



**Dal rapporto
con l'uomo
alle strategie
di svernamento:
le ultime ricerche
del Parco Naturale
Adamello Brenta
per l'orso**

Dal rapporto con l'uomo alle strategie di svernamento: le ultime ricerche del Parco Naturale Adamello Brenta per l'orso

a cura del
Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno
del Parco Naturale Adamello Brenta

DOCUMENTI del PARCO

20

Tipografia Mercurio

Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno del Parco Naturale Adamello Brenta
Dal rapporto con l'uomo alle strategie di svernamento:
le ultime ricerche del Parco Naturale Adamello Brenta per l'orso
Documenti del Parco n. 20

Editore
Parco Naturale Adamello Brenta
Via Nazionale, 24 – 38080 Strembo (TN)
www.pnab.it – info@pnab.it

ISBN 9788890914607

Grafica e stampa:
Tipografia Mercurio
Via Negrelli 21 - Rovereto
Tel. 0464 421396
E-mail: info@tipografiamercurio.it

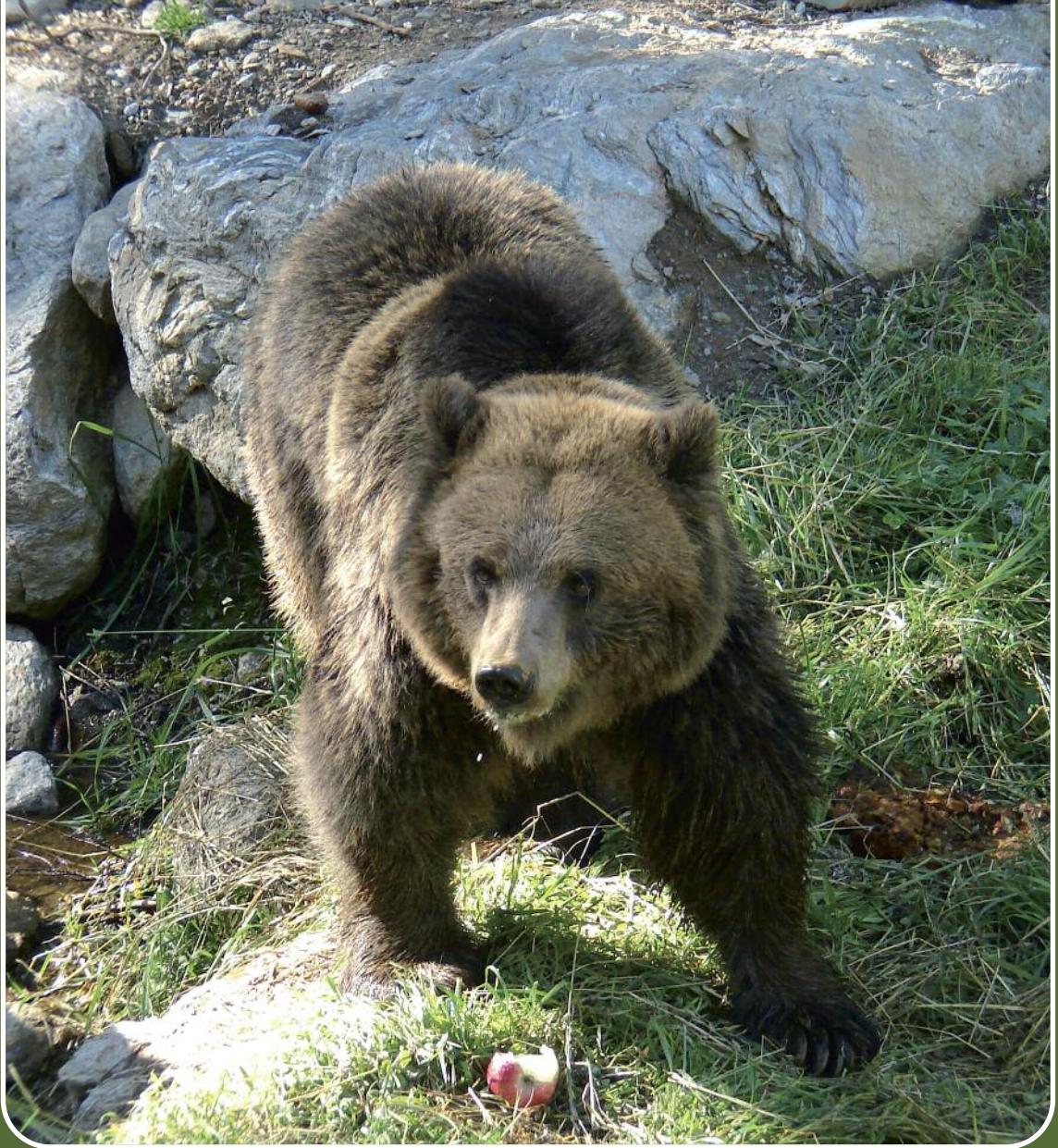
Copyright: Parco Naturale Adamello Brenta *Geopark*
Tutti i diritti riservati.
È vietata la riproduzione anche parziale dei testi e delle illustrazioni, la memorizzazione,
in qualsiasi forma, senza autorizzazione scritta del Parco Naturale Adamello Brenta.

La presente pubblicazione è stata curata in particolare da:
Maria Cavedon, Andrea Mustoni, Filippo Zibordi.

Per gli autori delle fotografie e dei disegni presenti in questa pubblicazione si rimanda
al dettaglio delle singole didascalie.

In copertina e a pag. 3: foto Andrea Mustoni
Immagine di inizio della I sezione: *Avvistamento di un'orsa con i piccoli* (foto Fabrizio Pizzini)
Immagine di inizio della II sezione: *Ingresso di una tana* (foto Alessandro Ghezzo, Archivio PNAB)
Immagine di inizio della III sezione: *Orso che attraversa una pista da sci* (foto Gelindo Collini)

Finito di stampare nel mese di dicembre 2013



“

*Una foresta senza orsi
non è una vera foresta*

Robert Hainard, 1948

”

SOMMARIO

PREMESSA.....	Pag.	13
PREFAZIONE.....	»	14
SEZIONE I		
INDAGINE INCONTRI UOMO-ORSO	»	17
1. Introduzione	»	19
2. Obiettivi	»	20
3. Materiali e metodi	»	20
3.1 Raccolta dei dati.....	»	20
3.2 Analisi dei questionari.....	»	22
3.3 Incontri “significativi”	»	25
4. Risultati	»	26
4.1 Analisi del comportamento dell'orso	»	26
4.2 Analisi dell'opinione dell'uomo	»	41
5. Conclusioni.....	»	45
6. Incontri significativi: racconti commentati	»	47
6.1 Orsi e abituazione.....	»	47
6.2 Orsi e fonti di cibo di elevata qualità.....	»	52
6.3 Femmine con piccoli	»	57
6.4 Uomini e orsi	»	62
6.5 Orsi e stampa	»	66
6.6 Incontri ravvicinati.....	»	70
6.7 L'autodifesa dell'orso	»	75
7. Questionari utilizzati nell'indagine	»	78
7.1 Questionario sperimentale.....	»	78
7.2 Questionario utilizzato nell'indagine	»	83
SEZIONE II		
PROGETTO MONITORAGGIO TANE	»	87
1. Introduzione e motivi dell'indagine.....	»	89
2. Impostazione dell'indagine.....	»	91
2.1 Esplorazione del territorio.....	»	91
2.2 Ricerche effettuate tra il 2005 e il 2006	»	103
2.2.1 Campione di dati esaminato.....	»	103
2.2.2 Analisi statistica dei dati	»	104
2.3 Ricerche effettuate tra il 2006 e il 2007	»	113
2.3.1 Campione di dati esaminato.....	»	113
2.3.2 Analisi statistica dei dati	»	114

2.4 Ricerche effettuate tra il 2008 e il 2011	Pag.	118
2.4.1 Scelta delle cavità da monitorare e delle strumentazioni	»	118
2.4.2 Attività di campo	»	120
2.4.3 Analisi statistica dei dati	»	122
3. Risultati e discussione delle ricerche effettuate tra il 2005 e il 2006	»	126
3.1 Caratteristiche delle tane	»	126
3.1.1 Tipologia e dimensioni	»	126
3.1.2 Giacigli	»	129
3.1.3 Quota di collocamento	»	130
3.1.4 Esposizione del versante	»	131
3.1.5 Esposizione dell'ingresso	»	132
3.1.6 Pendenza del versante	»	132
3.1.7 Substrato litologico	»	133
3.1.8 Classe vegetazionale	»	134
3.1.9 Fonti di disturbo antropico	»	135
3.2 Confronto tra tane storiche e recenti	»	137
3.3 Modello di valutazione ambientale	»	139
3.3.1 Risultati dell'analisi di regressione logistica	»	139
3.3.2 Carta della presenza potenziale dei siti di svernamento d'orso	»	143
4. Risultati e discussione delle ricerche effettuate tra il 2006 e il 2007	»	146
4.1 Caratteristiche delle tane	»	146
4.2 Caratteristiche delle cavità non utilizzate	»	147
4.3 Confronto tra tane e cavità non utilizzate	»	148
4.4 Modello di valutazione ambientale	»	153
4.4.1 Scelta del modello	»	153
4.4.2 Risultati dell'analisi di regressione logistica basata sui parametri dimensionali	»	154
4.4.3 Risultati dell'analisi di regressione logistica basata sulle variabili esterne	»	155
4.4.4 Carta della presenza potenziale dei siti di svernamento d'orso	»	160
5. Risultati e discussione delle ricerche effettuate tra il 2008 e il 2011	»	161
5.1 Valutazione della metodologia utilizzata	»	161
5.2 Risultati delle analisi statistiche	»	166
5.2.1 Risultati delle analisi descrittive	»	166
5.2.2 Risultati delle analisi della varianza (ANOVA)	»	169
5.2.3 Risultati delle analisi di correlazione	»	178
6. Conclusioni e prospettive future	»	184
7. Bibliografia citata e consultata	»	187

SEZIONE III

L'INFLUENZA DEL DISTURBO ANTROPICO SULL'ORSO BRUNO: INDAGINE BASATA SULL'OPINIONE DI ESPERTI	Pag.	197
1. Introduzione	»	199
2. Metodologia utilizzata nell'indagine	»	200
2.1 Bibliografia suggerita.....	»	203
3. Il disturbo per l'orso	»	204
3.1 Definizione di disturbo in relazione all'orso	»	204
3.2 In quale habitat il disturbo per l'orso è più elevato?.....	»	207
3.3 Il disturbo può modificare la capacità portante dell'habitat dell'orso?.....	»	212
3.4 In quale periodo il disturbo per l'orso è più elevato?	»	215
3.5 Quali sono gli effetti del disturbo sull'orso?.....	»	220
3.6 Gli effetti del disturbo cambiano durante il giorno?	»	222
3.7 Come reagiscono gli orsi al disturbo?	»	224
3.8 Il <i>displacement</i> può essere una reazione?.....	»	227
3.9 Il disturbo può modificare la distribuzione di una popolazione di orsi?	»	228
3.10 Il disturbo può modificare il comportamento dell'orso? Se sì, in che modo? Con quali conseguenze?	»	230
3.11 L'orso è in grado di accettare e tollerare il disturbo? Se sì, che tipo di disturbo? Quando e in quali circostanze?	»	233
3.12 L'orso può limitare gli effetti del disturbo? In che modo?	»	236
3.13 Le reazioni dell'orso al disturbo possono essere diverse in differenti circostanze o contesti? Se sì, perché, quando, e in che modo?	»	237
3.14 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc.) riguardante le tematiche citate	»	239
4. Habitat ideale e disturbo per l'orso: perdita e frammentazione	»	244
4.1 Habitat di elevata qualità per l'orso: caratteristiche, importanza e conservazione	»	244
4.2 Quali sono le attività umane più dannose all'habitat dell'orso? Perché (ovvero: in quale modo possono influire sull'habitat dell'orso)?	»	250
4.3 Quali sono le cause e gli effetti della frammentazione e della perdita dell'habitat per l'orso?	»	252
4.4 Nel contesto di una possibile perdita e frammentazione dell'habitat, qual è l'importanza della dispersione per gli orsi?	»	256

4.5 Corridoi ecologici per gli orsi: caratteristiche, importanza e mantenimento	Pag.	259
4.6 Quali sono gli effetti della perdita di zone di collegamento su una popolazione di orsi?	»	265
4.7 Aree di rifugio per l'orso: caratteristiche, importanza e mantenimento		267
4.8 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc.) riguardante le tematiche citate	»	270
5. Attività antropiche e loro impatto sull'orso	»	278
5.1 In quale modo l'attività/situazione si ripercuote sugli orsi e/o sul loro habitat?	»	278
5.1.1 Selvicoltura	»	281
5.1.2 Agricoltura	»	283
5.1.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	284
5.1.4 Apicoltura	»	286
5.1.5 Attività estrattive	»	286
5.1.6 Caccia	»	287
5.1.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	289
5.1.8 Attività ricreative invernali	»	290
5.1.9 Aree sciistiche	»	291
5.1.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	292
5.1.11 Strade forestali	»	295
5.1.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	»	296
5.1.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	297
5.2 In quale periodo dell'anno ciascuna attività/situazione influenza gli orsi o il loro habitat?	»	298
5.2.1 Selvicoltura	»	298
5.2.2 Agricoltura	»	299
5.2.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	299
5.2.4 Apicoltura	»	300
5.2.5 Attività estrattive	»	301
5.2.6 Caccia	»	301
5.2.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	302
5.2.8 Attività ricreative invernali	»	302

5.2.9 Aree sciistiche	Pag.	303
5.2.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	304
5.2.11 Strade forestali.....	»	304
5.2.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.).....	»	305
5.2.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	305
5.3 In quale momento del giorno ciascuna attività/situazione influenza gli orsi e/o il loro habitat?.....	»	306
5.3.1 Selvicoltura	»	306
5.3.2 Agricoltura.....	»	307
5.3.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	308
5.3.4 Apicoltura.....	»	308
5.3.5 Attività estrattive.....	»	308
5.3.6 Caccia.....	»	309
5.3.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	309
5.3.8 Attività ricreative invernali.....	»	309
5.3.9 Aree sciistiche	»	310
5.3.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie.....	»	310
5.3.11 Strade forestali	»	310
5.3.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	»	311
5.3.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	311
5.4 In quale habitat l'attività/situazione è più dannosa per l'orso?	»	312
5.4.1 Selvicoltura	»	312
5.4.2 Agricoltura.....	»	313
5.4.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	313
5.4.4 Apicoltura.....	»	313
5.4.5 Attività estrattive.....	»	313
5.4.6 Caccia.....	»	314
5.4.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	314
5.4.8 Attività ricreative invernali.....	»	314
5.4.9 Aree sciistiche	»	315
5.4.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	315
5.4.11 Strade forestali	»	315

5.4.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	Pag.	316
5.4.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	316
5.5 L'attività/situazione ha un'area di influenza? In questo caso, può essere quantificata?	»	317
5.5.1 Selvicoltura	»	320
5.5.2 Agricoltura	»	320
5.5.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	320
5.5.4 Apicoltura	»	320
5.5.5 Attività estrattive	»	321
5.5.6 Caccia	»	321
5.5.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	321
5.5.8 Attività ricreative invernali	»	321
5.5.9 Aree sciistiche	»	322
5.5.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	322
5.5.11 Strade forestali	»	322
5.5.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	»	323
5.5.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	323
5.6 L'attività/situazione influenza il comportamento degli orsi? In questo caso, in che modo e con quali conseguenze (a lungo/breve termine)?	»	324
5.6.1 Selvicoltura	»	324
5.6.2 Agricoltura	»	325
5.6.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	325
5.6.4 Apicoltura	»	326
5.6.5 Attività estrattive	»	326
5.6.6 Caccia	»	327
5.6.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	327
5.6.8 Attività ricreative invernali	»	328
5.6.9 Aree sciistiche	»	329
5.6.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	329
5.6.11 Strade forestali	»	331

