzione; CFS: CTA e UTB) svoltosi presso la sede del PNALM il 14/07/2016. Nel medesimo incontro sono stati inoltre definiti i referenti per ciascun Enti e ufficio e i dettagli logistici e operativi.

A partire dalla metà di luglio sono stati contattati tutti i volontari già presenti nella *mailing list* a disposizione dell'Ente Parco e sono state raccolte e valutate le adesioni da parte di personale volontario nuovo. In data 25/07/2016 è stato organizzato un workshop con il personale CFS/PNALM presso la sede del PNALM per illustrare i risultati preliminari ottenuti attraverso le sessioni mirate e il fototrappolaggio e le modalità di svolgimento delle sessioni in simultanea per il 2016. In data 05/08/2016 è stato realizzato il primo dei 5 workshop di formazione dedicati al personale volontario, poi ripetuti per ogni sessione di osservazione in simultanea per i volontari impossibilitati a partecipare al primo incontro (Tabella 1).

Per quanto riguarda le attività di carattere tecnico, nel corso del mese di maggio sono stati predisposti nuovi database per le osservazioni e per il videotrappolaggio, coerenti e confrontabili con quelli degli anni precedenti ma ritoccati al fine di rendere più efficace l'inserimento e l'interrogazione dei dati e per minimizzare gli errori. Sono state inoltre nuovamente mappate le parcelle di osservazione al fine di considerare, nell'interpretazione dei dati e dei risultati, soltanto le aree effettivamente osservabili da ciascuna postazione di osservazione (cfr. § 1.2.1).

Tabella 1. Elenco delle attività preliminari realizzate a partire dal mese di maggio 2016 funzionali all'avvio e allo svolgimento delle attività di conta delle femmine con piccoli.

Attività	Data/periodo	Ente/Ufficio responsabile	Enti coinvolti
Pianificazione tecnica e logistica delle attività	Maggio	PNALM – Servizio Scientifico	
Predisposizione database e altre attività di carattere tecnico	Maggio	PNALM Servizio Scientifico	
Assegnazione dei turni per osservazioni mirate e videotrappole	Ogni inizio del mese	PNALM Servizio Sorveglianza	PNALM -Servizio Scientifico
Riunione di coordinamento per le osservazioni in simultanea	14 luglio	PNALM Servizio Scientifico	PNALM -Servizio Sorveglianza e Direzione; CFS (CTA-UTB)
Richieste adesioni volontari	metà - fine luglio	PNALM Servizio Scientifico	
Workshop con il personale PNALM/CFS	25 luglio	PNALM Servizio Scientifico	PNALM -Servizio Sorveglianza; CFS (CTA-UTB)
Workshop con il personale volontario	5 ;22; 30 agosto - 5;12 settembre	PNALM Servizio Scientifico	

2.2 SFORZO E RESA

2.2.1 Osservazioni in simultanea

Le osservazioni in simultanea sono state organizzate in 4 diverse sessioni (repliche) realizzate tra il 23 agosto e il 15 settembre. Per ciascuna sessione sono stati previsti 3 giorni consecutivi: 2 turni al tramonto e 2 turni all'alba. I turni all'alba sono stati coperti solo da postazioni facilmente raggiungibili in macchina o da personale del servizio scientifico e/o volontario che ha pernottato in quota². I turni di osservazione effettuati sono stati complessivamente 290, di cui 79 realizzati all'alba e 211 al tramonto. Le osservazioni sono state condotte complessivamente presso 31 parcelle di osservazione distribuite in tutto il territorio del Parco e ZPE e corrispondenti a 38,4 km² totali di estensione. Durante ciascun turno sono state osservate simultaneamente da 22 a 28 parcelle al tramonto e da 8 a 15 parcelle all'alba (min-max). Tutte le parcelle di osservazione, ad eccezione di 2 (Gioia Vecchio; V.lle Giovenco), corrispondono a ramneti. Le parcelle sono state osservate da 6-38 postazioni di osservazione (min-max; Figura 2). Il numero di parcelle osservate è variato di sessione in sessione e/o di turno in turno per diverse ragioni, con un totale 99 turni annullati. Il tramonto 2 della sessione III (36 turni) è stato annullato a causa del maltempo. Altri turni nel corso delle sessioni sono stati annullati (n= 60) o si sono interrotti anticipatamente (n=63) a causa del maltempo o per cause di servizio del personale PNALM o CTA (n=3). In totale sono state realizzate 776 ore di appostamento (611 tramonto; 165 alba), mentre lo sforzo comprensivo degli spostamenti a piedi corrisponde a un totale di 1197 ore. In media (\pm DS) gli appostamenti

² Come negli anni precedenti alcune guardie del Parco hanno volontariamente pernottato in quota.

hanno avuto una durata di 2,7 ($\pm 0,8$) ore, mentre la media dello sforzo complessivo degli spostamenti risulta di 4,1 ($\pm 1,4$) ore (Tabella 3). Dei 290 turni di osservazione, 103 hanno avuto esito positivo, dunque con una resa del 35,5%; in particolare del 34,6% al tramonto e del 37,9% all'alba. Gli operatori impegnati simultaneamente sono stati 38 -74 nei turni al tramonto e 14 - 28 nei turni all'alba (min-max; Tabella 2).

Complessivamente sono stati realizzati 152 avvistamenti di orso, comprensivi delle repliche di avvistamento di stessi individui, ossia incluse le doppie conte. La resa in termini di numero di avvistamenti/100 ore di osservazione è complessivamente di 19,6 avvistamenti/100 ore. Per quanto riguarda le femmine con piccoli esse sono state avvistate in 34 occasioni (9 all'alba; 25 al tramonto), che corrispondono a un indice di avvistamento di 5,6 avvistamenti di FWC/100 ore di osservazione (Tabella 3). Nel caso degli avvistamenti di FWC l'indice di avvistamento risulta maggiore al tramonto (5,5 vs 4,1 avvistamenti/100 ore); mentre complessivamente risulta maggiore all'alba (26,7 vs 17,5 avvistamenti/100 ore). Le femmine osservate durante le osservazioni in simultanea sono riconducibili a 4 diverse unità familiari, 3 con 1 piccolo dell'anno e una con 2 piccoli dell'anno³.

Tabella 2. Numero di operatori totali impegnati in ciascuna sessione di osservazione in simultanea (PNALM e ZPE; 23 agosto-15 settembre 2016).

	Numero operatori					Totale
	PNALM Sorveglianza	PNALM Scientifico	CTA	UTB	Volontari	
Sessione I (23-25 agosto)	29	5	7	3	29	73
Sessione II (30 agosto-1 settembre)	28	5	9	4	28	74
Sessione III (6-8 settembre)	24	5	9	4	27	69
Sessione IV (13-15 settembre)	23	5	9	4	27	68

³ Per una descrizione più dettagliata delle unità familiari osservate si veda il paragrafo 2.3: unità familiari rilevate.