5.6.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	Pag.	331
5.6.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	332
5.7 Come reagiscono gli orsi a ciascuna attività/situazione?	»	332
5.7.1 Selvicoltura	»	333
5.7.2 Agricoltura	»	333
5.7.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	333
5.7.4 Apicoltura	»	334
5.7.5 Attività estrattive	»	335
5.7.6 Caccia	»	335
5.7.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	335
5.7.8 Attività ricreative invernali	»	336
5.7.9 Aree sciistiche	»	336
5.7.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	336
5.7.11 Strade forestali	»	337
5.7.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	»	337
5.7.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	»	338
5.8 Quali misure gestionali possono essere adottate per ciascuna delle precedenti attività/situazioni?	»	339
5.8.1 Selvicoltura	»	339
5.8.2 Agricoltura	»	340
5.8.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche	»	341
5.8.4 Apicoltura	»	342
5.8.5 Attività estrattive	»	343
5.8.6 Caccia	»	343
5.8.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)	»	344
5.8.8 Attività ricreative invernali	»	345
5.8.9 Aree sciistiche	»	345
5.8.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie	»	346
5.8.11 Strade forestali	»	347
5.8.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)	»	348

5.8.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)	Pag.	349
5.9 Ricerche specifiche condotte dagli autori riguardo gli effetti delle attività umane sulla specie: citazioni bibliografiche, principali obiettivi e scopi degli studi.....	»	352
5.10 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate	»	360
6. L’“abituazione” degli orsi	»	389
6.1 Gli orsi possono abituarsi (cioè diventare più tolleranti) ad alcune sorgenti di disturbo (incluse le persone)? In questo caso, quali sono tali sorgenti di disturbo?.....	»	389
6.2 Quali sono le conseguenze dell’“abituazione” (effetti positivi e negativi)?	»	394
6.3 L’“abituazione” può modificare il comportamento degli orsi nei confronti delle fonti di disturbo? In tal caso, in che modo? Con quali effetti?	»	397
6.4 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate	»	398
7. Orsi ed effetto cumulo.....	»	400
7.1 Ci sono dei fattori emergenti che derivano da effetti simultanei delle attività umane e situazioni di conflitto sopra elencate?	»	400
7.2 Come si può valutare l’effetto cumulo sull’orso?	»	402
7.3 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate	»	406
8. Commenti degli esperti all’indagine.....	»	409
9. Conclusioni	»	411
9.1 Premessa	»	411
9.2 Perdita di habitat: un pericolo per la conservazione dell’orso	»	412
9.3 Un secondo problema: la frammentazione dell’habitat.....	»	418
9.4 L’effetto cumulo	»	420
9.5 In sintesi	»	421
9.6 Bibliografia suggerita	»	424
10. Questionario utilizzato nell’indagine	»	426

PREMESSA DEL PRESIDENTE DEL PARCO

Antonio Caola

Il Parco Naturale Adamello Brenta è nato per tutelare l'orso bruno e, per questo motivo, fin dai suoi primi anni di vita ha fatto propria l'immagine del plantigrado inserendola nel logo, quasi come una sorta di dichiarazione di intenti e di dedica alla conservazione della specie.

Ogni sforzo nei confronti dell'orso fa quindi parte della *mission* della nostra area protetta, che si è distinta per aver affrontato con successo la reintroduzione passata alla storia come *Life Ursus*: uno dei progetti faunistici più rilevanti mai affrontato in Europa.

Ora, a distanza di anni, il nostro impegno prosegue nel tentativo di comprendere sempre meglio l'ecologia della specie, ma anche i delicati risvolti della sua convivenza con l'uomo.

È infatti evidente che il futuro dell'orso è ora legato al grado di accettazione accordato alla specie dalla nostra società e alle misure gestionali che riusciamo a “mettere in campo” per semplificare la convivenza.

In questo contesto si inserisce il presente volume della collana Documenti del Parco, nel quale sono contenuti i resoconti di tre indagini effettuate negli anni scorsi dall'Ufficio Faunistico del Parco. L'auspicio è che la lettura possa essere di aiuto sia per chi si occupa della gestione del plantigrado, sia per chi è interessato alle metodologie di ricerca adottate, ma anche per chi non “vive” con l'orso ma vuole conoscerlo, e per chi, invece, si trova a condividere la propria vita con una specie non sempre apprezzata, ma che va rispettata e compresa.

Lo scopo ultimo del presente lavoro è quindi quello di mettere a disposizione del pubblico e della comunità scientifica informazioni il più possibile oggettive, che contribuiscano a creare una cultura dell'orso necessaria per una futura convivenza.

Un contributo, forse piccolo ma significativo dato alla comunità dal nostro Parco!

ANTONIO CAOLA
Presidente del Parco Naturale Adamello Brenta

PREFAZIONE

Sono passati 14 anni dalla liberazione dei primi orsi catturati in Slovenia nell'ambito del progetto di reintroduzione *Life Ursus* promosso dal Parco.

Da allora sono cambiate molte cose, prima tra tutte la situazione del nucleo di orsi che, proprio grazie alla liberazione di 10 individui tra il 1999 e il 2002, ha potuto svilupparsi fino ai 45-50 attuali.

È chiaro che l'incremento numerico ha portato con sé anche alcuni problemi di convivenza con l'uomo, più pronto a sorridere all'idea di evitare l'estinzione di un'altra specie animale che al fatto concreto di doverne gestire la presenza.

Danni agli apari, predazione di animali domestici, “scorribande” notturne che sono diventate oggetto di discussioni accese tanto nei bar delle nostre valli quanto nei palazzi dove si decide la politica di gestione del nostro magnifico territorio.

Tutte cose previste fin dalla stesura dello studio di fattibilità posto alla base del progetto di reintroduzione, una lettura misconosciuta ma ancora molto attuale...

Del resto, il fatto che l'orso sia oggetto di un costante dibattito pubblico conferma la sua importanza sociale, posto che quella ecologica non è mai stata messa in discussione.

È altrettanto evidente che la conservazione dell'orso in Trentino e sulle Alpi Centrali può essere interpretata come l'estremo tentativo di conciliare il progresso dell'uomo con la permanenza di una natura ancora viva e non rinchiusa nel piccolo schermo dei nostri televisori.

Un tentativo che ad alcuni potrebbe sembrare anacronistico ma che in realtà si inserisce nel più ampio contesto del “tema biodiversità”, ormai chiaramente legato sia al benessere dell'uomo, sia all'economia posta alla base del nostro sistema di vita.

Parlare di orsi vuole quindi dire parlare di un approccio olistico nei confronti della natura nel quale le scienze biologiche si confrontano con quelle sociali nel tentativo di trovare soluzioni sostenibili.

Il presente volume, nel quale sono descritte indagini sull'ecologia dell'orso

e sull'attitudine dell'uomo nei suoi confronti, è pertanto un esempio di come si possa affrontare il delicato tema della convivenza tra la nostra “società tecnologica” e la natura più vera.

Più in particolare nel testo, in tre parti distinte, vengono affrontati il tema dello svernamento degli orsi e delle loro scelte ecologiche durante il periodo invernale, il grado di sensibilità della specie nei confronti del disturbo antropico e, grazie alla descrizione di 355 incontri reali accaduti nei nostri boschi, il comportamento nostro e del plantigrado quando ci troviamo faccia a faccia, o meglio: faccia-muso!

Buona lettura...

DOTT. ANDREA MUSTONI
*Coordinatore del Gruppo di Ricerca
e Conservazione dell'Orso Bruno
del Parco Naturale Adamello Brenta*

SEZIONE I
INDAGINE INCONTRI
UOMO-ORSO



1. INTRODUZIONE

Nell'ambito della conservazione dell'orso bruno, uno dei punti focali e di più difficile approccio rimane quello delle interazioni tra il plantigrado e l'uomo, troppo spesso condizionato dall'emotività e dalla percezione irrazionale della presenza di un animale da sempre carico di significati particolari e di faticosa comprensione.

È in questo contesto che, con il presente lavoro, si è cercato di raccogliere e restituire informazioni basate su fatti realmente accaduti sul territorio trentino, caratterizzando in modo oggettivo un alto numero di incontri uomo-orso.

L'indagine condotta, il cui obiettivo specifico è stato quello di approfondire le modalità relative agli incontri tra uomo e orso, è stata realizzata tra il 2007 e il 2009 a cura dell'Ufficio Faunistico del Parco e in particolare da Andrea Mustroni, Filippo Zibordi, Stefano Liccioli, Elena Maffini ed Eleonora Confalonieri. La ricerca è stata realizzata tramite un questionario, proposto di persona o per telefono a tutti coloro che hanno avuto un incontro casuale con l'orso nell'area di studio (identificata nell'intero territorio provinciale).

Il presente lavoro ha quindi lo scopo di aumentare le conoscenze sull'etologia dell'orso e in particolare sui comportamenti che esso assume quando incontra l'uomo, verificando l'eventuale esistenza di fattori in grado di influenzare le reazioni del plantigrado.

Si è inoltre cercato di valutare se esistano elementi in grado di modificare l'opinione/accettazione degli osservatori nei confronti della specie, cercando cioè di capire se e come l'esperienza diretta influenzi lo stato d'animo delle persone favorevoli o contrarie alla presenza dell'orso.

Da ultimo, con questa ricerca si sono volute raccogliere testimonianze di incontri significativi, che sono confluiti in brevi racconti, utili per comprendere la dinamica delle diverse possibili situazioni. Per rendere più completa l'informazione, ad ogni racconto è stato associato un commento tecnico rivolto al tentativo di fornire un'interpretazione dei fatti con riferimento a quanto attualmente conosciuto in merito all'etologia dell'orso.

2. OBIETTIVI

Gli scopi della presente indagine possono essere descritti come segue:

- raccogliere dati sulle reazioni degli orsi nel caso di incontri “a diverse distanze” con l'uomo;
- approfondire le conoscenze sugli eventuali cambiamenti che un incontro con l'orso può provocare nell'attitudine (convincioni ed emozioni) dell'uomo nei confronti del plantigrado;
- raccogliere testimonianze di incontri significativi, attraverso i quali interpretare l'etologia dell'orso e il comportamento dell'uomo.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Raccolta dei dati

Nei primi mesi del 2007 è stato messo a punto un questionario, che viene riportato in appendice alla presente sezione (cfr. paragrafo 7.1). Tale questionario, coerentemente con gli scopi sopra riportati, è stato suddiviso in sezioni:

- una parte introduttiva, finalizzata alla raccolta dei dati relativi all'avvistatore (dati anagrafici, professione, etc.);
- una prima parte rivolta alla disamina dei dati relativi all'avvistamento (ora, luogo, condizioni di luce, posizione dell'orso e dell'osservatore, numero di orsi avvistati, etc.), comprendente l'eventuale descrizione dell'incontro;
- una seconda parte mirata alla raccolta, più dettagliata possibile, delle modalità che hanno caratterizzato l'incontro (attività svolta dell'osservatore al momento dell'avvistamento, numero di persone presenti, eventuale presenza di cani, distanza di osservazione, etc.);
- una terza parte dedicata alle reazioni dell'orso nel momento in cui si è accorto della presenza dell'uomo;
- una quarta parte dedicata alle reazioni dell'avvistatore di fronte al plantigrado;
- una parte conclusiva mirata a verificare il grado di conoscenza dell'avvistatore nei confronti dell'orso e delle sue caratteristiche, le sue opinioni nei confronti della specie prima dell'incontro (desiderio di incontrarlo, opinione riguardo alla sua presenza sul territorio alpino, etc.) e gli eventuali cambi di opinione provocati dall'avvistamento.

La metodologia di indagine ha previsto la somministrazione del questionario sopra descritto a chiunque avesse avuto occasione di incontrare l'orso in modo

casuale (ossia anche nel corso di attività lavorative, ad eccezione di incontri imputabili alla presenza di radiocollare o appostamenti *ad hoc* per dissuasione). Nel caso di più avvistamenti da parte della stessa persona, è stata chiesta la compilazione di un questionario per ogni singolo avvistamento.

Il questionario è stato sottoposto sia nel corso di incontri “casuali” sul campo con persone che avessero incontrato l’orso nel passato, sia mediante interviste telefoniche effettuate utilizzando i recapiti presenti nel *database* “avvistamenti orso” raccolto a partire dal 1999 dal Parco. Da questo *database* sono stati estratti circa 50 nominativi (per molti degli avvistamenti registrati non era riportato un recapito telefonico corretto): 19 di questi sono stati contattati nella fase preliminare dello studio, raccogliendo così 25 questionari (alcuni intervistati hanno incontrato l’orso più di una volta).

Sulla base delle interviste preliminari di cui sopra, sono stati evidenziati alcuni problemi derivanti principalmente dalla lunghezza e ridondanza del questionario, complicazioni acute nel caso delle interviste telefoniche.

Per tali motivi, terminata la fase di sperimentazione, il questionario è stato modificato, semplificandolo al fine di renderne più agevole la somministrazione via telefono. La versione definitiva, utilizzata per la presente indagine, è riportata nel paragrafo 7.2 e consta di due sezioni:

- la prima tendente a raccogliere un numero sufficientemente ampio di testimonianze relative alle modalità degli incontri, alle reazioni degli orsi negli incontri con l’uomo e viceversa;
- la seconda, più “descrittiva”, tendente a raccogliere testimonianze di incontri “particolari”, ritenuti significativi per descrivere le diverse possibili situazioni.

Considerata la difficoltà riscontrata nella fase preliminare di entrare in contatto con persone che hanno avvistato l’orso, la raccolta dei nominativi a cui somministrare il questionario è stata effettuata con:

- la richiesta ai dipendenti del Parco, ad amici e conoscenti, di nominativi relativi a persone che hanno avuto un incontro con l’orso;
- il coinvolgimento degli operatori delle “Case” e Punti Info del Parco e la contestuale affissione di volantini utili a raccogliere nominativi;
- la pubblicizzazione dell’iniziativa su “I Fogli dell’Orso” (<http://www.pnab.it/natura-e-territorio/orso/i-fogli-dellorso.html>);
- la pubblicizzazione dell’iniziativa nelle scuole che partecipano ai progetti didattici sull’orso promossi dal Parco;
- il coinvolgimento del Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento (PAT) che ha fornito i riferimenti di utili contatti.

Complessivamente sono state contattate 157 persone, per un totale di 355 questionari compilati (ciascun incontro con l'orso è stato riportato in un singolo questionario). In 6 casi la persona contattata non ha accettato di rispondere alle domande del questionario.

L'iniziativa è stata condotta sotto il coordinamento diretto dell'Ufficio Faunistico. La sperimentazione e somministrazione del questionario è stata realizzata anche grazie al coinvolgimento dei guardiaparco Matteo Zeni ed Enrico Dorigatti e di personale volontario afferente all'Ufficio (dottoressa Eleonora Confalonieri e dottoressa Pamela Cattaneo). In particolare, questi ultimi hanno curato la trascrizione e i commenti degli “incontri significativi”.

3.2 Analisi dei questionari

I dati sono stati inseriti in un apposito *database* e analizzati con lo scopo di evidenziare le eventuali tendenze comuni o le differenze “comportamentali” significative. In tal senso i dati devono quindi essere considerati di carattere qualitativo piuttosto che quantitativo.

Nel corso delle analisi, sono state ritenute degne di considerazione le differenze in percentuale maggiori o pari a 10. In generale, con differenze nelle percentuali tra 10 e 20, si è evidenziata una tendenza e con differenze superiori a 20 una differenza significativa (dove l’aggettivo qui non ha una valenza statistica). Nel dettaglio, però, le differenze nelle percentuali sono state valutate caso per caso, dando loro un peso differente a seconda anche del rapporto reciproco. In particolare, le analisi sono state effettuate per offrire possibili spiegazioni ai fenomeni osservati laddove il campione è risultato sufficientemente ampio; in caso di campione ridotto, esse hanno invece solo un valore descrittivo, di stimolo per futuri approfondimenti.