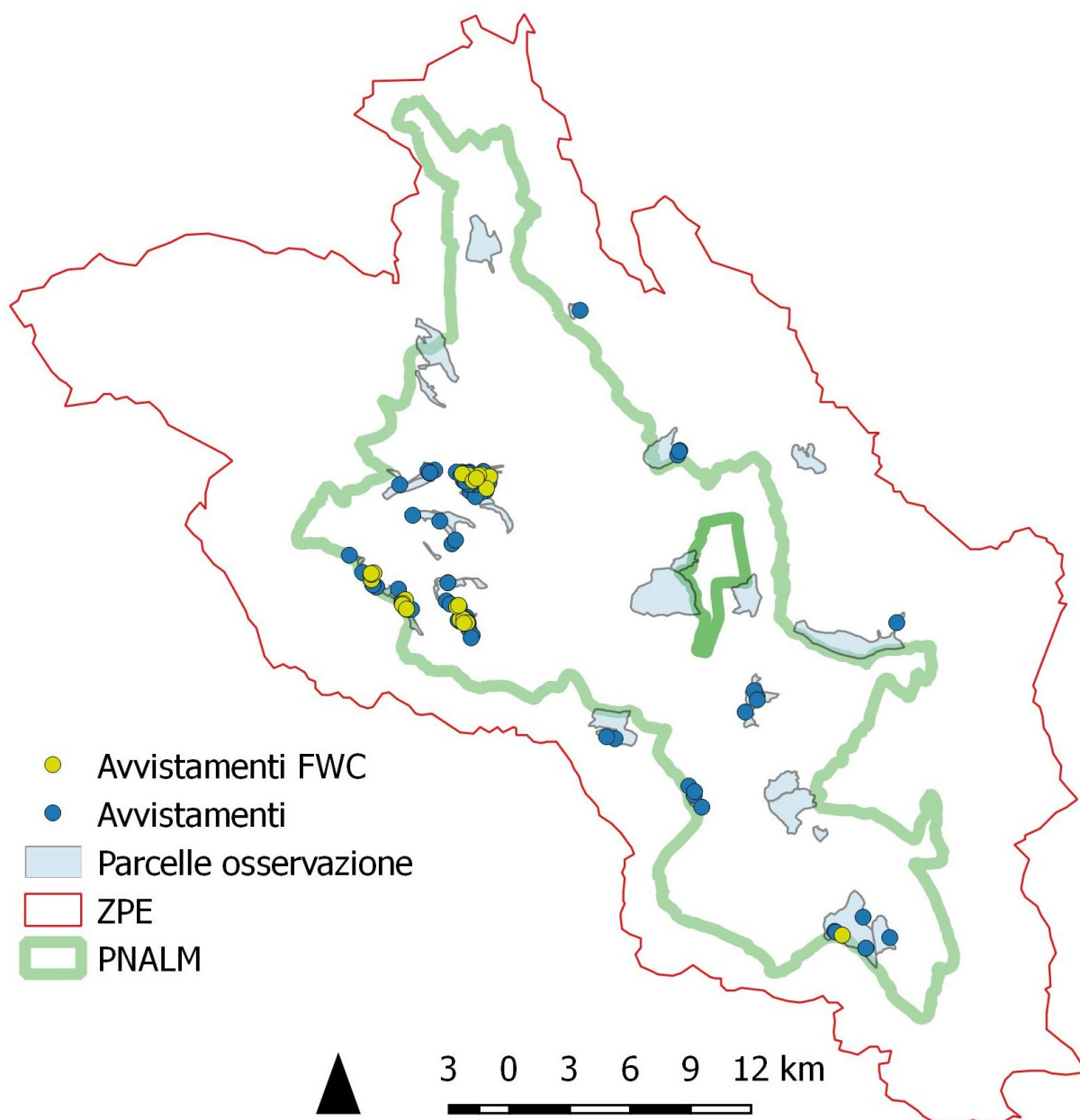


Figura 2. Avvistamenti realizzati durante le sessioni di osservazione in simultanea realizzate nel PNALM e ZPE tra il 23 agosto e il 15 settembre 2016.

Sessione	Turno	Stazioni e resa		Parcelle e resa		Sforzo			Avvistamenti					
		Stazioni (turni) totali (N)	Stazioni (turni) positive (N; %)	Parcelle totali (N)	Parcelle positive (N; %)	Ore ¹ totali	Ore Osservazione	N operatori	N Avv.	Resa ²	N avv. FWC	Resa ³	N FWC diverse	N minimo individui
SESSIONE I	Tram 1	36	13 (36,1%)	28	8 (28,6%)	181,6	116,7	72	13		3		2	10
	Tram 2	38	14 (36,8%)	28	8 (28,6%)	185,8	130,2	73	19		7		3	11
	Alba 1	10	1 (10,0%)	9	1 (11,1%)	34,1	24,2	26	1		-		-	1
	Alba 2	10	3 (30,0%)	10	3 (30,0%)	36,2	23,9	26	4		1		-	4
Totale sessione		94	31 (32,9%)	30	12 (43,3%)	437,8	295,0	-	37	12,5	11	3,7	3	-
Tramonti		74	27 (36,4%)	30	9 (30,0%)	367,5	246,9	-	32	12,9	10	4,0	3	-
Albe		20	4 (20,0%)	10	3 (30,0%)	70,3	48,1	-	5	10,4	1	2,1	1	-
SESSIONE II	Tram 1	24	7 (29,1%)	27	13 (48,1%)	94,1	52,3	43	17		2		2	13
	Tram 2	33	15 (45,4%)	26	10 (38,5%)	154,4	98,5	58	30		8		3	13
	Alba 1	9	5 (55,5%)	12	5 (41,6%)	24,5	17,6	19	9		2		2	8
	Alba 2	13	8 (61,5%)	15	8 (53,3%)	39,2	25,3	27	14		5		4	11
Totale sessione		79	35 (44,3%)	31	16 (51,6%)	312,2	193,8	-	69	35,6	17	2,1	4	-
Tramonti		57	22 (38,6%)	30	14 (46,6%)	248,5	150,1	-	47	31,3	10	6,6	3	-
Albe		22	13 (59,1%)	15	8 (53,3%)	63,7	42,9	-	22	51,3	7	16,3	3	-
SESSIONE III	Tram 1	23	8 (34,8%)	22	7 (31,2%)	92,7	53,1	38	9	16,9	1	1,8	1	6
	Tram 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alba 1	6	2 (33,3%)	8	1 (12,5%)	17,1	12,6	14	4		1		1	2
	Alba 2	7	3 (42,8%)	11	3 (27,3%)	29,4	14,6	20	5		-		-	5
Totale sessione		38	13 (34,2%)	26	9 (39,1)	147,6	88,3	-	18	20,4	2	2,3	2	-
Tramonti		23	8 (34,8%)	22	7 (31,2%)	92,7	53,1	-	9	16,9	1	1,8	1	-
Albe		13	5 (38,5%)	11	3 (27,3%)	46,5	27,2	-	9	33,1	1	2,1	1	-
SESSIONE IV	Tram 1	29	10 (34,5%)	26	6 (23,1%)	133,1	85,8	57	13	15,1	4	1,2	1	6
	Tram 2	26	6 (23,1%)	23	4 (17,4%)	99,3	66,5	56	7	10,5	0	-	-	6
	Alba 1	13	3 (23,1%)	13	3 (23,7%)	33,7	25,5	28	3	8,9	0	-	-	3
	Alba 2	11	5 (45,4%)	12	5 (41,7%)	33,6	21,1	22	5	14,8	0	-	-	3
Totale sessione		79	24 (30,4%)	30	11 (36,6%)	299,7	198,9	-	28	14,1	4	2,0	1	-
Tramonti		55	16 (29,1%)	30	8 (26,6%)	232,3	152,3	-	19	12,4	4	2,6	1	-
Albe		24	8 (33,3%)	13	7 (53,8)	67,4	46,5	-	8	17,2	0	0	-	-

¹ Ore totali: sforzo comprensivo degli spostamenti a piedi per raggiungere le postazioni.

² Resa (indice di avvistamento): numero avvistamento ogni 100 ore; ² Indice di avvistamento relativo solo agli avvistamenti di femmine con piccoli dell'anno.

Tabella 3. Sforzo e resa delle sessioni di osservazione in simultanea realizzate nel PNALM e ZPE tra il 23 agosto e il 15 settembre 2016.

2.2.2 Osservazioni mirate

Le osservazioni mirate sono state condotte dall'1 maggio fino all'inizio delle sessioni in simultanea (23 agosto). In totale sono stati eseguiti 92 turni di osservazione, con una media di 22,7 turni/mese, corrispondenti a 230 ore circa di osservazione e 258 ore di sforzo complessivo, cioè comprensivo degli spostamenti a piedi. Per le osservazioni mirate sono stati impegnati 14 reparti del Servizio Sorveglianza PNALM (28 operatori) e personale del Servizio Scientifico (n=5 operatori). 26 turni hanno dato esito positivo (28,3%). Complessivamente sono stati realizzati 29 avvistamenti, di cui 9 di FWC con un indice di avvistamento pari rispettivamente a 12,6 e 3,9 avvistamenti/100 ore di osservazione. Gli avvistamenti delle FWC sono tutti riconducibili alla femmina codificata come FWC_2016_01, avvistata con 2 piccoli dell'anno fino al 17 giugno e successivamente con 1 solo piccolo (Tabella 4; Figura 3).

Tabella 4. Sforzo e resa delle osservazioni mirate realizzate nel PNALM e ZPE tra l'1 maggio e il 23 agosto nel periodo maggio-agosto 2016.

MESE	Stazioni e resa		Parcelle e resa		Sforzo		Avvistamenti				
	Stazioni (turni) totali (N)	Stazioni (turni) positive (N; %)	Parcelle totali (N)	Parcelle positive (N; %)	Ore totali	Ore Osserv.	N Avv.	Resa ¹	N avv. FWC	Resa ²	N FWC diverse
MAGGIO	26	4 (15,4%)	15	2 (13,3%)	73,4	68,6	4	5,8	2	2,9	1
GIUGNO	34	6 (17,6%)	15	3 (20,0%)	102,6	92,1	5	5,4	2	2,1	1
LUGLIO	11	5 (45,4%)	10	4 (40,0%)	24,9	23,0	8	34,8	1	2,8	1
AGOSTO	20	10 (50,0%)	11	5 (45,4%)	57,1	46,0	12	26,1	4	15,3	1
Totale	92	26 (28,3%)	28	15	258,1	229,7	29	12,6	9	3,9	1

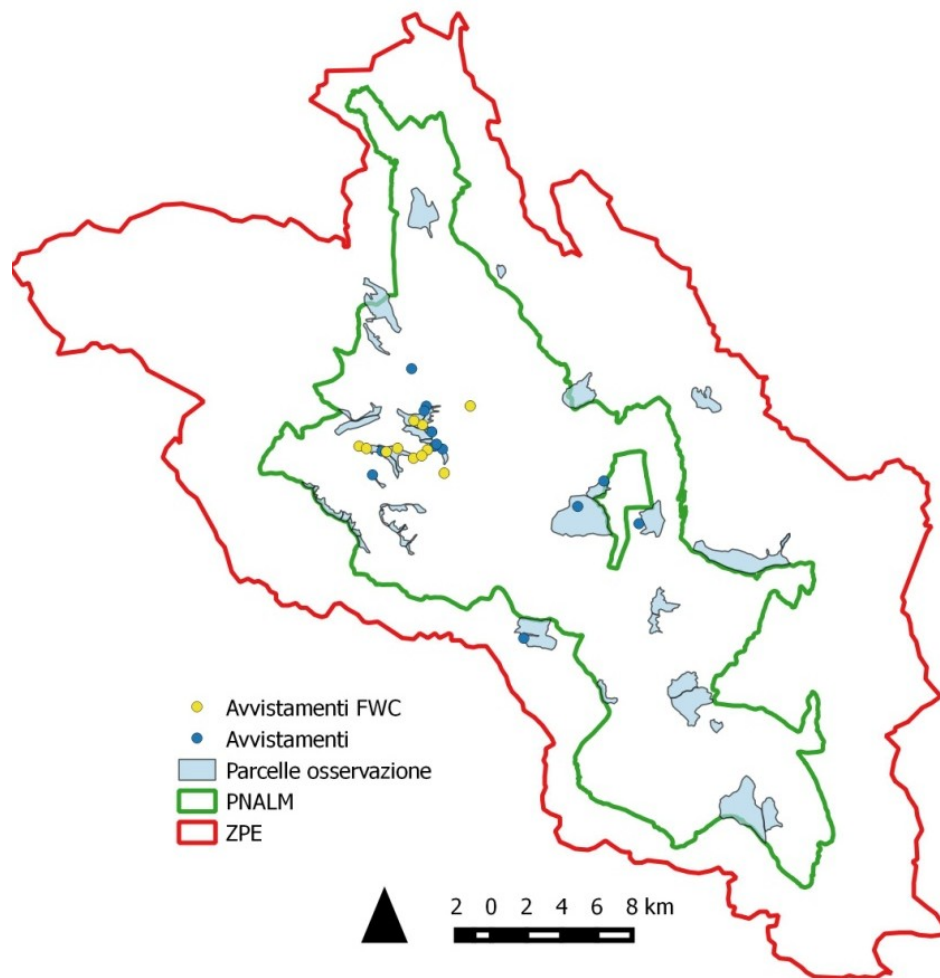


Figura 3. Avvistamenti realizzati durante le osservazioni mirate e casuali (PNALM e ZPE, maggio-settembre 2016).

2.2.3 Videotrappole

Il fototrappolaggio ha interessato complessivamente il periodo maggio – novembre 2016. Più precisamente tra il 18 maggio e il 21 ottobre 2016 sono stati allestiti un totale di 39 siti. Oltre alle fototrappole utilizzate specificatamente per il monitoraggio delle FWC nel PNALM e ZPE, a partire dall’8 agosto sono state posizionate 8 fototrappole per la verifica di segnalazioni da terzi di femmine con piccoli nelle aree esterne al PNALM nell’ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l’Abruzzo e il Molise, in collaborazione con il personale dell’Ente Parco Nazionale della Majella e della Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio (Figura 4). Sono stati inoltre archiviati anche gli eventi di fototrappolaggio di orso verificatisi nell’ambito di altri progetti, in particolare nel monitoraggio della lepre italiana nel PNALM e presso le fototrappole posizionate in ZPE dall’associazione Salviamo l’Orso. In totale sono stati effettuati 1717 giorni trappola, di cui 1693 effettivi, al netto dei giorni di malfunzionamento, che in totale sono stati 24. Le sessioni hanno avuto una durata variabile da un minimo di 2 ad un massimo di 125 giorni di effettivo funzionamento, per una media (\pm DS) di 43 (\pm 34,6) giorni per sessione. (Tabella 5). Le sessioni

realizzate nell'ambito della Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise (Tabella 6) hanno avuto una durata di 133 giorni di effettivo funzionamento: (min-max: 7-46; media \pm DS: 17 \pm 11,1).

Tabella 5. Sforzo delle sessioni di video-fototrappolaggio realizzate nel PNALM e ZPE tra il 18 maggio e il 21 ottobre.

Codice Sessione	Strategia	Foto/ Video	Durata Monitoraggio (GG)	Giorni Malfunzionamento	Durata effettiva monitoraggio (GG)
Trap237	FWC	V	70	0	70
Trap239	Carcassa	V	6	0	6
Trap243	Opp.	V	125	0	125
Trap244	Carcassa	V	25	0	25
Trap247	Rub Tree	V	51	0	51
Trap248	Opp.	V	61	0	61
Trap249	Rub Tree	V	123	0	123
Trap250	Rub Tree	V	102	0	102
Trap251	Rub Tree	V	24	0	24
Trap252	Opp.	V	119	0	119
Trap253	Rub Tree	V	85	5	80
Trap254	Rub Tree	V	75	10	65
Trap255	Rub Tree	V	51	0	51
Trap256	FWC	V	51	0	51
Trap257	Carcassa	V	6	0	6
Trap258	Opp.	V	68	0	68
Trap259	Opp.	V	12	0	12
Trap260	Rub Tree	V	74	0	74
Trap261	Rub Tree	V	29	0	29
Trap263	Carcassa	V	11	1	10
Trap264	Rub Tree	V	17	0	17
Trap265	Opp.	F	35	0	35
Trap266	Opp.	V	104	0	104
Trap267	Rub Tree	V	51	8	43
Trap268	FWC	V	9	0	9
Trap269	FWC	V	9	0	9
Trap270	Carcassa	F	42	0	42
Trap271	FWC	V	22	0	22
Trap274	Opp.	V	22	0	22
Trap275	Rub Tree	F	21	0	21
Trap276	Ramneto	V	34	0	34
Trap277	FWC	F	28	0	28
Trap280	Ramneto	V	23	0	23
Trap281	Ramneto	V	38	0	38
Trap282	Carcassa	V	9	0	9
Trap285	Opp.	F	42	0	42
Trap286	Opp.	V	20	0	20
Trap293	Opp.	V	21	0	21
Trap294	Carcassa	V	2	0	2
Totale			1717	24	1693

Tabella 6. Sforzo delle sessioni di video-fototrappolaggio realizzate nell'ambito della Rete di Monitoraggio Abruzzo Molise, in collaborazione con i tecnici di altri Enti.