L'orso

Le reazioni dell'orso alla vista dell'uomo sono state messe in relazione a:

- categoria orsi: eventuale reazione prevalente a seconda della categoria degli orsi (femmine con piccoli, orsi non accompagnati da cuccioli);
- distanza di osservazione: eventuale reazione prevalente collegata alla distanza di incontro (<10 m; 10 m-50 m; 50 m-100 m; >100 m);
- posizione dell'orso: eventuale reazione prevalente a seconda del luogo dell'incontro (bosco; strada/sentiero; zona aperta; altro);
- rumore: eventuale reazione prevalente a seconda del rumore prodotto dall'osservatore;

- presenza di cani: eventuale correlazione tra il comportamento dell'orso e la presenza di cani (no cani; sì cani);
- condizioni di luce: eventuale correlazione tra le condizioni di luce (buio; luce; penombra) e la reazione dell'orso.

Per le analisi relative al comportamento dell'orso sono stati considerati esclusivamente i questionari in cui il plantigrado (a detta dell'avvistatore) si è accorto della presenza dell'uomo (Domanda 6: solo risposta “sì”). In seguito a questa selezione, il campione utilizzato per le indagini è risultato essere pari a 256. Come è ovvio, a causa di eventuali risposte mancanti in alcuni questionari, tale valore risulta ulteriormente diminuito in taluni approfondimenti.

Analizzando il comportamento dell'orso, sono state considerate dapprima le categorie di reazione fornite dal questionario (Domanda 7): “è fuggito rapidamente”, “se ne è andato con calma”, “è rimasto sul posto”, “si è avvicinato”, “ha simulato un attacco”, “ha attaccato”. In alcuni casi, per rendere più agevole l'interpretazione del fenomeno sottoposto ad indagine, i comportamenti sono stati raggruppati in tre categorie: fuga (“è fuggito rapidamente”), calma (accorpamento di: “si è allontanato con calma”, “è rimasto sul posto”, “si è avvicinato”), falso attacco (“ha simulato un attacco/no contatto fisico”).

Dato che non sono stati registrati casi in cui l'orso abbia attaccato l'uomo, la categoria “ha attaccato/sì contatto fisico” non è stata considerata.

Per quanto concerne la Domanda 9, la reazione “si è alzato in piedi” è stata scorporata in “si è alzato in piedi ed è rimasto sul posto”, “si è alzato in piedi e poi è fuggito rapidamente” e “si è alzato in piedi e poi si è allontanato con calma” a causa delle risposte multiple fornite dagli avvistatori.

Infine, in alcuni casi è risultato opportuno effettuare accorpamenti tra “classi di distanza” per una migliore interpretazione dell'effetto derivante dalla distanza di osservazione.

L'uomo

Per quanto riguarda gli eventuali cambiamenti che l'incontro con l'orso ha portato nelle convinzioni ed emozioni umane, il campione di 355 questionari (157 intervistati) è stato ridotto a 173 questionari (“opinioni indipendenti”). La scelta compiuta deriva dai seguenti assunti:

- l'opinione degli intervistati risulta dipendente da svariati fattori, non esclusivamente collegati all'incontro con l'orso: esiste dunque il rischio di “pensare” eccessivamente l'opinione di chi ha incontrato l'orso più volte (senza cambiare opinione);
- l'interesse dell'indagine (le analisi compiute) risiede nel verificare se esistono fattori in grado di modificare l'opinione/attitudine degli avvistatori.

Sulla base delle risposte fornite alla Domanda 11 del questionario (“Dopo l'avvistamento, il tuo rapporto con l'orso è cambiato?”):

- sono stati ritenuti validi (entrati a far parte del campione) tutti i questionari degli intervistati che hanno incontrato l'orso una volta sola;
- nel caso di intervistati che hanno incontrato l'orso più volte, è entrato a far parte del campione solo il questionario relativo al primo incontro qualora il “rapporto con l'orso” (Domanda 11: “Dopo l'avvistamento, il tuo rapporto con l'orso è cambiato?”) sia rimasto sempre lo stesso; sono stati invece considerati validi più questionari (oltre al primo) nel caso in cui, dopo il primo avvistamento, si sia verificato un incontro che ha determinato un cambiamento di opinione rispetto a quella precedentemente espressa.

Il campione (n=173) è stato analizzato sia come dato complessivo sia come termine di confronto verso alcune sottocategorie di appartenenza degli intervistati. I dati a disposizione hanno permesso di effettuare analisi di approfondimento, peraltro con numeri molto ridotti e dunque poco indicativi, solo relativamente alle categorie: “cacciatori” (n=21) e “addetti ai lavori” (personale competente sull'orso: ad es. guardie forestali e del Parco, tecnici, studenti: n=34).

Nel dettaglio, è stata analizzata quale fosse l'opinione degli intervistati nei confronti di un incontro con l'orso prima che questo avvenisse, se e come tale attitudine sia cambiata a seguito dell'incontro e quali siano le variabili legate all'eventuale cambiamento positivo o negativo dell'opinione.

L'analisi dell'atteggiamento nei confronti dell'orso (Domanda 10) è stata effettuata considerando dapprima la gamma completa di risposte derivanti dal questionario (“molto timore”, “moderato timore”, “nessun timore”, “curiosità/interesse”, “altro”) e quindi raggruppando le reazioni in modo da ottenere due sole categorie, che riflettono un atteggiamento positivo (“curiosità/interesse”, “nessun timore”, “indifferenza”) o negativo (“molto timore”, “moderato timore”).

L'analisi dei cambiamenti di opinione (Domanda 12) è stata effettuata considerando dapprima la gamma completa di risposte derivanti dal questionario (“maggior timore”, “minor timore”, “nessun timore”, “curiosità/interesse”, “entusiasmo”) e quindi raggruppando le reazioni in modo da ottenere due sole categorie, che riflettono un cambiamento positivo (“minor timore”, “nessun timore”, “curiosità/interesse”, “entusiasmo”) o negativo (“maggior timore”).

3.3 Incontri “significativi”

Per quanto riguarda il terzo obiettivo del progetto, tra i 355 incontri registrati è stato possibile reperire (direttamente dall'avvistatore o attraverso trascrizione da parte del personale del Parco) 24 resoconti scritti, più o meno “romanzati”. Tra questi, alcuni risultano utili per raccontare la “normalità di un incontro straordinario”. Altri sono invece particolarmente emozionanti e/o interessanti dal punto di vista didattico. 22 di essi sono quindi corredati con “commenti degli esperti”, ossia osservazioni e spiegazioni in merito alle reazioni e al comportamento abituale dell'orso, evidenziando eventuali comportamenti umani che possono aver indotto nell'orso reazioni particolari. Sulla scorta di ciò, sono stati forniti suggerimenti sul comportamento più corretto da tenere quando ci si trova nell'habitat dell'orso e quando si incontra il plantigrado.

In questo contesto, particolarmente interessante è anche il confronto tra i racconti raccolti e gli articoli apparsi sulla stampa (2 casi), che va ad arricchire e a completare il materiale oggetto della presente ricerca.

Per maggior conformità, i racconti corredati da commenti dell'esperto sono stati suddivisi in tematiche, corredate da una sezione introduttiva:

- orsi e abituazione;
- orsi e fonti di cibo di elevata qualità;
- femmine con piccoli;
- uomini e orsi;
- orsi e stampa;
- incontri ravvicinati;
- reazione dell'orso.

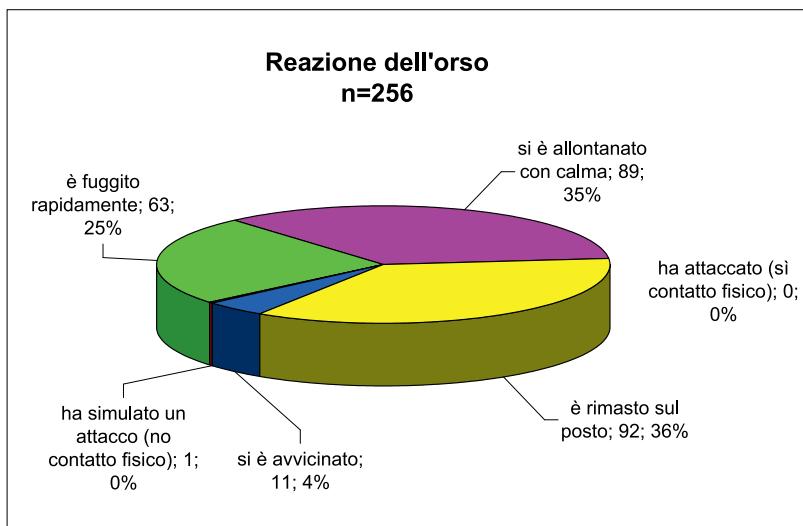
4. RISULTATI

4.1 Analisi del comportamento dell'orso

L'intento di questa sezione dell'indagine, come sopra meglio specificato, è quello di analizzare le reazioni dell'orso negli incontri con l'uomo. Sono dunque stati presi in considerazione 256 incontri, derivanti da tutti i questionari in cui si ha ragione di supporre che l'orso si sia accorto della presenza dell'uomo (in 83 casi l'orso non si è accorto della presenza umana, in 16 casi l'avvistatore ha risposto "non so" alla Domanda 6).

Qual è il comportamento dell'orso di fronte all'uomo?

Sulla base delle analisi compiute, è stato possibile elaborare il seguente grafico riassuntivo (qui e in seguito nei grafici vengono riportati: la categoria, il numero di questionari e la relativa percentuale).



È possibile notare innanzitutto che, come era nelle aspettative, la reazione prevalente dell'orso - pari al 60% (somma di "si è allontanato con calma" 35% e "è fuggito rapidamente" 25%) - è quella di allontanarsi dall'avvistatore.

In un terzo degli incontri (92 casi, pari al 36% del campione complessivo) l'orso rimane però sul posto, atteggiamento che potrebbe essere legato alla per-

cezione di non pericolosità della situazione, alla necessità di difendere una risorsa (cibo, cuccioli, etc.) o semplicemente all'essere stato "sorpreso". Una analisi di maggiore dettaglio dei dati a disposizione indica che le orse con piccoli mostrano questo comportamento in modo percentualmente maggiore rispetto agli orsi senza piccoli (vedi grafici seguenti): dunque nel nostro caso i cuccioli potrebbero essere la causa del mancato allontanamento. Parimenti, dall'analisi delle distanze di osservazione, appare come il restare sul posto sia rilevabile prevalentemente (78%) per orsi incontrati a distanze ridotte (<50 m), confermando l'ipotesi che questo comportamento avvenga quando l'orso viene sorpreso.

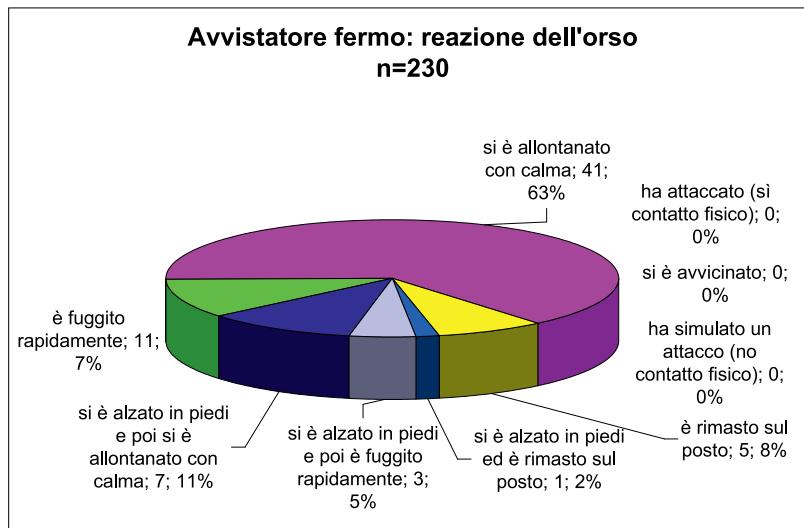
Sempre con riferimento agli incontri in cui l'orso rimane sul posto, analizzando l'ulteriore reazione del plantigrado (Domanda 9) si osserva che nel 78% dei casi l'orso (dopo essere rimasto sul posto) si allontana: questo suggerisce che il comportamento precedente sia veramente legato alla mancata o ritardata percezione della presenza umana, come confermato dal prevalente silenzio (89% dei casi in cui l'orso è rimasto sul posto) nel momento dell'avvistamento.

Si registra anche un limitato numero di casi (n=11; 4% del totale) in cui gli orsi, alla vista dell'uomo, si avvicinano. A causa dell'esiguità del campione, si è ritenuta poco significativa qualunque ulteriore sottoanalisi. A livello descrittivo vale tuttavia la pena rilevare come in 2 degli 11 casi l'avvistamento sia avvenuto da dentro un'abitazione o da un veicolo (e dunque è plausibile che l'orso non abbia immediatamente percepito la presenza umana) e come in 5 dei suddetti incontri fossero presenti anche dei cuccioli, la cui minor esperienza potrebbe averli indotti alla curiosità più che alla diffidenza.

A conferma del fatto che questi 11 "avvicinamenti" con ogni probabilità non devono essere interpretati come atteggiamenti di aggressività, si noti che a seguito della reazione umana (7 avvistatori rimangono fermi, 2 fuggono rapidamente dopo aver avvistato l'orso, 1 urla per richiamare il cane, 1 si avvicina), in 8 casi l'orso si allontana.

Tornando ai primi comportamenti registrati (Domanda 7), si documenta anche un caso in cui l'orso reagisce attivamente, soffiando e scavando nella neve davanti a sé. Come descritto nel dettaglio dall'avvistatore (cfr. par. 6.7 - *L'autodifesa dell'orso* – racconto n. 22), il comportamento del plantigrado appare tuttavia una reazione ad un inseguimento protratto e soprattutto ad una improvvisa e ravvicinata apparizione dell'uomo. Anche in questo caso, classificato come "ha simulato un attacco/no contatto fisico" ma probabilmente non assimilabile ad un falso attacco nel senso proprio del termine, la reazione successiva del plantigrado (l'avvistatore rimane fermo sul posto) è in ogni caso di fuga repentina.

L'analisi comparata delle Domande 8 (“Tu come hai reagito?”) e 9 (dopo la tua reazione, l'orso cosa ha fatto?) risulta interessante per verificare se e quanto l'orso, nel corso dell'incontro, venga influenzato dal comportamento dell'uomo. A questo proposito, appare rassicurante il fatto che la reazione umana prevalente (rimanere fermi, n=230 alla domanda 8) è sufficiente a far allontanare l'orso (con calma nel 63% dei casi, rapidamente nell'11%, dopo essersi alzato in piedi nel 16%). Solo nel 10% dei casi l'orso rimane sul posto (“è rimasto sul posto” più “si è alzato in piedi ed è rimasto sul posto”).



I dati appena presentati confermerebbero dunque anche quanto già noto riguardo al sollevarsi sulle zampe posteriori da parte dell'orso: tale comportamento non rappresenta una forma di aggressività, ma solo un modo per meglio indagare e valutare la situazione ed eventuali pericoli.

Le femmine con cuccioli reagiscono diversamente?

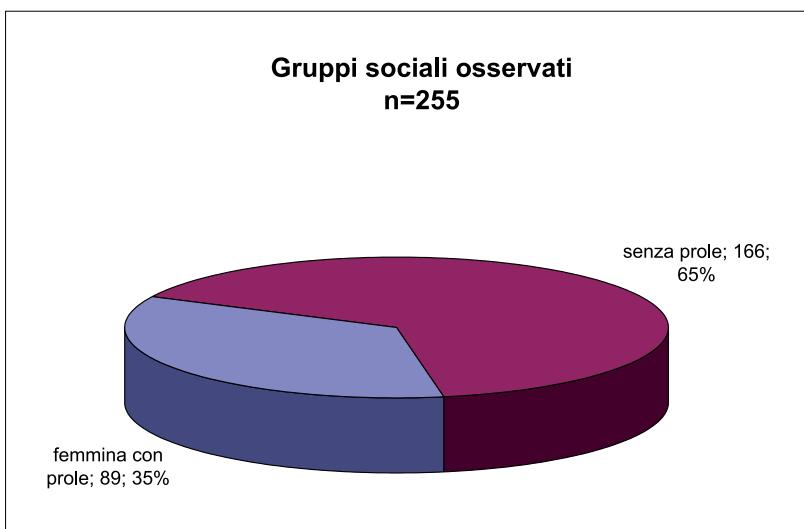
È stato compiuto un tentativo per comprendere se esiste una reazione prevalente dell'orso, nel caso di un incontro, legata alla categoria sociale: si è, in altre parole, indagato se la presenza di cuccioli influenzi il comportamento delle orse, in particolare la reazione di fuga ad eventuali pericoli o di difesa della prole.

È infatti opinione diffusa che le orse con piccoli al seguito siano più attente e prudenti, ma anche più aggressive rispetto ad orsi senza cuccioli. Questi com-

portamenti hanno lo scopo di proteggere la prole. Proprio per il forte senso di protezione delle madri, l'incontro con gruppi familiari è considerato tra quelli potenzialmente più pericolosi per l'incolumità dell'uomo.

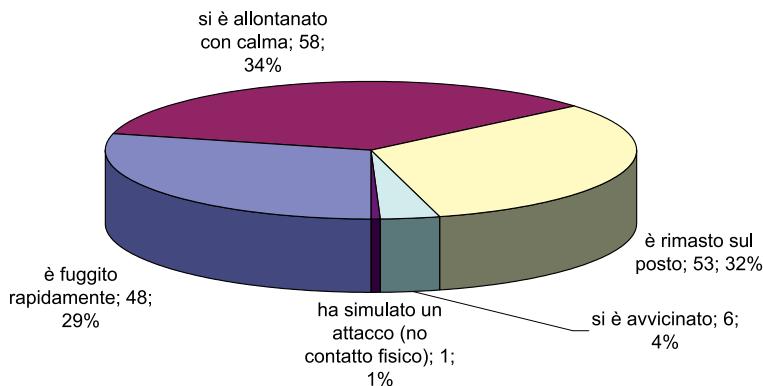
Per verificare se, nella popolazione trentina, tali comportamenti trovino riscontro, si è proceduto all'analisi dell'atteggiamento mostrato dai due gruppi sociali: femmine con cuccioli e orsi senza piccoli al seguito.

Prima di verificare l'ipotesi è tuttavia opportuno verificare il campione di partenza, ossia il numero di incontri in cui sono stati avvistati femmine con piccoli e orsi senza prole, sul totale degli avvistamenti considerati nella presente indagine.

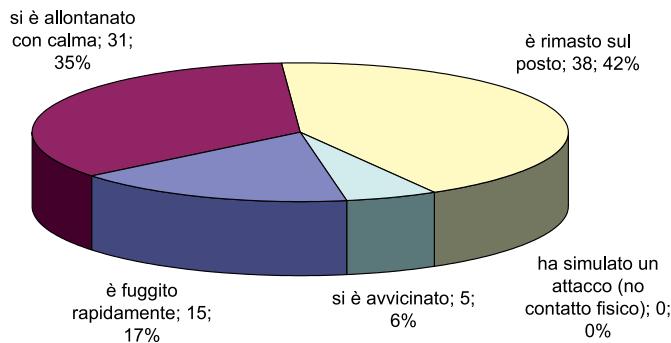


Ciò considerato, si riportano due grafici riassuntivi dei comportamenti presentati dai due gruppi sociali, considerati separatamente.

Reazione orso senza prole
n=166



Reazione orse con prole
n=89

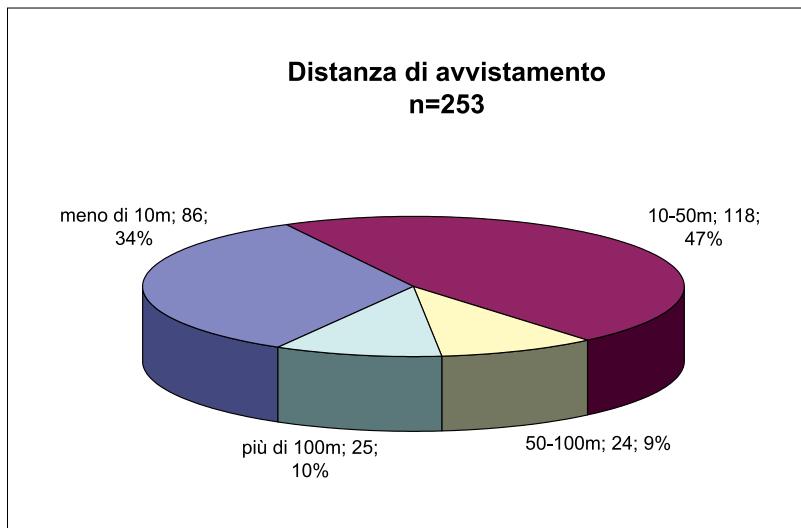


Raggruppando i comportamenti nelle categorie fuga (l'orso “è fuggito rapidamente”), calma (“si è allontanato con calma”, “è rimasto sul posto” e “si è avvicinato”) e falso attacco (“ha simulato un attacco”), si osserva come le femmine con i piccoli manifestino comportamenti meno precipitosi (fuga: 17%) rispetto agli orsi senza prole (fuga: 29%), confermando quindi parzialmente quanto riportato in letteratura. A livello anedottico, è da notare come anche l'unico episodio di reazione attiva dell'orso qui testimoniato si sia verificato in presenza di un orso senza cuccioli al seguito.

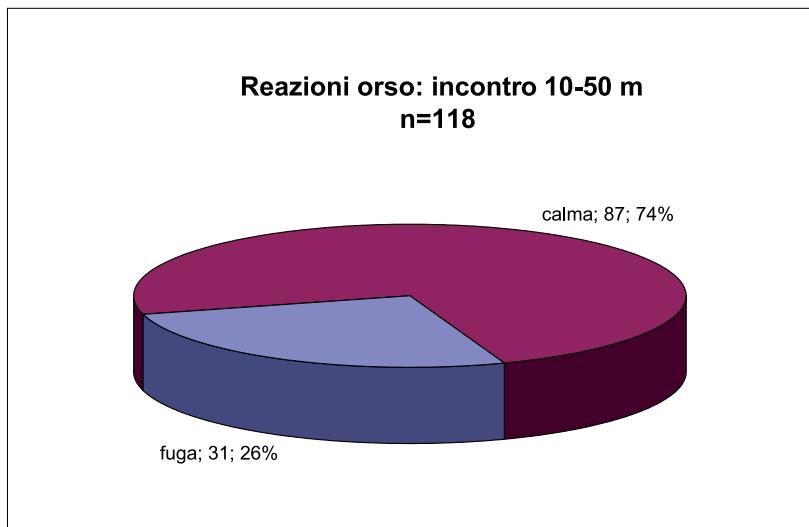
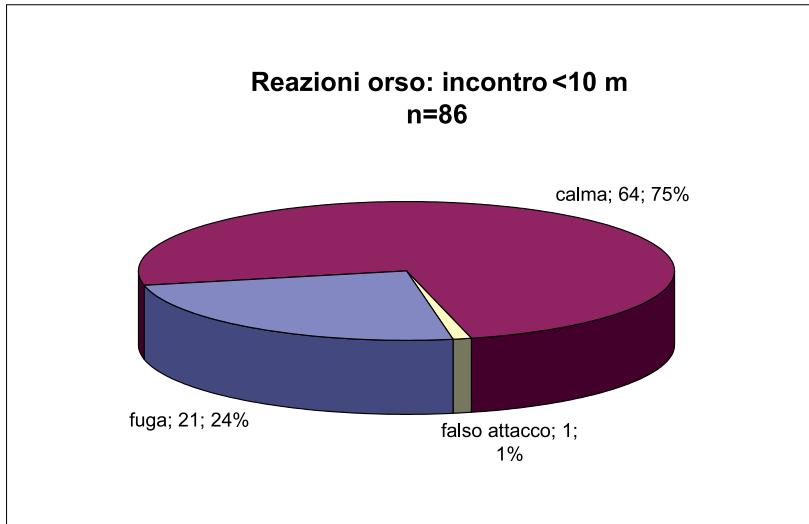
A conferma di una minor “irruenza”, ma anche maggiore attenzione da parte delle femmine con prole, è anche l’analisi delle distanze a cui gli incontri sono avvenuti. A fronte di un campione complessivo in cui sono preponderanti gli incontri ravvicinati (81% di avvistamenti registrati a distanza <50 m, cfr. grafico sottostante), si evidenzia una differenza dipendente dalla categoria sociale. Nel dettaglio, le femmine con cuccioli al seguito vengono avvistate a distanze elevate (>50 m) più frequentemente degli orsi senza prole (31% contro 12%). Questo dato potrebbe essere spiegato con la tendenza delle femmine ad essere più vigili in presenza dei cuccioli, la qual cosa le porta probabilmente a rilevare prima la presenza di persone e, presumibilmente, a portarsi ad una distanza maggiore dall’osservatore. In questo studio, non avendo animali radiocollarati per i quali è possibile monitorare gli spostamenti, non è stato possibile verificare con certezza questa ipotesi, che, in ogni caso, concorda con quanto riportato in letteratura.

La distanza a cui si incontra l’orso ne condiziona il comportamento?

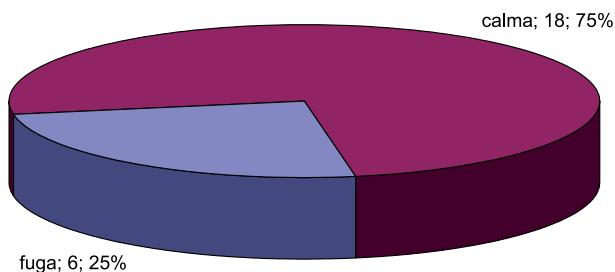
Per interpretare il campione complessivo riportato nel grafico sottostante, si consideri che l’habitat di elezione del plantigrado sono i terreni boscati, dove a distanze maggiori di 50 m è spesso più difficile per l’uomo avvistare un orso prima che questi percepisca la nostra presenza ed eviti l’incontro. Non a caso, la maggior parte (73%) degli avvistamenti è avvenuta in ambienti aperti (prati pascoli, radure, ma anche strade e sentieri).



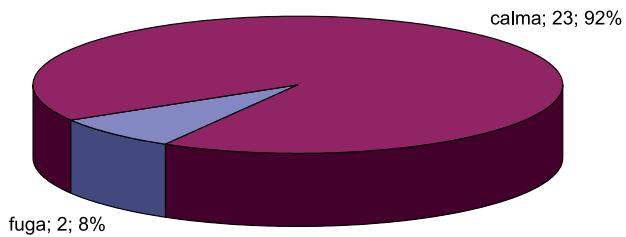
Vengono di seguito analizzate le reazioni dell'orso alle varie distanze di incontro. Per semplicità, il comportamento del plantigrado è stato suddiviso nelle 3 categorie: "calma", "fuga" e "falso attacco".



Reazione orso: incontro 50-100m
n=24



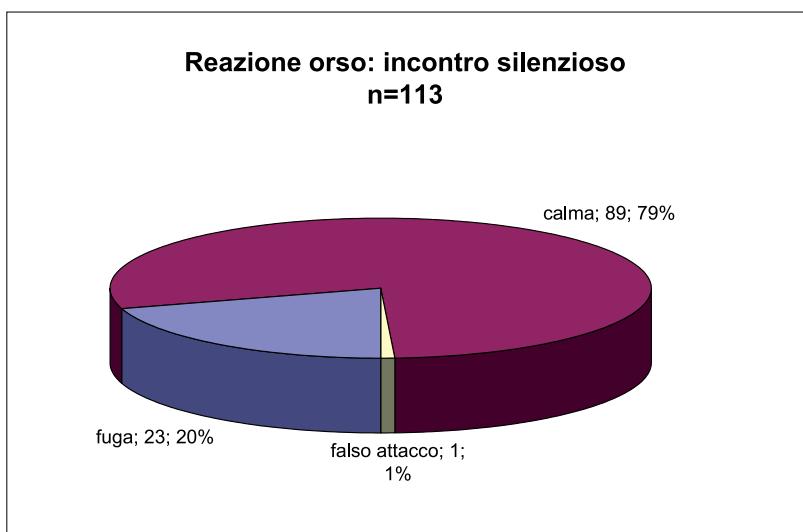
Reazioni orso: incontro>100m
n=25

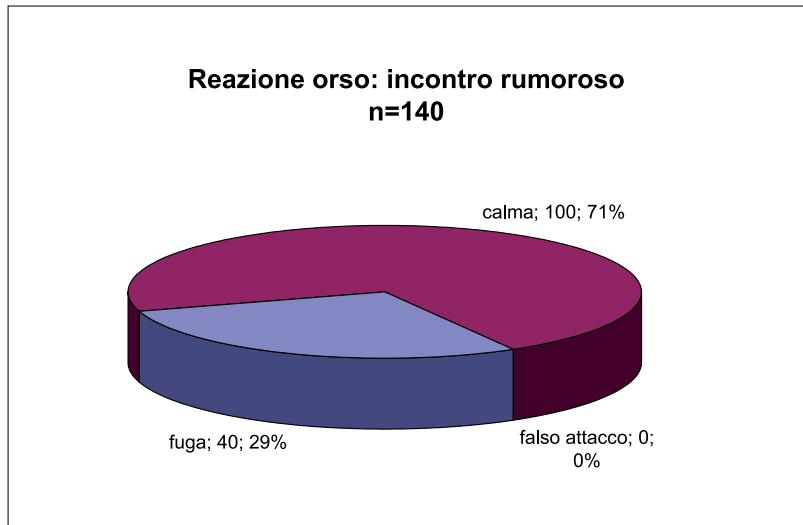


Dal confronto non si rilevano variazioni nel comportamento dell'orso a distanze minori di 100 m; superata questa soglia le reazioni di fuga sembrano essere meno accentuate. Ciò suggerisce che i 100 m possano essere considerati dall'orso come una “distanza di sicurezza”, raggiunta la quale l'animale non valuta l'incontro come un immediato pericolo reagendo quindi più tranquillamente. Ancora una volta vale la pena citare che il caso di reazione attiva da parte dell'orso (“falso attacco”) si è verificato ad una distanza ravvicinata (<10 m).

Camminare in silenzio o fare rumore influisce sulla reazione dell'orso?

Il tentativo di questa sezione è quello di verificare se il modo in cui ci si muove nel bosco può avere delle influenze sulla tipologia di incontro con l'orso. Al fine di evidenziare eventuali differenze, i dati derivanti dalla Domanda 3 (“Facevi/facevate rumore?”) sono stati esaminati sia utilizzando le 5 risposte fornite dal questionario, sia dopo l'accorpamento in 2 sole categorie: silenzio (insieme di “silenzio voluto” e “silenzio”) e rumore (“leggero rumore”, “rumore” e “rumore voluto”). Per facilitare l'interpretazione del fenomeno, si riportano qui solo i grafici relativi alle categorie accorpate.