Codice Sessione	Strategia	Foto/ Video	Durata Monitoraggio (GG)	Giorni Malfunzionamento	Durata effettiva monitoraggio (GG)
Trap272*	FWC	F	46	0	46
Trap287*	FWC	V	7	0	7
Trap288*	FWC	V	7	0	7
Trap289*	FWC	V	7	0	7
Trap290*	FWC	V	35	24	11
Trap291*	FWC	V	15	0	15
Trap292*	FWC	V	20	0	20
Trap298*	FWC	V	20	0	20
Totale			157	24	133

I siti di fototrappolaggio che hanno dato esito positivo sono stati 30 su 39 (77%). Sono stati registrati un totale di 125 eventi di fototrappolaggio di orso (di cui 11 riguardano gruppi familiari). Altri 5 eventi sono stati ottenuti nelle attività svolte per la Rete di Monitoraggio (di cui 1 gruppo familiare). La resa complessiva risulta di 0,07 eventi/numero di giorni, mentre la resa media (\pm DS) risulta di 0,11 (\pm 0,18) (Tabella 7). I 12 eventi di ripresa di gruppi familiari si sono verificati in 6 diverse sessioni e sono riconducibili a 2 distinti gruppi familiari (Cfr. paragrafo: "Unità familiari rilevate"). Le sessioni di fototrappolaggio con una resa maggiore sono state Trap239, Trap257 (entrambi posizionati presso una carcassa), Trap277 (per segnalazione da terzi) e Trap 254 (*rub tree*). In 3 casi (Trap251, Trap271 e Trap261) le sessioni sono state interrotte per furto della fototrappola, e in un caso (Trap290) per furto della scheda SD.

Altri 6 eventi di fototrappolaggio di orso sono stati registrati in siti allestiti per altri progetti (di cui 3 relativi a unità familiari). Complessivamente sono stati quindi ottenuti 136 eventi di orsi, di cui 15 sono di unità familiari.

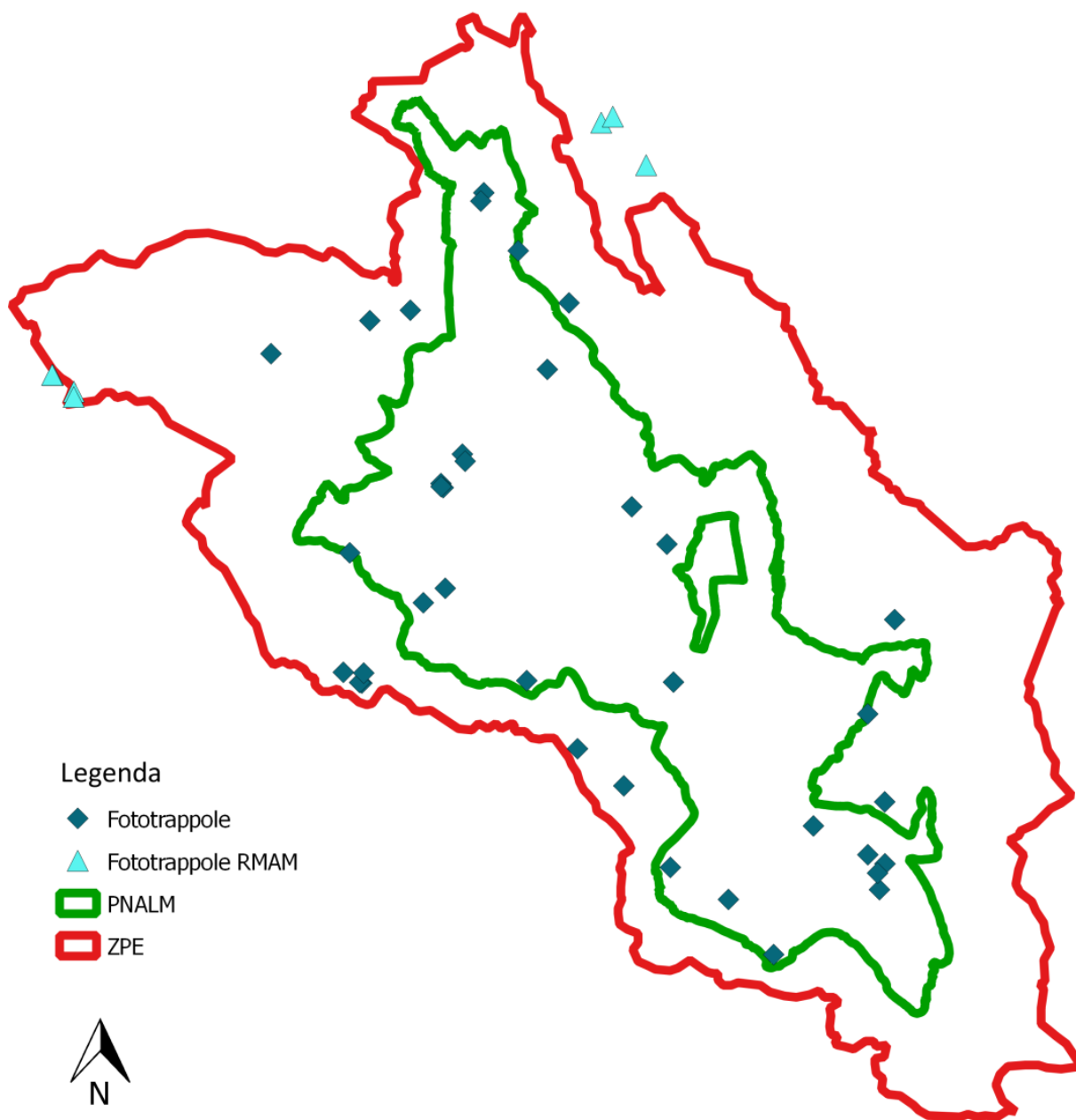


Figura 4. Siti di fototrappolaggio allestiti per il monitoraggio delle FWC nel PNALM e ZPE (rombi blu) e nell'ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e il Molise (RMAM; triangoli azzurri) (maggio-novembre 2016).

Tabella 7. Resa delle sessioni di video-fototrappolaggio (N eventi fototrappolaggio orso/giorni effettivi di funzionamento) nel PNALM e ZPE tra il 18 maggio e il 23 novembre.

* Sessioni realizzate nell'ambito della Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise.

Codice Sessione	Durata effettiva monitoraggio (GG)	N eventi FT		Resa	
		Orsi TOT	FWC	Orsi/GG Effettivi	FWC/GG EFFETTIVI
Trap237	70	1		0,01	
Trap239	6	5		0,83	
Trap243	125	13		0,10	
Trap244	25	3		0,12	
Trap247	51	2		0,04	
Trap248	61	3		0,05	
Trap249	123	14	1	0,11	0,01
Trap250	102	2		0,02	
Trap251	24	0		0,00	
Trap252	119	4		0,03	
Trap253	80	3		0,04	
Trap254	65	2		0,03	
Trap255	51	1		0,02	
Trap256	51	3		0,06	
Trap257	6	3		0,50	
Trap258	68	1		0,01	
Trap259	12	0		0,00	
Trap260	74	5		0,07	
Trap261	29	3		0,10	
Trap263	10	1		0,10	
Trap264	17	0		0,00	
Trap265	35	0		0,00	
Trap266	104	3		0,03	
Trap267	43	13		0,30	
Trap268	9	0		0,00	
Trap269	9	2	2	0,22	0,22
Trap270	42	0		0,00	
Trap271	22	3	3	0,14	0,14
Trap274	22	5		0,23	
Trap275	21	0		0,00	
Trap276	34	3		0,09	
Trap277	28	17	3	0,61	0,11
Trap280	23	0		0,00	
Trap281	38	3		0,08	
Trap282	9	0		0,00	
Trap285	42	1		0,02	
Trap286	20	2	1	0,10	0,05
Trap293	21	2		0,10	
Trap294	2	1		0,50	
Trap272*	46	0		0,00	
Trap287*	7	1		0,14	
Trap288*	7	3	1	0,43	0,14
Trap289*	7	1		0,14	
Trap290*	11	0		0,00	
Trap291*	15	0		0,00	
Trap292*	20	0		0,00	
Trap298*	20	0		0,00	