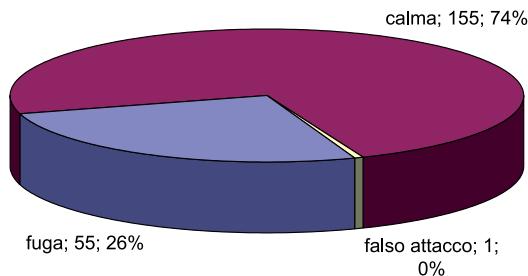
I risultati emersi non mostrano sostanziali differenze di comportamento imputabili al comportamento tenuto dagli avvistatori prima dell'incontro. Sembra dunque che camminare in silenzio o fare rumore nel bosco non influenzi la reazione dell'orso durante l'incontro. Ciò potrebbe trovare una parziale spiegazione nel fatto che i sensi dell'orso sono più sviluppati dei nostri e che dunque la percezione che il plantigrado ha di noi non dipenda dal nostro comportamento (anche se cerchiamo di camminare silenziosamente, siamo rumorosi per l'orso...), ma da altri fattori (legati per esempio al nostro odore).

La presenza di cani modifica il comportamento dell'orso?

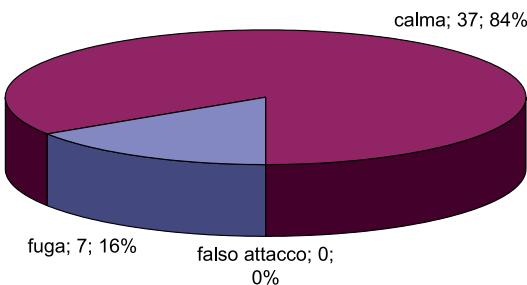
La sezione è dedicata all'analisi dell'influenza della presenza di cani sul comportamento degli orsi.

Va innanzitutto sottolineato che, nella maggior parte degli avvistamenti (211, pari all'83% del campione) oggetto della presente indagine, non erano presenti cani.

Reazione orso: no cani
n=211



Reazione orso in presenza di cani
n=44



È interessante notare come esista una differenza per quanto concerne la fuga precipitosa, messa in atto in percentuali maggiori (26%) in incontri senza cani rispetto a quando i cani sono presenti (16%).

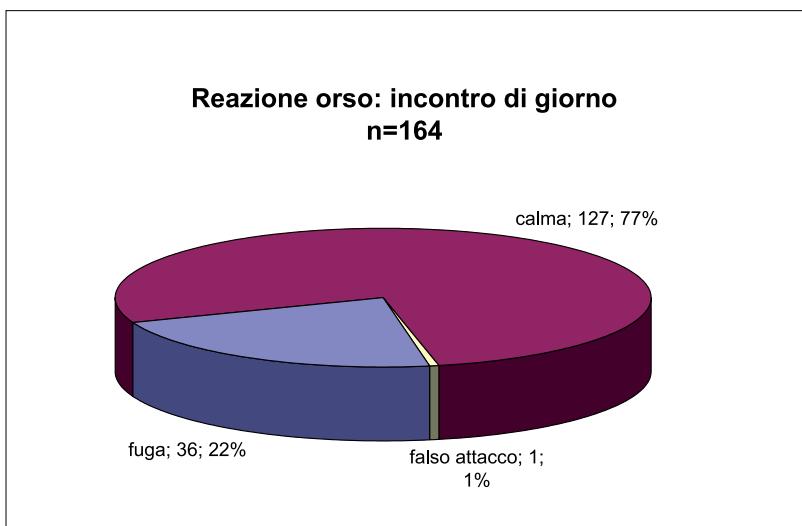
Benché i dati in nostro possesso siano troppo limitati per poter spiegare il fenomeno, si può ipotizzare che la reazione di fuga sia influenzata indiretta-

mente dalla presenza di cani, i quali sarebbero percepiti a distanze maggiori: questo permetterebbe all'orso di allontanarsi, portandosi ad una distanza di sicurezza alla quale la reazione di fuga risulterebbe meno "necessaria". In aggiunta, la fuga potrebbe non rappresentare il *pattern* comportamentale più adeguato da attuare in presenza di cani. Per gli orsi, in altre parole, potrebbe essere più conveniente "fronteggiare" un cane, verificandone le intenzioni: darsi alla fuga potrebbe stimolare il cane all'inseguimento.

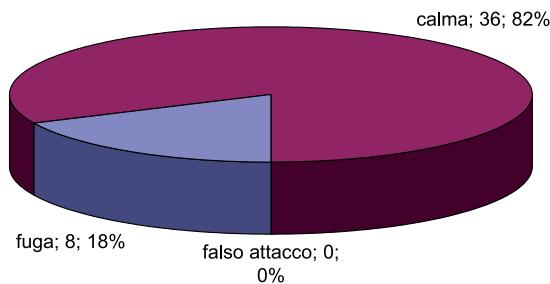
Buio e luce modificano l'atteggiamento dell'orso?

Nella presente sezione è stata sottoposta ad indagine l'eventuale relazione tra il comportamento mostrato dall'orso durante un incontro e il momento del giorno in cui l'incontro stesso è avvenuto. Per fare ciò, sono state utilizzate le risposte fornite alla domanda del questionario che indagava le condizioni di luce, sulla base delle quali l'arco giornaliero è stato suddiviso in: giorno (condizione di luce), notte (condizione di buio), crepuscolo (condizione di penombra).

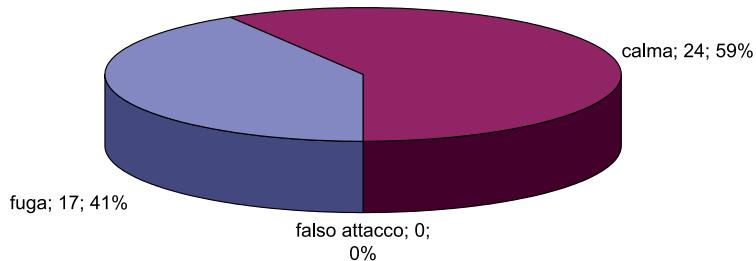
Come già in precedenza, le reazioni dell'orso sono state considerate sia separatamente (6 possibili risposte del questionario), sia accorpate in: calma (comprendente "si è allontanato con calma", "è rimasto sul posto", "si è avvicinato"), fuga ("è fuggito rapidamente") e falso attacco ("ha simulato un attacco/no contatto fisico"). Per facilitare l'interpretazione del fenomeno, si riportano qui solo i grafici relativi alle categorie accorpate.



Reazione orso: incontro al crepuscolo
n=44



Reazione orso: incontro al buio
n=41



È evidente come gli incontri al buio suscitino nell'orso una maggiore propensione alla fuga (41%) rispetto agli avvistamenti registrati in pieno giorno (22%) e nelle ore crepuscolari (18%).

Tali risultati sembrano in accordo con quanto riportato in altri studi. Se-

condo molti autori, infatti gli orsi hanno reazioni più marcate a seguito di incontri con persone durante le ore notturne, quando, non aspettandosi di vedere l'uomo, sono portati a comportamenti più impulsivi.

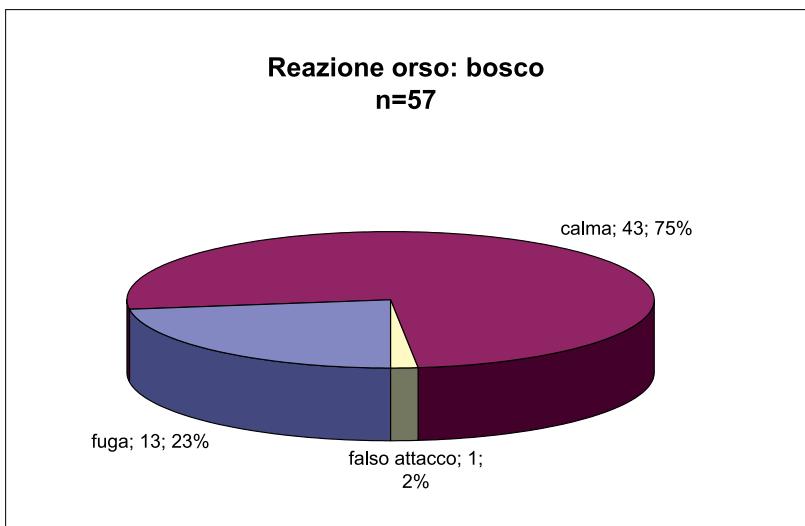
È d'altronde anche possibile che in condizioni di buio, l'orso sia avvistato dall'uomo solo a distanze ravvicinate alle quali, come già osservato, la reazione dell'orso è precipitosa.

Nel bosco l'orso reagisce diversamente rispetto a strade ed ambienti aperti?

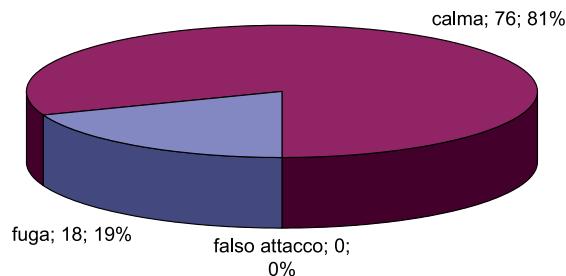
Si è cercato di osservare se esiste una reazione prevalente negli orsi legata alla tipologia di ambiente in cui avviene l'incontro con l'uomo.

Alcuni testi riportano che l'orso ha reazioni minori alla comparsa di una persona quando si trova all'interno del bosco rispetto a zone aperte, grazie alla copertura visiva che il bosco offre. D'altra parte, altri autori sostengono invece che si hanno reazioni maggiori quando gli incontri avvengono dove l'orso non li aspetta (bosco), rispetto a dove la presenza antropica è attesa (strade e sentieri).

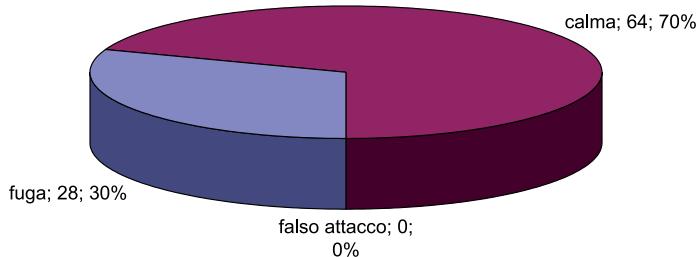
Anche in questo caso, per facilitare l'interpretazione del fenomeno, si riportano qui i dati relativi alle categorie di reazione dell'orso accorpate (calma, fuga, falso attacco).



Reazione orso: area aperta
n=94



Reazione orso: strada/sentiero
n=92



I dati in nostro possesso mostrano come il comportamento dell'orso sia sostanzialmente indipendente dal tipo di ambiente in cui avviene l'incontro.

Ciò significa che incontrare l'orso nel bosco non è differente da un avvistamento in qualsiasi altro ambiente, confermando la generale tranquillità della specie e quindi non giustificando timori legati ad un incontro con l'orso nel bosco.

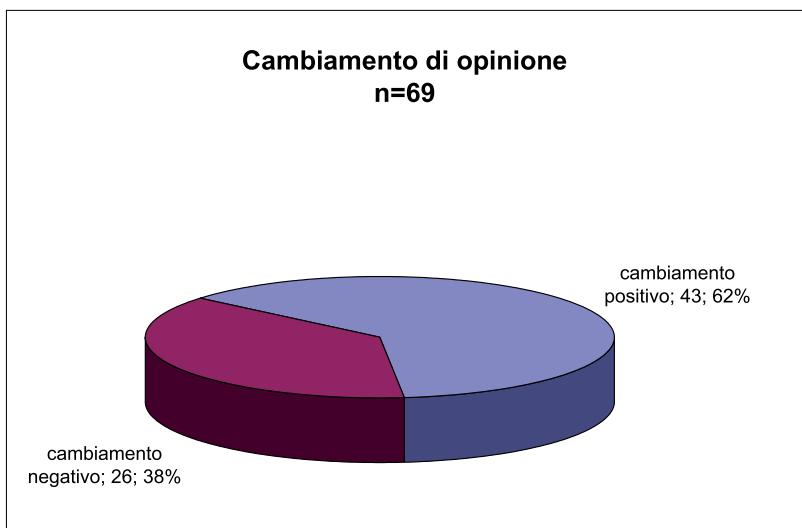
4.2 Analisi dell'opinione dell'uomo

L'intento di questa parte dell'indagine, come sopra specificato, è quello di analizzare i cambiamenti di attitudine umana a seguito dell'incontro con l'orso. Sono dunque state prese in considerazione 173 interviste che, come spiegato nel dettaglio nei "Materiali e Metodi", possono essere considerate "opinioni indipendenti".

L'incontro con l'orso modifica l'attitudine dell'avvistatore?

Il 42% del campione (72 "opinioni indipendenti" su 170) ha modificato la propria opinione nei confronti dell'orso a seguito di un incontro con il plantigrado.

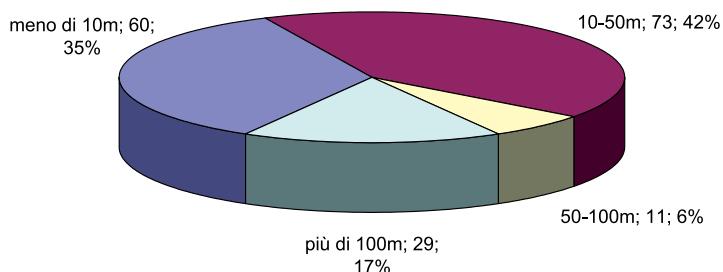
I cambiamenti sono stati per la maggior parte positivi (62%), come evidenziato dal grafico sotto riportato.



Sono state indagate eventuali correlazioni tra cambiamento di opinione e distanza di osservazione dell'orso nell'incontro.

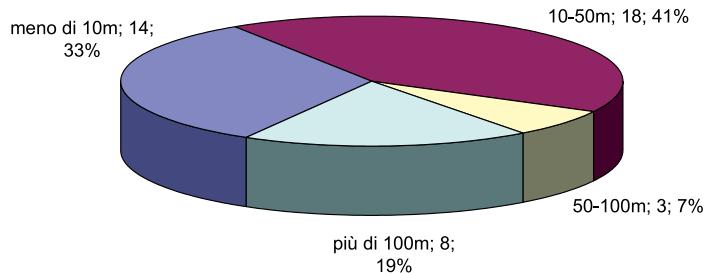
Distanze di avvistamento

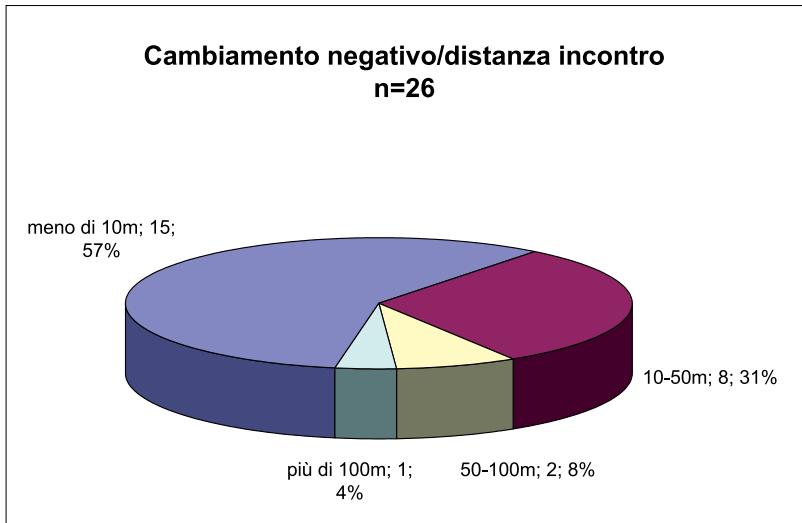
n=173



Cambiamento positivo/distanza

n=43





Nei cambiamenti di opinione positivi (n=43), la distanza di osservazione non mostra differenze rispetto al campione complessivo analizzato (n=173) e dunque non sembra influenzare il cambiamento di attitudine. Al contrario, nel caso dei cambiamenti negativi, nonostante l'esiguità del campione (n=26), alcune classi di distanza sono maggiormente rappresentate rispetto al campione complessivo analizzato (n=173). Nel dettaglio, la percentuale di incontri ravvicinati (<10 m) è molto maggiore rispetto alla media degli incontri qui analizzati, lasciando ipotizzare che sia proprio la breve distanza di avvistamento a spaventare e dunque influenzare negativamente l'attitudine degli intervistati.