2.3 Unità familiari rilevate

Integrando i risultati acquisiti attraverso tutte le tecniche adottate nel 2016, è stato conteggiato un numero minimo di 6 FWC, per un totale di 10 cuccioli nati. Per una delle unità riproduttive tuttavia è stata documentata la perdita di 1 dei 2 cuccioli, portando dunque a 9 il numero massimo di cuccioli sopravvissuti entro il mese di settembre. Suddette unità familiari sono composte da 4 femmine associate a 1 piccolo, 1 femmina associata a 2 piccoli e 1 femmina associata a 3 piccoli. Durante la sessione II delle osservazioni in simultanea (turno Alba 2; 01/09/2016), 4 delle 6 unità familiari rilevate sono state avvistate simultaneamente (Tabella 8). Le femmine rimanenti sono state distinte dalle altre attraverso l'applicazione dei criteri spazio-temporali (cfr. § 1.3). Le unità familiari risultano così caratterizzate:

- **FWC_2016_01:** femmina priva di marche e/o collare avvistata in 4 occasioni dal 27/05/2016 al 17/06/2016 associata a 2 cuccioli dell'anno e successivamente, fino al 13/09/2016, avvistata e filmata in 16 occasioni con 1 piccolo dell'anno. Tutti gli avvistamenti sono stati realizzati nell'area compresa tra Schiena Cavallo, Forcella e Coste dell'Ortella sia nel corso di osservazioni mirate che in simultanea. La femmina è stata avvistata in simultanea con le femmine FWC_2016_03; FWC_2016_04 e FWC_05 (sessione II-Alba 2).
- **FWC_2016_02:** femmina priva di marche e/o collare associata a 1 piccolo dell'anno, filmata in 12 occasioni dal 08/08/2016 e fino al 30/09/2016 in un'area compresa tra v.ne Lacerno – v.ne Mandrino - Prati di Pescosolido. La femmina in questione è stata distinta dalle femmine avvistate a $D_{\max} < 11$ km (FWC_2016_03 e FWC_2016_04) attraverso l'applicazione dei criteri spazio-temporali relativi alla velocità massima e all'intervallo temporale tra gli avvistamenti realizzati il 24/08/2016 in località La Rocca, Balzo di Ciotto e contrada Pastinello (ID avvistamenti rispettivamente 18, 19 e 20 della Tabella 8). In particolare, tra gli avvistamenti 19 e 20 risulta che $D_{\max} > v_{\max} * \Delta t$ (h); ovvero: $4,6 \text{ km} > 1,5 * 2,4 \text{ h}$. Allo stesso modo, per quanto riguarda gli avvistamenti 18 e 20 risulta che $6,6 \text{ km} > 1,5 * 3,01 \text{ h}$. La femmina è stata rilevata solo attraverso l'attività di fototrappolaggio avviata a seguito di una segnalazione da parte di terzi.
- **FWC_2016_03:** femmina priva di marche e/o collare associata a 1 piccolo dell'anno, avvistata in 5 occasioni dal 23/08/2016 e fino al 07/09/2016 nella zona delle creste di Iorio, esclusivamente durante le sessioni in simultanea. La femmina è stata avvistata in simultanea con le femmine FWC_2016_01; FWC_2016_04 e FWC_05.

- **FWC_2016_04:** femmina priva di marche e/o collare avvistata in 7 occasioni nella zona compresa tra le creste del Serrone - Balzo di Ciotto dal 24/08/2016 e fino al 06/09/2016. La femmina è stata avvistata in simultanea con le femmine FWC_2016_01; FWC_2016_03 e FWC_04. La femmina in questione presenta una marcata cicatrice sulla fronte assente nelle altre femmine, tutte osservate e/o filmate a distanza ravvicinata (10 <> 100 m) e con attrezzatura ottica ad alta definizione.
- **FWC_2016_05:** femmina dotata di marche (solo bottoni: dx bianco; sx verde) e priva di collare identificabile come la femmina F_02 (Stella), avvistata nella zona delle Mainarde associata a 2 piccoli dell'anno in una sola occasione simultaneamente alle femmine FWC_2016_01, FWC_2016_03, FWC_2016_04. L'avvistamento della femmina in questione risulta a distanza maggiore di 11 km da quelli di tutte altre femmine.
- **FWC_2016_06:** femmina priva di marche e/o collare associata a 3 piccoli dell'anno, filmata in una sola occasione (14/10/2016) nella zona della Serralunga, marginalmente alla ZPE a seguito di una segnalazione da parte di terzi. L'avvistamento della femmina risulta a distanza maggiore di 11 km da quelli di tutte altre femmine. La femmina è stata filmata durante le attività di verifica di una segnalazione da terzi, svolte nell'ambito della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e il Molise congiuntamente con il personale del Parco Nazionale della Majella e in collaborazione con il personale della Rete di Monitoraggio per il Lazio della Regione Lazio.

Complessivamente e al netto delle doppie conte sono stati realizzati 45 avvistamenti/filmati di FWC (Tabella 8). Nel caso degli avvistamenti non in simultanea e/o per i quali non siano rispettati i criteri spazio-temporali, per l'attribuzione è stato utilizzato come criterio la località dell'avvistamento, cioè assumendo che tutti gli avvistamenti realizzati in una determinata zona siano riconducibili alla femmina codificata rilevata in quella stessa zona. Nessuna FWY è stata rilevata nel corso delle attività o precedentemente da parte del personale del parco, tuttavia 3 individui giovani, presumibilmente dell'anno precedente, sono stati filmati presso 4 diversi siti riconducibili alle aree frequentate dalle femmine FWC01_15; FWC02_15 e FWC03_15 nel 2015.

Infine, nell'ambito delle attività della Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e Il Molise, è stata rilevata la presenza di un'ulteriore femmina con almeno 1 piccolo dell'anno in un'area compresa tra il Parco Regionale Sirente Velino e il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Le attività di rilevamento di quest'ultima femmina sono state svolte con la collaborazione del personale del Parco Regionale Sirente Velino e del Corpo Forestale dello Stato.

Tabella 8. Unità familiari rilevate nell'ambito delle attività realizzate per la conta del numero minimo di unità familiari nel PNALM e ZPE, data e località (maggio-settembre 2016). Gli avvistamenti/filmati sono da intendersi al netto delle doppie conte.

* Fototrappola associazione Salviamo l'Orso

** Fototrappole Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise

ID	Tipologia	Località	Data	Sessione Turno	Inizio avv. /scatto	Fine avv. /scatto	Codice femmina	Numero piccoli
1	MIRATA	Forcella	27/05/2016		19:00	20:15	FWC_2016_01	2
2	MIRATA	Forcella	29/05/2016		19:00	20:03	FWC_2016_01	2
3	MIRATA	Schiena Cavallo	16/06/2016		19:30	20:30	FWC_2016_01	2
4	MIRATA	Schiena Cavallo	17/06/2016		18:45	20:00	FWC_2016_01	2
5	MIRATA	Pagliara	11/07/2016				FWC_2016_01	1
6	MIRATA	V.ne Sfondato	01/08/2016		18:10	20:30	FWC_2016_01	1
7	MIRATA	V.ne Sfondato	04/08/2016		18:39	20:05	FWC_2016_01	1
8	VIDEOTRAPPOLA	V.ne Lacerno	08/08/2016		06:20		FWC_2016_02	1
9	VIDEOTRAPPOLA	V.ne Lacerno	10/08/2016		15:28		FWC_2016_02	1
10	CASUALE	Schiena cavallo	11/08/2016				FWC_2016_01	1
11	VIDEOTRAPPOLA	Contrada Pastinello	12/08/2016		21:43		FWC_2016_02	1
12	VIDEOTRAPPOLA	Contrada Pastinello	12/08/2016		16:12		FWC_2016_02	1
13	MIRATA	Schiena cavallo	12/08/2016		17:35	19:40	FWC_2016_01	1
14	MIRATA	Schiena Cavallo	22/08/2016		19:50	20:20	FWC_2016_01	1
15	SIMULTANEA	Sfondato di Gioia	23/08/2016	I - T1	16:15	19:30	FWC_2016_01	1
16	SIMULTANEA	La Rocca	23/08/2016	I - T1	18:10	18:50	FWC_2016_03	1
17	SIMULTANEA	Ortella	24/08/2016	I - T2	16:24	20:00	FWC_2016_01	1
18	SIMULTANEA	La Rocca	24/08/2016	I - T2	17:20:	19:35	FWC_2016_03	1
19	SIMULTANEA	Balzo di Ciotto	24/08/2016	I - T2	18:30	20:10	FWC_2016_04	1
20	VIDEOTRAPPOLA	Contrada Pastinello	24/08/2016		22:36		FWC_2016_02	1
21	VIDEOTRAPPOLA	Pescosolido	25/08/2016		02:53	02:56	FWC_2016_02	1
22	VIDEOTRAPPOLA	Pescosolido	25/08/2016		03:24	03:26	FWC_2016_02	1
23	SIMULTANEA	V.ne Sfondato	25/08/2016	I - A2	08:00	09:15	FWC_2016_01	1
24	SIMULTANEA	V.ne Sfondato	30/08/2016	II - T1	17:40	18:50	FWC_2016_01	1
25	SIMULTANEA	Serrone	30/08/2016	II - T1	18:55	20:00	FWC_2016_04	1
26	SIMULTANEA	Ortella	31/08/2016	II - A1	06:15	08:00	FWC_2016_01	1
27	SIMULTANEA	Serrone	31/08/2016	II - A1	06:15	07:10	FWC_2016_04	1
28	SIMULTANEA	Sfondato di gioia	31/08/2016	II - T2	17:15	20.00	FWC_2016_01	1
29	SIMULTANEA	Coppo del principe	31/08/2016	II - T2	16:55	18:10	FWC_2016_03	1
30	SIMULTANEA	V.lle Copella	31/08/2016	II - T2	19:50	20:00	FWC_2016_04	1
31	SIMULTANEA	Ortella	01/09/2016	II - A2	08:40	09:00	FWC_2016_01	1
32	SIMULTANEA	Coppo del principe	01/09/2016	II - A2	07:28	08:00	FWC_2016_03	1
33	SIMULTANEA	Pianoro M.te Cavallo	01/09/2016	II - A2	07:30		FWC_2016_05	2
34	SIMULTANEA	Serrone	01/09/2016	II - A2	07:10	08:15	FWC_2016_04	1
35	DA TERZI	Ortella	03/09/2016		07:10	09:00	FWC_2016_01	1
36	SIMULTANEA	Balzo di Ciotto	06/09/2016	III - T1	17:38	17:55	FWC_2016_04	1
37	SIMULTANEA	La rocca	07/09/2016	III - T2	08:55	09:30	FWC_2016_03	1
38	VIDEOTRAPPOLA	Balzo di Valle Piana	08/09/2016		07:28		FWC_2016_01	1
39	VIDEOTRAPPOLA	Lacerno Trivio	09/09/2016		23:48		FWC_2016_02	1
40	SIMULTANEA	Ortella	13/09/2016	IV - T1	15:53	19:30	FWC_2016_01	1
41	VIDEOTRAPPOLA	Lacerno Trivio	14/09/2016		06:19		FWC_2016_02	1
42	VIDEOTRAPPOLA	Lacerno Trivio	15/09/2016		20:47		FWC_2016_02	1
43	VIDEOTRAPPOLA	Pescosolido *	17/09/2016		20:57	21:11	FWC_2016_02	1
44	VIDEOTRAPPOLA	Pescosolido *	30/09/2016		22:00		FWC_2016_02	1
45	VIDEOTRAPPOLA	Serralunga **	14/10/2016		00.33		FWC_2016_06	3

2.4 Orsi noti

Da maggio 2016 a settembre 2016 è stato possibile verificare la sopravvivenza di almeno 7 orsi noti: 5 femmine adulte e 3 maschi. In particolare sono state filmate/avvistate le femmine F_P_01 (Gemma); F_08 (Sebastiana); F_02 (Stella) e F_10 (Marina), tutte chiaramente distinguibili attraverso le marcature (collare e/o marche auricolari) e una femmina nota poiché priva dei metacarpali nella zampa anteriore sinistra osservata con continuità nella stessa area dal 2005. Tra i maschi è stato ripetutamente filmato/avvistato un individuo privo dell'orecchio destro, con una marca sinistra azzurro/verde e con un'estesa dermatite ai lati della testa. Nel caso di alcuni video è stato possibile definire il sesso dell'animale per via della visibilità dei genitali. Assumendo che si tratti sempre dello stesso animale, le caratteristiche morfologiche (dermatite) e la marcatura sarebbero compatibili con 4 diversi maschi: M_04 (Perrone); M_10 (Ciccio); M_12 (Cicerone) o M_16 (Mimmo). Sono stati filmati i 2 maschi catturati durante la sessione di cattura primaverile (maggio-giugno 2016: M_17, Romedio; M_18, Daniele). Nel corso delle sessioni di fototrappolaggio per il monitoraggio della lepre italiana nel PNALM è stato filmato in val di Rose un orso adulto con un'estesa alopecia sul posteriore destro. Dalle foto acquisite non è stato possibile verificare la presenza di marcature né il sesso dell'animale, tuttavia, considerata la zona e la presenza e la localizzazione della chiazza di alopecia l'animale fotografato potrebbe essere identificato come la femmina F_07 (Ura).

2.5 Fattori di disturbo rilevati

Durante le ore di appostamento e attraverso le fototrappole, è stato possibile riscontrare alcuni potenziali fattori di disturbo presso aree utilizzate dalle FWC per alimentarsi.

1. Presenza di cani incustoditi:

- durante le osservazioni in simultanea in 1 occasione (IV sessione; 14/09/2016) è stata rilevata la presenza di 2 cani vaganti nella zona delle creste di Iorio, i quali hanno seguito 2 escursionisti lungo tutto il percorso di cresta da Monte Tranquillo al rifugio di Iorio (percorso interdetto anche alle persone nel periodo in questione).
- Tra il 7 e il 29 agosto nei pressi della località Prati di Pescosolido è stato rilevato il passaggio di 2-3 cani incustoditi nelle ore notturne.

2. Presenza di altri animali domestici in aree interdette:

- durante le sessioni in simultanea condotte nella zona della Guadarola e dei Biscurri (I sessione: 23-25 agosto; II sessione 3° agosto - 1 settembre), è stata documentata la presenza non autorizzata di bovini al pascolo anche presso i ramneti.

3. Presenza di persone non autorizzate nelle aree interdette al passaggio:

- durante le sessioni in simultanea in 3 occasioni da 1 a 6 persone sono state osservate in aree interdette al pubblico (Creste di Iorio).

3. DISCUSSIONE

3.1 Metodi ed esito delle conte

I risultati ottenuti confermano l'importanza di mantenere tutte le strategie per il rilevamento del numero minimo di FWC presenti nel PNALM e ZPE per le motivazioni sintetizzate nel paragrafo 1.2. Più in dettaglio, per il 2016, ciascuna delle differenti strategie impiegate ha contribuito in maniera determinante all'acquisizione dei dati e all'interpretazione dei risultati. In particolare:

- Osservazioni mirate: solo attraverso questa strategia è stato possibile documentare con precisione temporale la perdita di 1 cucciolo da parte della FWC_2016_01.
- Osservazioni in simultanea: 3 delle 6 femmine sono state documentate solo attraverso le osservazioni in simultanea (FWC_2016_03; FWC_2016_04 e FWC_2016_05).
- Videotrappolaggio: la presenza delle femmine FWC_2016_02 e FWC_2016_06 è stata accertata solo attraverso questa strategia. In entrambi i casi il rilevamento è avvenuto a seguito di una segnalazione da parte di terzi.