Sono state indagate anche eventuali correlazioni tra cambiamento di opinione e reazione dell'orso durante l'incontro.

Al contrario di quanto osservato nel caso delle distanze, non si evidenziano differenze tra il campione complessivo e i cambiamenti di attitudine (sia positivi, sia negativi).

È dunque possibile ipotizzare che il cambiamento di opinione non sia influenzato da un particolare comportamento dell'orso, quanto invece dalla distanza di osservazione.

Il cambiamento di attitudine dipende dalla categoria di appartenenza degli intervistati?

Sono state infine analizzate l'attitudine iniziale nei confronti dell'orso e il cambiamento di opinione a seguito dell'incontro con il plantigrado per le due sottocategorie di appartenenza degli intervistati considerate: cacciatori (n=21) e addetti ai lavori (n=34).

Nonostante il campione disponibile per le sottocategorie risulti essere estremamente ridotto, fattore che riduce il reale significato di ogni eventuale confronto, è stato possibile evidenziare due elementi principali.

L'attitudine verso l'orso dei cacciatori (n=21), degli addetti ai lavori (n=34) e in generale, di tutti gli intervistati (n=172), è tendenzialmente positiva (rispettivamente cacciatori: 81%; addetti ai lavori: 79%; tutti: 76%), senza sostanziali differenze tra le categorie.

Per quanto riguarda il cambiamento di attitudine a seguito dell'incontro con l'orso, si osserva invece una differenza tra il campione complessivo (n=69; cambiamento positivo: 62%) e i gruppi dei cacciatori (n=9; cambiamento positivo=44%) e degli addetti ai lavori (n=15; cambiamento positivo=100%). Come già anticipato però queste tendenze non possono essere ritenute realmente rappresentative a causa degli esigui campioni a disposizione: tali aspetti potranno rappresentare eventualmente argomento di approfondimenti ed ulteriori analisi future.

5. CONCLUSIONI

L'indagine condotta ha permesso di acquisire maggiori informazioni sul comportamento dell'orso in relazione alla presenza dell'uomo, offrendo nel contempo spunti di riflessione circa l'attitudine degli intervistati nei confronti del plantigrado. In sintesi, sono emersi i seguenti aspetti:

Orso

- la reazione prevalente dell'orso (60% circa degli incontri) è quella di allontanarsi dall'avvistatore;
- non sono riportati casi di attacco;
- è riportato un solo caso in cui l'orso ha reagito attivamente, seppure in modo non minaccioso e quindi non assimilabile ad un “falso attacco” nel senso più proprio del termine: tale episodio è una reazione ad un inseguimento protratto e soprattutto ad una improvvisa e ravvicinata apparizione dell'uomo;
- in un terzo degli incontri (36% del campione complessivo) l'orso rimane sul posto: tale comportamento appare legato sia alla presenza di piccoli (risorsa da sorvegliare e proteggere da parte delle femmine), sia alla mancata percezione dell'uomo da parte del plantigrado. In ogni caso, la successiva reazione degli orsi all'incontro con l'uomo (dopo essere rimasti sul posto) è l'allontanamento (78% dei casi);
- le femmine con i piccoli manifestano comportamenti tendenzialmente meno precipitosi e una maggiore vigilanza rispetto agli orsi senza prole;
- le reazioni dell'orso all'incontro con l'uomo non sembrano essere influenzate dalla distanza dell'osservatore, almeno fino al raggiungimento di una “distanza di sicurezza”: a distanze elevate (superiori ai 100 metri) gli orsi non valutano l'incontro come un immediato pericolo, reagendo con relativa tranquillità;
- il comportamento dell'orso nel momento dell'incontro non sembra essere condizionato dal minore o maggiore silenzio osservato dagli avvistatori prima dell'incontro: la percezione che il plantigrado ha di noi non dipende cioè dal nostro comportamento, ma da altri fattori (legati per esempio al nostro odore);
- in presenza di cani gli orsi tendono a reagire in modo meno precipitoso, sia per una maggiore percezione degli escursionisti (che sono quindi “evitati” in anticipo), sia per l'inadeguatezza della reazione di fuga in una simile situazione;
- in condizioni di buio gli orsi reagiscono all'incontro con l'uomo fuggendo maggiormente rispetto a quanto registrato durante il giorno o al crepuscolo;

Uomo

- l'incontro con l'orso è in grado di modificare l'opinione di una discreta parte degli avvistatori (42%), spostandola verso un atteggiamento tendenzialmente più positivo (62%) nei confronti del plantigrado;
- qualora si registrino cambiamenti di opinione negativi, questi sembrano essere legati più alla ridotta distanza dell'incontro (minore di 10 metri), ed al conseguente spavento scaturitone, che al comportamento dell'orso stesso.



Figura 1.1 Orso che si nutre in una mangiatoia. Foto scattata da una fototrappola nella primavera del 2012 durante le attività di cattura di caprioli per il progetto 2C2T (<https://sites.google.com/site/2c2troereddeerintrentino/home/> - foto Corrado Bertini).

6. INCONTRI SIGNIFICATIVI: RACCONTI COMMENTATI

Come accennato nel paragrafo 3.3 vengono di seguito riportate le testimonianze di alcuni incontri “particolari” raccolti nell’ambito della presente indagine e suddivisi in sette categorie.

6.1 Orsi e abituazione

L’orso, per le sue abitudini alimentari, è considerato un “opportunista ecologico”, ossia un animale in grado di sfruttare quanto l’ambiente mette a sua disposizione, privilegiando le fonti di cibo più facilmente reperibili.

Questa adattabilità trofica, rende il plantigrado “sensibile” a fonti di cibo “alternative” di origine antropica, quali coltivazioni, bestiame domestico, apiari e rifiuti non adeguatamente protetti ecc. Va inoltre considerato che, una volta individuata una fonte di cibo di semplice reperibilità, se non tempestivamente ed efficacemente dissuaso, l’orso persiste nel suo utilizzo, potendo arrivare ad alterare il suo normale comportamento schivo. Nei casi più eclatanti si può arrivare a parlare di “condizionamento alimentare” e “abituazione all’uomo”.

Gli orsi che presentano queste caratteristiche provocano generalmente un numero elevato di danni e possono divenire anche fonte di pericolo per l’uomo, tanto da essere definiti “problematici”.

Racconto n. 1 - 13 agosto 2007

Sono le 18.30 circa di un giorno di metà agosto. Il Signor L.A. è impegnato in alcuni lavori di muratura presso il proprio maso di montagna. Sentendo il proprio cane (libero nei pressi dell’abitazione) abbaiare in modo strano, si gira e vede, nei pressi di un albero da frutto poco lontano, un orso che si sta cibando delle susine mature cadute a terra.

L’orso, notando l’uomo, si allontana prudentemente ma, non appena l’avvistatore entra in casa richiamando il cane, torna presso il susino, rimanendo a mangiare per quasi un’ora prima di allontanarsi. Alle 20:30 ritorna e, con il favore del buio, riprende ad alimentarsi fino a mezzanotte.

Secondo l’uomo l’orso si rifà vedere almeno un’altra notte, consumando tutta la frutta caduta a terra e arrampicandosi sull’albero per procurarsene dell’altra. Nel corso degli avvistamenti l’orso si rivela prudente ma tranquillo e sicuro di sé, senza mai dare segni di nervosismo o aggressività.

Il semplice racconto del signor L.A. evidenzia la capacità attrattiva di una fonte alimentare comoda e importante dal punto di vista nutrizionale come un

albero da frutto. In questo caso, come in numerosi altri osservati in Trentino, l'attrazione delle susine mature è tale da far avvicinare l'orso all'abitazione nonostante la presenza umana. Va notato come l'orso, pur manifestando un comportamento prudente, sia rimasto sul posto a mangiare per molto tempo, nonostante la presenza in casa dei proprietari e del cane. Tale comportamento è stato favorito dalla scarsa luce crepuscolare e poi dal buio, che rendono l'animale più sicuro di sé.

Va inoltre considerata la possibilità che l'atteggiamento pacato del Signor L.A. abbia tranquillizzato l'orso, lasciandogli la possibilità di consumare la risorsa alimentare, tornando più volte nei pressi dell'albero.

Una situazione di questo tipo (alcuni orsi che, nottetempo, si avvicinano occasionalmente ad abitazioni isolate attratti da frutta matura, alveari o altro) è da considerarsi comune e poco pericolosa per l'uomo.

Nonostante ciò, è evidente che anche un singolo albero da frutto può favorire la permanenza di un orso in un'area vicina ad un centro abitato per più giorni.

Anche per questo va sottolineato che deve sempre essere fatto ogni sforzo per evitare che gli orsi si abituino ad avvicinarsi agli insediamenti umani per sfruttarne le risorse. In questo contesto è evidente che non devono assolutamente essere lasciati avanzi di cibo di proposito per adescare gli orsi, come probabilmente accaduto in modo occasionale anche in Trentino. L'orso è un animale intelligente ed opportunista: in brevissimo tempo può associare l'uomo e le sue attività alla facilità di reperire del cibo, perdendo progressivamente la prudenza e diventando “problematico”.

Per evitare il reiterarsi del consumo di cibo nei presi delle abitazioni risulta utile proteggere con recinzione elettrificata - temporaneamente o permanentemente – pollai, alveari, etc.. È inoltre di grande importanza impedire sempre all'orso l'accesso ai rifiuti.

Racconto n. 2 - 13 settembre 2005

Quella mattina il Signor D.G., cacciatore, aveva appena raggiunto la sua abituale postazione in alta Val Manez, si era cambiato velocemente e aveva sistemato tutta l'attrezzatura da caccia, quando cominciò a sentire uno strano rumore provenire dalla mughera di fronte a lui: sembrava il soffiare di un grosso animale.

Incuriosito prese il binocolo per scrutare tra i rami: era ancora molto presto ma, nonostante il cielo fosse illuminato solo dalla luce della luna e dal bagliore di qualche piccola stella, riuscì a notare la grossa sagoma di un orso seminascostra tra le piante a una ventina di metri da lui.

Probabilmente stava dormendo nelle vicinanze dell'altana ed era stato disturbato dal suo arrivo. Con l'intento di allontanare l'orso per “lasciare la possibilità di avvi-

cinarsi alla selvaggina”, il Signor D.G. prese una delle sue bottigliette d’acqua e la lanciò contro l’animale che, per tutta risposta, prese a soffiare più forte senza allontanarsi. I due lanci che seguirono sortirono il medesimo effetto, costringendo l’uomo a desistere dal suo intento di scacciare l’orso dal suo nascondiglio.

Quando più tardi il cielo cominciò a rischiararsi annunciando l’inizio di una nuova limpida giornata, il cacciatore tornò ad osservare fra i mughi, ma dell’orso non c’era più alcuna traccia: si era dileguato in silenzio col favore delle tenebre.

Fu una giornata molto fortunata per i cacciatori: sia il Signor D.G. che il suo amico (che si trovava su un’altana poco distante) riuscirono ad abbattere rispettivamente un cervo maschio e una femmina. Quest’ultima, però, si era allontanata molto dopo lo sparo e i due amici non poterono recuperarla entro sera.

Il giorno seguente tornarono sul posto con un cane addestrato a seguire le tracce di sangue per cercare la cerva mancante, ma l’animale solitamente molto vispo, baldanzoso e ubbidiente, quella volta stranamente non volle saperne di muoversi, anzi continuava a drizzare il pelo e a tremare tutto, come se fosse spaventato da qualcosa.

Probabilmente l’orso era ancora nei paraggi e la sua presenza terrorizzava il cane.

Il giorno dopo tornarono sui monti per fare un altro tentativo e questa fu la volta buona: trovarono il corpo della cerva intatto. Ma ad attenderli c’era anche un’altra strana sorpresa: le interiora dell’altro cervo (che loro avevano lasciato dove l’avevano abbattuto e pulito) erano letteralmente sparite... completamente divorate!

Ricordando l’atteggiamento timoroso del loro cane il giorno precedente e immaginando un grosso orso affamato che ingoiava in pochi bocconi i resti del cervo a pochi metri da loro, non poterono fare a meno di guardarsi attorno titubanti, con un brivido lungo la schiena...

Capita frequentemente che, in periodo di caccia, i cacciatori trentini avvistino l’orso bruno dalle postazioni. Gli orsi spesso non percepiscono la presenza umana: il cacciatore è fermo e silenzioso e le postazioni sovente sono edificate su alberi, il che contribuisce a rendere più difficoltosa l’individuazione dell’uomo.

In questo episodio l’orso è molto vicino alla postazione nel momento in cui il cacciatore sopraggiunge. Non è detto che abbia visto l’uomo, di sicuro lo ha sentito: il “soffio” è un gesto che manifesta nervosismo e minaccia.

A conferma di quanto detto a riguardo della selvaggina abbattuta, il giorno successivo i cacciatori si accorgono che le voluminose interiora del cervo abbattuto sono del tutto scomparse: è possibile che se ne sia cibato proprio l’orso che gironzolava nei dintorni.

Come regola generale, va posta molta attenzione alla fase del recupero del capo, a maggior ragione se nei dintorni sono stati avvistati un orso o suoi indici di presenza (escrementi, impronte, ecc.) freschi.

Nonostante siano documentati numerosi incontri di orsi in fase di alimen-

tazione senza che questi mostrassero atteggiamenti aggressivi, è evidente che esiste un fattore di rischio connesso alla possibilità che l'orso veda nell'uomo un competitore per la fonte di cibo.

È quindi opportuno prestare molta attenzione a tutte le situazioni nelle quali si incontra un orso che si sta alimentando, esattamente come si dovrebbe fare peraltro con un cane domestico sconosciuto nelle medesime condizioni. Per tutti gli animali il cibo è una risorsa primaria e i carnivori sono abituati a difenderla attivamente pur di evitare di perderla.

Una buona regola è quindi quella di fare capire all'animale l'intenzione di non sottrarre il cibo, allontanandosi, possibilmente voltando le spalle.

Racconto n. 3 - Maggio 2008

L'avvistamento è stato effettuato presso i Masi di Manez, verso sera, nel maggio 2008.

Il Signor B.S. si trovava a bordo di un veicolo quando "sorprese" un cucciolone d'orso, sulla strada della piccola frazione. L'orso si guardò in giro, annusando l'aria con curiosità e con la massima calma, tanto che alcune persone si radunarono sul posto richiamate dal passaparola. Addirittura, due ragazzini si avvicinarono a meno di 5 metri dall'animale per fotografarlo.

Solo quando i curiosi diventarono tanti da creare un'eccessiva confusione, l'orso si allontanò velocemente.

Gli animali giovani, come probabilmente nel caso cui si riferisce il racconto, possono manifestare atteggiamenti particolari, a volte di confidenza e tolleranza dell'uomo. Verso l'anno e mezzo di vita, generalmente, i giovani orsi si separano dalla madre che nel frattempo è tornata in calore catturando l'attenzione dei maschi adulti. I grossi maschi sono molto aggressivi nei confronti di cuccioli e giovani, arrivando persino ad ucciderli; questo pericolo può contribuire a brusche separazioni della prole dalle madri.

I giovani orsi, non ancora maturi sessualmente, fisicamente e psicologicamente, vagano soli o con i fratelli in esplorazione. In questa fase giocano ancora molto e, soprattutto, sono molto curiosi e perennemente in cerca di cibo. Curiosità, fame e inesperienza possono avvicinarli ai centri abitati e all'uomo, in cerca di cibo e nuove esperienze. Questi individui non si rendono conto del pericolo che corrono avvicinandosi a strade e centri abitati. È infatti proprio in questo periodo di vita che gli orsi maturano abitudini che si possono consolidare rapidamente.

Per questo motivo va data particolare attenzione a tutti i giovani orsi che iniziano ad abituarsi a sfruttare le risorse antropiche, perdendo nel tempo il ti-

more nei confronti dell'uomo e, nei casi peggiori, diventando “problematici”. Si ribadisce quindi come sia estremamente importante evitare questa situazione: un orso viziato dal cibo umano è un orso che probabilmente finirà male e, addirittura, potrebbe divenire pericoloso per la nostra incolumità.

Nel caso si assistesse a comportamenti simili, va immediatamente contattato chi gestisce queste situazioni, allo specifico numero telefonico di emergenza-orso disponibile 24 ore su 24.

6.2 Orsi e fonti di cibo di elevata qualità

La dieta dell'orso è costituita per la gran parte da sostanze di origine vegetale; completano lo spettro trofico insetti e mammiferi, oltre a categorie alimentari minoritarie. Durante le diverse stagioni cambia però l'utilizzo che l'orso fa delle varie fonti di cibo, soprattutto in rapporto al loro grado di reperibilità.

In questo contesto è sicuramente importante l'autunno, periodo che precede l'entrata in letargo durante il quale gli orsi hanno la necessità di sfruttare le riserve di energia accumulate per far fronte all'inverno e all'eventuale parto.



Figura 1.2 Orso che si nutre in un formicaio (foto Campora – Galasso, Archivio PNAB).

Racconto n. 4 - 30 ottobre 2007

Il 30 ottobre 2007, verso metà mattina, il Signor G.C. e sua moglie si stanno muovendo silenziosamente in una faggeta, nell'intento di osservare qualche animale. Improvvisamente, a circa 25 metri di distanza, avvistano con stupore un'orsa accompagnata da tre cuccioli: tutta la famiglia di plantigradi è intenta a cibarsi di fagiola, il frutto del faggio, in quell'anno particolarmente abbondante. L'uomo

scatta alcune fotografie. Notata la presenza della coppia, l'orsa si allontana con calma seguita dagli orsetti.

Il Signor G.C. e la moglie, nel tentativo di prolungare l'avvistamento e scattare altre foto, cercano di "intercettare" l'orsa tagliandole la strada nella direzione verso cui presumono si sia diretta.

Tentano la manovra aggirando un dosso e, con sommo stupore, si trovano di fronte una grossa orsa che li sta guardando, ritta sulle zampe posteriori, a meno di 10 metri di distanza. È accompagnata da un cucciolo, di grosse dimensioni anche quest'ultimo. L'orsa ritorna a quattro zampe e si mette a mangiare fagiola. L'uomo e la moglie rimangono immobili senza proferire parola, con la netta impressione di trovarsi di fronte ad un animale diverso da quello incontrato pochi minuti prima. L'animale e il suo cucciolo proseguono la loro ricerca di cibo per cinque minuti, poi si allontanano lentamente e scompaiono.

Accade che gli orsi, solitari per antonomasia e poco propensi a condividere gli spazi con altri membri della propria specie, temporaneamente si trovino a frequentare zone anche di piccole dimensioni ma molto attrattive per disponibilità di cibo. Caso noto a tutti è quello di alcuni fiumi e torrenti del Nord America dove, in occasione della stagione riproduttiva dei salmoni, decine di orsi si radunano stagionalmente a pescare raggiungendo densità molto elevate.

Sulle Alpi, tali fenomeni sono rari ma documentati con una certa frequenza e riferiti a situazioni particolari quali la disponibilità di frutta coltivata o selvatica o la presenza di ovicaprini al pascolo incustodito.

Non deve stupire quindi che, nel caso esposto, l'avvistatore abbia incontrato due gruppi familiari (madri con le rispettive cucciolate) in una faggeta ricca di fagiola, alimento che in autunno, se disponibile, è consumato dagli orsi in grande quantità per il suo alto valore nutritivo. Alcuni studi condotti dal Parco sembrano confermare che la disponibilità autunnale di fagiola sia un elemento in grado di condizionare l'utilizzo dello spazio da parte degli orsi.

Va peraltro notato come, nonostante l'incontro sia stato con femmine con piccoli intenti ad alimentarsi, nessuna delle due orse abbia manifestato nervosismo e tutto si sia svolto "senza tensioni".

Non si può escludere che la tranquillità delle orse sia stata condizionata dall'atteggiamento calmo e positivo del Signor G.C. e di sua moglie e dal fatto che gli animali avessero avvertito precedentemente la loro presenza, senza essere poi sorprese dall'incontro. Nonostante tutto, si deve ribadire che in qualsiasi incontro con l'orso, va assolutamente evitato di tentare di avvicinarsi all'animale o di prolungare l'avvistamento per fotografare. La grande tolleranza di questi animali non va "sfidata", a maggior ragione se si tratta di femmine accompagnate da piccoli dell'anno.

Racconto n. 5 - 25 agosto 2005

È il tardo pomeriggio di una umida e nebbiosa giornata di fine agosto, sui pascoli alti della zona del Cadria. Il dott. A.D. sta tornando a valle dopo una lunga escursione in cui aveva cercato indici di presenza di un orso che era stato segnalato in zona. Nella nebbia fitta, improvvisamente sbuca a quattro o cinque metri da un orso, il quale è intento a cibarsi dei resti di due vitelli seppelliti qualche tempo prima nella buca di una granata della Grande Guerra. L'animale, sorpreso e spaventato dall'improvvisa apparizione, sbuffa e salta via ad una decina di metri di distanza. Poi si ferma e guarda l'intruso. L'uomo si allontana lentamente di pochi passi, e si siede su un sasso ad osservare l'orso.

Anche l'orso si accovaccia a terra ad osservarlo. Rimangono così, immobili e silenziosi, a studiarsi a vicenda per una decina di minuti. Poi l'uomo si alza lentamente e si allontana immergendosi nella nebbia, per lasciare in pace l'orso alle prese con il suo pasto.

Come già più volte detto, uno degli incontri più delicati con l'orso bruno si verifica quando questi è intento a cibarsi di una carcassa, o sta riposando nelle sue immediate vicinanze.

Studi effettuati in Nord America e Scandinavia includono questa situazione tra quelle più a rischio di reazione aggressiva.

La carne è un alimento altamente nutritivo ed energetico che, quando disponibile, viene utilizzato con avidità dall'orso. È una riserva di cibo talmente importante che, in genere, l'animale rimane nelle vicinanze della carcassa anche nei momenti di riposo e digestione, ed è riluttante ad allontanarsene anche al sopraggiungere dell'uomo.

Se ci si imbatte in un orso nei pressi di resti di animali, bisogna stare attenti a non provocare il suo istinto di difesa della preda, allontanandosi immediatamente con calma e movimenti lenti. Va in tal senso segnalato il corretto comportamento del dott. A.D. nel corso dell'incontro; dopo essere rimasto fermo e aver fatto capire all'orso le sue pacifiche intenzioni, e non essere quindi stato identificato come possibile competitore per il cibo, si è allontanato con tranquillità, senza cercare di avvicinare l'animale o di spaventarlo.

In generale, nel corso di incontri di questo tipo è richiesta una particolare attenzione ai cacciatori nel momento della ricerca della selvaggina ferita, soprattutto se viene recuperata alcune ore dopo lo sparo: avvicinandosi serve cautela, il capo abbattuto potrebbe essere stato, nel frattempo, individuato da un orso.

Lo stato di tensione dell'orso nel momento dell'incontro è stato probabilmente legato anche al fatto che l'animale si è accorto della presenza dell'uomo solo all'ultimo momento, rimanendone spaventato. Una reazione del tutto simile a quella che avremmo noi...

Racconto n. 6 - Maggio 2007

Da qualche giorno si era a conoscenza della presenza di un orso che, non lontano dal paese di Vezza d’Oglio (BS) si era fatto notare per avere attaccato più volte alcune greggi di pecore indifese creando legittimo malcontento tra i pastori.

Era un evento straordinario perché nemmeno i più anziani potevano raccontare di un incontro simile essendo l’orso estinto sulle montagne della provincia di Brescia da più di un secolo.

Il Signor M.G. con il fratello, fortemente incuriosito dall’insolita presenza, dopo aver raccolto tutte le informazioni possibili sui precedenti avvistamenti, decise di salire in montagna alla ricerca dell’orso. I primi tentativi andarono a vuoto; nessuna traccia dell’orso, nemmeno vicino alle greggi.

Ma una fresca sera di maggio, scendendo scoraggiati dopo l’ennesimo appostamento fallito, i due fratelli sentirono dei rumori provenire dal bosco sotto di loro. In assoluto silenzio si mossero in direzione del suono e, scrutando attentamente fra gli alberi, videro la grossa figura scura dell’orso a circa 200 m da loro.

L’animale era concentrato sulla carcassa di una pecora appena predata, ma alzando il muso notò i due osservatori. A tutta prima non si curò affatto di loro, bensì continuò tranquillamente il suo pasto. Quindi i due avvistatori si avvicinarono a lui piano piano, impugnando la macchina fotografica e scattando diverse immagini.

L’orso era molto affamato, ma la prudenza lo manteneva in allerta, non perdendo mai di vista i due inattesi fotografi. Così, quando questi si fecero troppo vicini, egli alzò la testa dalla sua preda e dopo una lunga occhiata calcolatrice, iniziò ad indietreggiare sbuffando infastidito. All’ennesimo scatto decise che aveva sopportato abbastanza, si voltò e se ne andò via placidamente.

Il racconto mette in evidenza come il ritorno dell’orso in zone da cui era scomparso da più di un secolo susciti immancabilmente grandissimo interesse e curiosità. Questo può spingere taluni a compiere intenzionalmente lunghi e talvolta faticosi avvicinamenti alle zone frequentate dal plantigrado con appostamenti nella speranza di coglierne ambite immagini o per lo meno di individuarne indici di presenza. Nel caso specifico, i due fratelli avvistano un giovane orso (JJ5) intento a sbranare una carcassa di pecora appena predata.

La distanza al momento dell’avvistamento può considerarsi di sicurezza, e infatti l’orso prosegue nel suo pasto, ma il desiderio di scattare delle foto sempre migliori spinge i due osservatori ad avvicinarsi sempre di più all’animale. Questo comportamento, pur se umanamente comprensibile, è assolutamente sconsigliabile e da evitare nel modo più assoluto. L’orso, se disturbato su una fonte d’alimentazione, potrebbe essere portato a difenderla da ogni intromissione ed a comportarsi in modo pericoloso nei confronti degli intrusi. In questo

caso l'orso continua il suo pasto, pur tenendo sotto controllo l'intrusione sino a quando ritiene la distanza di sicurezza raggiunta. Il plantigrado allora dà una lunga occhiata ai due intrusi e poi sbuffando infastidito indietreggia e si allontana nel bosco.

Va segnalata l'insofferenza dell'orso data dal tipico "soffio" (sbuffo), che è un indice dello stato di tensione dell'animale che, nonostante tutto, decide di "cedere" e lasciare il posto. È ipotizzabile che se non si fosse trattato di un individuo giovane ma di un maschio adulto, le cose sarebbero potute andare in altro modo e la tensione dell'orso sarebbe ulteriormente salita.

Racconto n. 7 - Autunno 2007

Una sera d'autunno il Signor E.B., si era appostato a caccia nei pressi della malga e aspettava pazientemente l'arrivo di qualche capriolo, quando vide sopraggiungere sul prato antistante un'orsa accompagnata dal suo cucciolo.

L'orsa, dopo essersi prudentemente guardata attorno con fare guardingo e non aver apparentemente notato traccia di pericoli, si avvicinò alla pianta di sorbo che dominava il centro della radura e si arrampicò fin sulla sua cima. Quindi, scrollasso i rami dell'albero e aiutandosi con i lunghi unghioni, cominciò a raccogliere le succose bacche, lasciandone cadere una buona parte a terra dove era rimasto il piccolo, il quale goloso e affamato se ne cibava avidamente.

Dopo aver ammirato per un'oretta gli orsi, il cacciatore si alzò per tornare a casa. Gli orsi si accorsero improvvisamente della presenza estranea e corsero a rifugiarsi nella fitta boscaglia.

L'episodio mette in luce come l'orso (in questo caso un'orsa con piccolo) possa frequentare zone aperte anche nelle ore diurne (siamo nel pomeriggio in autunno) se attratto da un richiamo alimentare e se la zona è per lui sufficientemente tranquilla. L'occasione di osservare da una certa distanza una scena simile esiste, seppur non frequentemente.

Importante per l'osservatore è sempre tenersi a debita distanza per non disturbare l'animale ed evitare potenziali incontri troppo ravvicinati, vincendo l'eventuale curiosità.

Prima di lasciare la postazione di osservazione può essere opportuno fare un leggero rumore (spezzare un ramo ecc.) per spaventare l'orso e spingerlo verso il bosco fitto, senza che si accorga della presenza dell'uomo.

6.3 Femmine con piccoli

Nel corso del primo anno di vita il legame tra un'orsa e i suoi cuccioli è particolarmente forte. Inoltre, i cuccioli, ancora inconsapevoli dei pericoli e per questo poco attenti ad evitare incontri particolari, possono inavvertitamente creare situazioni potenzialmente pericolose. La madre cerca quindi costantemente di tenere vicino i cuccioli, educarli e proteggerli nei confronti dei diversi pericoli, tra i quali potenzialmente l'uomo.

Per questo le femmine accompagnate dai cuccioli sono considerate “pericolose” durante gli incontri ravvicinati con persone. L’indole dell’orso però è essenzialmente pacifica ed in realtà le madri risultano in certi casi maggiormente riflessive in situazioni critiche, dovendo innanzitutto pensare all’incolumità dei piccoli.

Inoltre, quando i cuccioli cominciano ad essere sufficientemente autonomi e rapidi negli spostamenti, nelle situazioni critiche le madri si limitano generalmente a indicare la via di fuga, senza ostentare atteggiamenti aggressivi.

Nonostante, dunque, l’aggressività delle femmine con cuccioli vada fortemente ridimensionata, esistono in ogni caso comportamenti che l’uomo può mettere in atto per ridurre le probabilità di una reazione da parte delle madri. Innanzitutto si deve evitare di frapporsi tra la madre e i piccoli.

Se la cosa dovesse verificarsi, è necessario spostarsi da quella posizione critica nel modo più tranquillo possibile, così che la femmina non giudichi i movimenti umani come minacciosi per la prole. In tutti i casi, anche quando l’incontro avviene con orsi solitari, è importante lasciare sempre una via di fuga all’orso, in modo che esso non si senta braccato e costretto ad un attacco difensivo.



Figura 1.3 Avvistamento di un’orsa con i suoi cuccioli (foto Fabrizio Pizzini).

Racconto n. 8 - 11 dicembre 2006

Quattro amici scendevano dalla zona di malga Brenta Alta, dopo una lunga giornata di caccia, chiacchierando allegramente fra loro quando, dietro una curva del sentiero, si trovarono improvvisamente di fronte a un'orsa accompagnata dai suoi tre cuccioli. Anche gli orsi, che si trovavano proprio sul sentiero a una decina di metri dagli uomini, sembravano stupiti dell'incontro. In quel momento stavano mangiando faggiole vicino ad una cascatella e probabilmente lo zampillio dell'acqua aveva coperto il rumore dei passi e il vociare delle persone che si avvicinavano.

Nonostante la sorpresa, l'orsa li fissò con tutta calma uno ad uno, mentre i piccoli si allontanavano trotterellando tranquilli alle sue spalle. Dopo pochi attimi anche lei li seguì con un'andatura sicura e decisa.