A questo proposito, vanno inoltre menzionate le attività svolte dalla Rete di Monitoraggio per l'Abruzzo e il Molise, nell'ambito delle quali è stata verificata la presenza della femmina FWC_2016_06 e di un'ulteriore unità familiare (1 femmina con almeno un piccolo dell'anno) in un'area compresa tra il Parco Regionale Sirente Velino e il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Per quanto riguarda le sessioni in simultanea i risultati del 2016 non confermano il calo dell'indice di avvistamento degli orsi osservato nelle edizioni precedenti (2013 – 2015; Tabella 9). Negli anni precedenti era stato ipotizzato che il calo dell'indice di avvistamento potesse essere ricondotto a un minore uso del ramno da parte degli orsi, come suggerito dalle tendenze negative di utilizzo di questa risorsa rilevate nello studio sulla dieta condotto tra il 2006 e il 2009 (Ciucci et al. 2014b). Per il 2016, l'elevata resa ottenuta nelle osservazioni presso i ramneti sembra piuttosto suggerire che la fluttuazione della produttività delle risorse trofiche abbia avuto un ruolo principale. Come

ampiamente riportato in letteratura, le condizioni climatiche e meteorologiche influiscono sulla fenologia delle risorse trofiche vegetali appetite dall'orso (piante erbacee, *soft mast* – frutta carnosa e *hard mast* - ghianda e faggiola; Krebs et al. 2009; Mattson et al. 1991; McLellan and Hovey 1995). Sebbene manchino misure dirette di produttività per le suddette risorse trofiche nel corso di tutti gli anni di conta⁴, è interessante rilevare che nel 2016 si è verificata una forte gelata fino alle basse quote in tarda primavera che potrebbe aver influito negativamente sulla produttività delle *soft mast* e delle *hard mast*, mentre potrebbe non aver interessato le piante di ramno, in quel periodo ancora dormienti. Dunque, sebbene la gelata possa aver influito in maniera differente sulle diverse specie e in diverse aree (i.e. in funzione di caratteristiche microclimatiche), in linea generale, queste indicazioni potrebbero almeno in parte spiegare l'indice di avvistamento complessivo particolarmente elevato riscontrato nel 2016 presso i ramneti. In alternativa, è possibile ipotizzare che l'elevata resa registrata nel 2016 possa essere ricondotta a migliori condizioni meteorologiche (visibilità) nel corso delle conte. Tuttavia lo sforzo di osservazione, espresso in termini di numero di turni e ore di appostamento, risulta del tutto confrontabile tra i diversi anni e in particolare è minore proprio per il 2016, con un totale di 96 turni annullati e 63 interrotti anticipatamente a causa del maltempo.

Alla luce di queste considerazioni si ritiene sicuramente importante mantenere e potenziare gli interventi gestionali già previsti nell'ambito del Progetto Life Arctos (AA.VV 2014) per incrementare la produttività del ramno, così come prevedere interventi volti a mantenere la diversità e produttività anche di altre risorse trofiche chiave, come suggerito dagli studi effettuati (Ciucci et al. 2014b). Si ritiene altresì importante prevedere delle indagini che consentano di stimare la produttività delle risorse chiave su base annuale e sul lungo termine. Solo in tal modo sarà possibile verificare o meno il minore uso del ramno da parte degli orsi e, più in generale, analizzare il rapporto tra produzione trofica, meccanismi di uso e selezione delle risorse da parte degli orsi e parametri demografici (i.e. numero FWC e numero piccoli).

⁴ Misure di produttività del faggio e delle querce nel PNALM e ZPE si hanno per il periodo 2001-2007 e provengono dal monitoraggio condotto dal Corpo Forestale dello Stato (Potena et al., 2008); mentre per gli anni successivi una indicazione indiretta dell'abbondanza della faggiola è stata ottenuta da personale del CFS attraverso osservazioni dirette.

Tabella 9. Sintesi dello sforzo e dei risultati delle conte delle femmine con piccoli dell'anno nella popolazione di orso bruno marsicano nel territorio del PNALM e ZPE (2011-2016).

Anno	Sforzo osservazione (ore)	Aree osservazione (n max)	Indice avvistamento (n avv/100 h)	
			Totale	FWC
2016	776	28	19,6	5,6
2015	809	25	6,6	1,3
2014	888	24	9,7	1,9
2013	1636	25	8,8	0
2012	931	25	14,0	1,7
2011	1270	27	15,1	0,4

Per quanto riguarda il fototrappolaggio, lo sforzo in termini di giorni trappola effettivi (1826 giorni complessivi, sommando i 1693 giorni nel PNALM ai 133 realizzati nell'ambito della Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise) è comparabile a quello del 2015 (1739 giorni-trappola) e superiore al 2014 (1062 giorni-trappola) e al 2013 (187 giorni-trappola). Per quanto riguarda invece il numero di controlli, le sessioni effettuate quest'anno hanno richiesto uno sforzo molto minore rispetto a quello impiegato nel 2015 (118 controlli complessivi nel 2016 contro 248 nel 2015), ottimizzando quindi considerevolmente lo sforzo sul campo. Per quanto riguarda la resa invece non è possibile effettuare un confronto in quanto negli anni precedenti è stata misurata come "numero di video/giorni di effettivo funzionamento", mentre nel 2016 è stato preferito l'utilizzo del numero di eventi "orso" per la quantificazione dell'efficacia di trappolamento, che permette un confronto più oggettivo tra le diverse sessioni. Infatti, l'impostazione delle fototrappole non è necessariamente la stessa per i diversi siti (e.g. impostazione video/foto; durata singoli video); inoltre il comportamento di un orso presso un sito di fototrappolaggio può variare in funzione delle caratteristiche del sito stesso (e.g. carcassa vs passaggio).

Il numero di FWC e il numero di piccoli contati quest'anno sono in linea con la potenzialità riproduttiva stimata per questa popolazione (Tosoni et al. 2014). Considerata l'intera serie storica di dati, il numero medio di FWC è 4 (DS=±1,5; min=1 max=6), mentre il numero di medio di piccoli è 7 (DS=±2,6; min=3 max=11) In particolare quest'anno è stato osservato un picco sia per le FWC sia per il numero di piccoli, comparabile a quanto rilevato nel 2008, 2012 e 2014 (Figura 5).

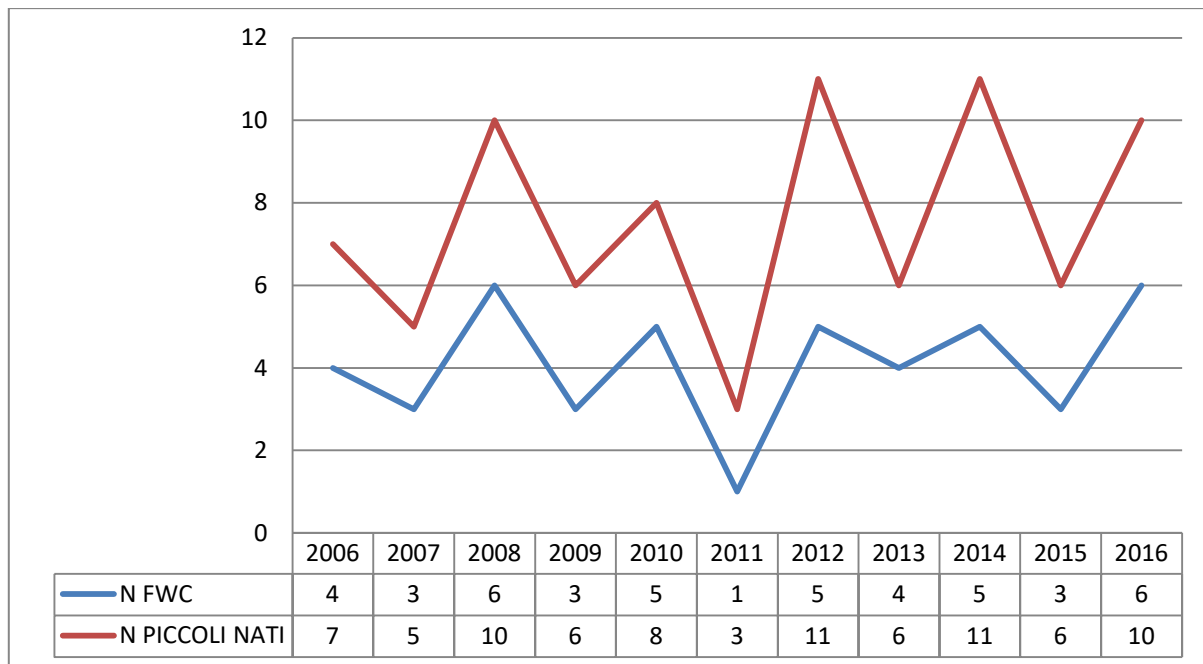


Figura 5. Andamento del numero di femmine e numero di piccoli nati nel corso degli anni 2006-2016 nel PNALM e ZPE. Sono anni di pasciona di faggio il 2007 e il 2011. Un'elevata produttività è stata riscontrata nel 2013.

3.2 Prospettive future

Il conteggio annuale di femmine con piccoli dell'anno è un metodo di monitoraggio delle popolazioni di orso bruno che viene impiegato sia in Europa (Ordiz et al. 2007, Palomero et al. 1997; Palomero et al. 2007; Solberg et al. 2006) che in Nord America (Knight et al. 1995; Schwartz et al. 2008). L'acquisizione di una serie storica di conteggi annuali di questo parametro è indispensabile per l'applicazione di modelli che consentano di ottenere informazioni sulle tendenze della popolazione quali la stima del successo riproduttivo (Keating et al. 2002), e dell'andamento della popolazione (Brodie e Gibeau 2007; Eberhardt e Breiwick 2010; Palomero et al. 2007; Wiegand et al. 1998). Le femmine adulte, infatti, rappresentano un segmento demografico critico per una popolazione d'orso (Craighead et al. 1995; Keating et al. 2002).

Il conteggio del numero minimo di femmine che si sono riprodotte viene condotto annualmente nel PNALM e ZPE dal 2006 (Figura 5). Il proseguimento di quest'attività è fondamentale non solo per avere un riscontro annuale sui parametri riproduttivi della popolazione, ma anche per l'ottenimento di una serie storica di dati che consenta una modellizzazione che permette di ottenere informazioni sulle tendenze della popolazione. L'integrazione di diversi metodi, e in particolare il monitoraggio per la verifica delle segnalazioni di terzi anche al di fuori del Parco e della ZPE, saranno cruciali nei prossimi anni per ottenere una stima del successo riproduttivo dell'intera popolazione.

BIBLIOGRAFIA

- Brodie J.F. and M.L. Gibeau. 2007. Brown Bear Population Trends from Demographic and Monitoring-based Estimators. *Ursus* 18: 137–144.
- Ciucci P., E. Tosoni, G. Di Domenico, F. Quattrociochi, L. Boitani. 2014b. Seasonal and annual variation in the food habits of Apennine brown bears, central Italy *Journal of Mammalogy* 95(3):572-586. 2014.
- Ciucci P., E. Tosoni, L. Boitani, T. Altea, R. Latini, L. Sammarone, C. Sulli. 2012a. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: agosto – settembre 2011. UE Project LifeNAT/IT/000160 “ARCTOS”, Technical Report, Dept. Biology and Biotechnologies, University of Rome “La Sapienza”, Roma, Italy.
- Ciucci P., E. Tosoni, R. Latini, C. Sulli, L. Boitani. 2011. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: agosto – settembre 2011 UE Project LifeNAT/IT/000160 “ARCTOS”, Technical Report, Dept. Biology and Biotechnologies, University of Rome “La Sapienza”, Roma, Italy.
- Ciucci P., E. Tosoni, L. Boitani. 2009. Ricerca e conservazione dell’orso (*Ursus arctos marsicanus*) in Abruzzo: Conta delle femmine di orso con piccoli dell’anno (FCOY): tecnica e modalità di applicazione nel PNALM.
- Ciucci P., E. Tosoni, R. Latini, C. Sulli, L. Boitani. 2008. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: agosto – settembre 2008. Ente Autonomo Parco Nazionale d’Abruzzo Lazio e Molise, Pescasseroli.
- Craighead J.J., J.S. Sumner, J.A. Mitchell. 1995. *The Grizzly Bears of Yellowstone*. Island. Press, Washington DC.
- Eberhardt L.L. and R.R. Knight. 1996. How many grizzlies in Yellowstone? *Journal of Wildlife Management* 60: 416–421.
- Eberhardt, L. L., & Breiwick, J. M. (2010). Trend of the Yellowstone grizzly bear population. *International Journal of Ecology, 2010*.
- Keating, K. A., Schwartz, C. C., Haroldson, M. A., & Moody, D. (2002). Estimating numbers of females with cubs-of-the-year in the Yellowstone grizzly bear population. *Ursus*, 161-174.
- Knight R.R., B.M. Blanchard, L.L. Eberhardt. 1995. Appraising status of the Yellowstone grizzly bear population by counting females with cubs-of-the-year. *Wildlife Society Bulletin* 23:245–248.
- Krebs C. J., K. Cowcill, A. J. Kenne, R. Boonstra. 2009. Climatic determinants of berry crops in the boreal forest of the south-western Yukon. *Botany* 87:401-408.
- Mattson D.J., B.M. Blanchard, R.R. Knight. 1991. Food habits of Yellowstone grizzly bears, 1977-1987. *Canadian Journal of Zoology* 69:1619-1629.
- McLellan B.N. and F.W. Hovey. 1995. The diet of grizzly bears in the Flathead River drainage of south-eastern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 73: 704-712.
- O'Brien S.L., and F.G. Lindzey. 1998. Aerial sightability and classification of grizzly bears at moth aggregation sites in the Absaroka Mountains, Wyoming. *Ursus* 10:427-435.
- Ordiz, A., Rodríguez, C., Naves, J., Fernandez, A., Huber, D., Kaczensky, P., ... & Quenette, P. Y. 2007. Distance-based criteria to identify minimum number of brown bear females with cubs in Europe. *Ursus*, 18(2), 158-167.
- Palomero G., A. Fernandez-gil, J. Naves. 1997. Reproductive rates of brown bears in the Cantabrian Mountains, Spain. *International Conference on Bear Research and Management* 9: 129–132.

- Palomero G., F. Ballesteros, C. Nores, J.C. Blanco , J. Herrero. 2007. Trends in Number and Distribution of Brown Bear Females with Cubs-of-the-year in the Cantabrian Mountains, Spain. *Ursus* 2 : 145–157.
- Potena, G., L. Sammarone, M. Posillico, M. Romano, M. Consalvo, 2008. Fruttificazione del faggio (*Fagus sylvatica*) e delle querce (*Quercus cerris*, *Q. pubescens*) nel Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise e zona di Protezione Esterna nel 2007. Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Castel di Sangro.
- Schwartz C.C., M.A. Haroldson , S.Cherry , K.A. Keating . 2008. Evaluation of rules to distinguish unique female grizzly bears with cubs in Yellowstone. *Journal of Wildlife Management* 72:543–554.
- Solberg K.H., E. Bellemain, O.M. Dragaset, P. Taberlet P., J.E. Swenson. 2006. An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size. *Biological Conservation* 128:158–168.
- Tosoni E. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: estate 2015.
- Tosoni E.,T. Altea, R. Latini, C. Sulli., P. Ciucci. 2014. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: estate 2014. UE Project LifeNAT/IT/000160 “ARCTOS”, Technical Report, Dept. Biology and Biotechnologies, University of Rome “La Sapienza”, Roma, Italy.
- Tosoni E., L. Boitani, T. Altea, R. Latini, L. Sammarone, C. Sulli., P. Ciucci. 2013. Conta cumulativa delle unità familiari di orso bruno marsicano per la stima della produttività della popolazione: estate 2013. UE Project LifeNAT/IT/000160 “ARCTOS”, Technical Report, Dept. Biology and Biotechnologies, University of Rome “La Sapienza”, Roma, Italy.
- Tosoni, E. 2010. Indagini ecologiche relative alla popolazione di orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*) nel territorio del Parco Nazionale d' Abruzzo, Lazio e Molise. Tesi di Dottorato, Università di Roma "La Sapienza", Roma, Italia
- Wiegand, T., Naves, J., Stephan, T., & Fernandez, A. (1998). Assessing the risk of extinction for the brown bear (*Ursus arctos*) in the Cordillera Cantabrica, Spain. *Ecological Monographs*, 68(4), 539-570.