Nel frattempo i quattro cacciatori, superato l'iniziale sbigottimento, si armarono di macchina fotografica per immortalare l'inaspettato quanto piacevole incontro. In poco tempo il gruppetto di plantigradi si trasformò in una fila disordinata di sagome scure e tondeggianti nella penombra della faggeta, per poi sparire definitivamente.

Racconto n. 9 - Maggio 2005

La Signora S.P. sta tornando a valle in fuoristrada, insieme ad altre persone, da Malga Grumo verso il fondovalle della Val di Sole. Improvvisamente, su un prato a bordo strada appaiono alla vista un'orsa e i suoi due cuccioli, i quali sono apparentemente intenti a cibarsi di qualcosa. All'arrivo del veicolo, che si avvicina agli orsi per osservare meglio la scena, la famigliola attraversa la strada a cinque metri dall'automezzo: l'orsa si ferma in mezzo alla strada, sedendosi, mentre gli orsacchiotti si inerpicanosulla scarpata verso il bosco. Constatato l'allontanamento dei piccoli, l'orsa prosegue il cammino nella loro direzione.

Nonostante la presunta pericolosità vada ridimensionata rispetto a come appare nell'immaginario collettivo, gli incontri ravvicinati con femmine accompagnate da orsacchiotti possono essere più rischiosi rispetto a quelli con orsi solitari. La presenza dei cuccioli, ovviamente, rende le madri più apprensive e, in caso di necessità, decisive e coraggiose.

Nella grande maggioranza dei casi di incontro, l'orsa si comporta come nei due episodi appena descritti nei quali, senza mostrare segni di aggressività, la femmina si è preoccupata di allontanare gli orsacchiotti. Sovente, se la distanza tra orsi e avvistatori è ravvicinata, l'orsa manda avanti la prole, coprendone la ritirata frapponendosi tra cuccioli e la potenziale fonte di pericolo. Tale comportamento viene osservato spesso anche durante avvistamenti da autoveicoli. In tutti questi casi, l'atteggiamento più corretto da parte degli avvistatori è si-

curamente quello di “lasciar fare” all’orsa, senza cercare di interagire o di inseguire l’animale.

Racconto n. 10 - Ottobre 2007

Il Signor B.S. è a caccia nel comune di Montagne in compagnia del proprio cane il quale è libero ma nelle immediate vicinanze, al margine tra prato e bosco.

Improvvisamente, ad una decina di metri, vede un cucciolo d’orso in fuga; istintivamente l'uomo cerca con lo sguardo mamma orsa, trovandola a meno di dieci metri da lui! L'orsa è ferma, con una zampa alzata, a fronteggiare il cane che le si para davanti a meno di un metro. L'uomo chiama immediatamente il cane, che obbedisce all'ordine. L'orsa, così, torna alla sua strada senza manifestare alcun segno di aggressività.

Passeggiare in compagnia di un cane in zone dove l’orso è presente contribuisce a far sentire più sicure alcune persone: un cane può percepire la presenza di un orso prima di noi, avvertendoci e facendoci sentire più protetti. Ma se da questo punto di vista un cane può essere utile, a volte può addirittura metterci nei guai, in particolare se il cane è libero.

La reazione dei cani di fronte all’orso può variare moltissimo: non è relazionale alla taglia del cane, ma alla sua indole. Un cane grande e grosso può rifugiarsi tremante dietro il padrone, un cane di pochi chilogrammi può aggredire l’orso con ferocia.

Come si è più volte ricordato, durante un incontro ravvicinato è bene evitare di agitarsi e schiamazzare: questo vale anche per i cani. L’orso può reagire aggressivamente all’attacco o all’agitazione di questi ultimi, addirittura sfogando la propria ira anche verso il padrone, soprattutto se il cane sceglie di scappare verso di noi. Un’alta percentuale di incidenti con gli orsi documentati a livello internazionale sono caratterizzati dalla presenza di cani “capaci” di innervosire il plantigrado impedendogli la fuga.

È importante, quindi, tenere i cani al guinzaglio quando si cammina nei boschi, anche per rispettare la tranquillità e l’incolumità di altre specie animali.

Racconto n. 11 - Estate 2005

Incuriosito dal racconto del figlio, che aveva visto l’orso di sfuggita il giorno prima nei dintorni di Malga Plaz, quel giorno il Signor E.B. aveva deciso di accompagnarlo sul posto con la speranza di avvistarlo nuovamente e scattare qualche bella immagine.

Dopo essere saliti fino alla malga e aver passato qualche ora in appostamento

senza alcun risultato, stavano tornando verso casa carichi di delusione e amarezza, quando videro delle grosse pietre rovesciate lungo il sentiero. Ipotizzando che potesse essere opera dell'orso, si guardarono intorno speranzosi brandendo pronti macchina fotografica e videocamera.

Dopo pochi passi videro lungo il sentiero che saliva verso Capitel della Spina una scena bellissima, che a tutta prima parve loro incredibile e talmente emozionante da superare di gran lunga tutte le fantasticherie che avevano animato la loro giornata fino a quel momento.

Infatti, a bordo strada (solo a una quindicina di metri di distanza da loro) si trovava un'orsa intenta a raspare un grosso formicaio alla ricerca dei piccoli insetti di cui è ghiotta. Nel frattempo i suoi tre piccoli e vispi cuccioli le correvarono tutti intorno, divertendosi a rincorrersi ed arrampicarsi sui larici circostanti. Su e giù dagli alberi, sotto e sopra alle verdi foglie, dentro e fuori dal fresco sottobosco salavano, correvarono e giocavano senza sosta, del tutto ignari dei loro fortunati spettatori.

Finché uno dei cuccioli, nella foga del gioco, si avviò a grandi balzi nella loro direzione. Trovandosi improvvisamente faccia a faccia con i due sconosciuti, si fermò di colpo e spaventato tornò rapidamente a cercare rassicurazione dalla madre, la quale si voltò per capire cosa aveva improvvisamente allarmato il cucciolo.

Notando per la prima volta i due uomini fermi lungo il sentiero, li scrutò attentamente per un lungo momento, prima di decidere di allontanarsi. Quindi si incamminò lentamente lungo il ripido versante, seguita dai tre cuccioli.

L'episodio vede l'incontro a brevissima distanza con un'orsa accompagnata dai suoi cuccioli.

Pur se usciti proprio nella speranza di osservare l'orso, i due osservatori incontrano la famigliola d'orsi all'improvviso, trovandosi senza volerlo a distanza molto ravvicinata.

Mamma orsa non si accorge subito degli osservatori, in quanto impegnata ad alimentarsi, "muso a terra".

Nemmeno i tre orsetti scorgono le 2 persone, presi come sono nei loro giochi sfrenati.

La situazione potrebbe essere molto delicata e degenerare, proprio per l'eccessiva vicinanza tra plantigradi e osservatori.

Fortunatamente nel momento in cui uno dei cuccioli scorge gli uomini, e dà l'allarme alla madre, questa ha lo spazio sufficientemente ampio per allontanare la famigliola in sicurezza.

Sicuramente il comportamento dei due osservatori, che si fermano e non mettono in atto azioni che potrebbero esseri intese dall'orsa come minaccia o

tentativo di aggressione, aiuta a far sì che l'incontro si concluda nel migliore dei modi per tutti.

Resta inteso che, pur essendo l'occasione di osservare da vicino l'orsa con i cuccioli una delle scene più belle ed emozionanti tra quelle che ci possono capitare sui nostri monti, va considerata del tutto eccezionale e assolutamente da non ricercare deliberatamente.



Figura 1.4 Orsi che giocano (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

6.4 Uomini e orsi

Disinformazione, esagerazione o errata descrizione dei fatti ed un messaggio cinematografico che tende a presentare gli orsi come belve feroci hanno molto spesso rafforzato nell'uomo la paura ancestrale nei confronti della specie. In realtà l'orso, pur essendo un animale potenzialmente pericoloso, ha un'indole estremamente paziente e pacifica.

Nonostante questo è bene tenere presente in ogni caso che si tratta di un animale selvatico e che come tale va rispettato e tenuto nella giusta considerazione. A volte l'uomo, dimenticando questo aspetto e lasciandosi trasportare dall'entusiasmo o dalla sorpresa dell'incontro, mostra comportamenti che possono trasformare un avvistamento entusiasmante in un'esperienza potenzialmente pericolosa. È necessario che l'uomo si abituai a questa presenza ormai caratteristica dei nostri boschi, imparando a capire come comportarsi in ogni incontro con il plantigrado.

Racconto n. 12 - 1° giugno 2008

Verso le 15.00 del 1° giugno 2008, la signora V.P. insieme ad una amica sta compiendo un'escursione nei pressi dei Laghi di Valbona, sopra Tione. Per fotografare i laghi si allontanano dal sentiero. Improvvisamente vedono un orso che, ad una decina di metri di distanza, sta giocando in una chiazza di neve scivolando e rotolando.

Gli escursionisti si fermano, rimangono immobili e cercano di farsi notare parlando ad alta voce. L'orso li sente, si ferma, si avvicina di un paio di metri incuriosito. Loro cercano di evitare di fissarlo negli occhi. L'orso si arresta, si gira e si allontana con calma, voltandosi di tanto in tanto a guardarli. A quel punto anche loro si allontanano nella direzione opposta tenendo d'occhio l'animale e cogliendo l'occasione per scattare alcune fotografie.

I due escursionisti, in questo episodio, si comportano nel modo più corretto: si fermano, avvisano l'orso della propria presenza parlando ad alta voce e si allontanano lentamente. L'orso rimane assolutamente tranquillo.

L'avvistatore racconta anche di aver evitato di guardare l'orso dritto negli occhi “per non provocarlo, come si fa con i cani minacciosi”, altra azione particolarmente corretta. Il nostro “linguaggio corporeo”, fatto di atteggiamenti e posture può essere importante tanto con i cani quanto con gli orsi e venirci in aiuto nel diminuire il rischio di essere percepiti come una minaccia o una sfida. In ogni caso, se evitare di fissare l'orso negli occhi può aiutarci a comunicargli il fatto che non abbiamo cattive intenzioni, l'esemplare va comunque

tenuto sotto controllo finché non ci si è allontanati, soprattutto se l'orso è in movimento, per evitare di “capitargli tra i piedi” senza volerlo una seconda volta.

Racconto n. 13 - Fine agosto 2001

Era una fresca sera di fine estate e i due amici scendevano con calma dalla montagna col loro fuoristrada, quando videro un grosso animale dal pelo scuro attraversare la strada di fronte a loro ed entrare nel bosco.

A tutta prima pensarono che si trattasse di un cinghiale, ma avvicinandosi riconobbero l'orso. Fermarono la macchina e uno dei due si inoltrò nel bosco di corsa all'inseguimento dell'animale. Quando fu a una decina di metri da lui, l'orso si fermò e si voltò verso l'inseguitore annusando incuriosito l'aria intorno a lui.

Solo allora l'uomo poté guardarlo bene e rendersi conto di aver di fronte un animale piuttosto malandato e in là con l'età, dall'aspetto stanco, deperito e che sembrava non vedere più molto bene.

Quindi l'uomo tornò sui propri passi per non disturbare eccessivamente l'anziano “signore delle montagne”. Prima di risalire in auto si voltò un'ultima volta verso il bosco per rendere un silenzioso omaggio al “vecchio re”, che nel frattempo aveva ripreso tranquillamente la sua strada fra gli alberi: nonostante il peso degli anni gravasse sulle sue zampe ormai deboli, non aveva perso nulla del suo fascino primordiale.

Anche questo racconto mette in evidenza la sostanziale indole pacifica dell'orso.

È vero che si tratta con tutta probabilità di un animale vecchio e malandato, molto probabilmente uno degli ultimi (se non proprio l'ultimo) individuo superstite della popolazione autoctona del gruppo di Brenta.

Resta comunque il fatto che abbandonare un automezzo per mettersi ad inseguire un plantigrado nel bosco, a piedi, è assolutamente sconsigliabile. Ribadendo con ciò il fatto che un animale come l'orso, se infastidito da vicino o spaventato, potrebbe avere una reazione potenzialmente pericolosa per l'inseguitore.

Racconto n. 14 - 9 settembre 2005

Il signor F.M., pensionato con la passione per la raccolta dei funghi, il 9 settembre 2005 parte a piedi dalla località Maso Pegorar, lungo il sentiero che porta a Malga Spora. Procedendo, si viene a trovare in una zona di bosco ripida e bagnata, immerso nella nebbia.

Per evitare il rischio di ribaltare il cestino con i funghi già raccolti, dove ha riposto anche il sacchetto con il pranzo al sacco, appoggia lo stesso a terra in posizione sicura e si allontana dallo stesso di alcune decine di metri, per raccogliere altri miceti.

Tornando al cestino, a una decina di metri dallo stesso, scorge due cuccioli d'orso dell'anno, che stanno rubando i panini dal cestino.

Alla loro vista si sdraiata pancia a terra sul terreno, ed ha la possibilità d'osservare la scena per qualche minuto. Dopo alcuni minuti compare a circa 60 metri di distanza mamma orsa, che, notato l'uomo sdraiato e immobile, si avvicina a prendere i cuccioli e poi si allontana con calma, scomparendo nel bosco.

La dinamica di questo incredibile e per certi aspetti buffo episodio, evidenzia come i cuccioli d'orso siano ancora incapaci di interagire bene con il loro ambiente, rischiando di mettersi nei guai e di creare inconsapevolmente situazioni conflittuali.

In questo caso l'avvistatore reagisce all'improvvisa apparizione dei due cuccioli sdraiandosi a terra; un atteggiamento corretto perché consente agli orsi di comprendere le intenzioni pacifiche dell'uomo, reagendo di conseguenza in modo altrettanto pacifico. I cuccioli non si accorgono di nulla, dividendosi l'improvvisa "manna dal cielo" che si trovano tra le zampe. Quando la madre compare in scena, si accorge dell'uomo sdraiato, immobile e silenzioso. Ciò le dà modo di valutare la situazione, facendola optare per il recupero della prole e il suo allontanamento dalla potenziale fonte di pericolo.

In genere, gli esperti consigliano di assumere la posizione a terra (pancia in giù, con le dita intrecciate dietro la nuca per proteggersi il collo) solo in caso di attacco difensivo con effettivo contatto fisico. In tutti gli altri casi è sufficiente stare fermi, controllando il comportamento dell'animale e allontanandosi poi lentamente.

Questa volta, comunque, probabilmente la scelta del raccoglitore di funghi ha contribuito a lasciare all'orsa il tempo necessario per valutare e scegliere la soluzione migliore per tutti. Si sottolinea come le orse con prole dell'anno scelgano spesso di tenersi vicino i cuccioli e di allontanarsi, piuttosto che attaccare rischiando l'incolinità propria e dei piccoli che, durante l'attacco alla fonte di pericolo, perderebbero di vista.

In ogni caso, è assolutamente irragionevole avvicinarsi alle femmine con cuccioli e, nel caso di incontro, si deve sempre lasciare all'orsa la possibilità di allontanarsi indisturbata.

Racconto n. 15 - Estate 2005

L'incontro è avvenuto in un caldo pomeriggio d'estate sulla frequentatissima passeggiata che da Molveno porta al Rifugio Ciclamino, all'imbocco della valle delle Seghe. La stradina sterrata, chiusa al traffico motorizzato, quasi pianeggiante, dalla periferia del paese si inoltra nel bosco tagliando un ripido versante. La signora O.D. è uscita per una passeggiata, in compagnia di altri 2 adulti e 3 bambini. I bimbi, in bicicletta, precedono gli adulti di alcune decine di metri e sorprendono l'orsa accompagnata da 3 cuccioli dell'anno mentre sta attraversando la strada. Sia i bambini che i genitori si fermano e lasciano passare l'orsa, la quale aspetta i cuccioli e senza manifestare agitazione, si allontana per il ripido bosco.

L'episodio è per alcuni aspetti inconsueto: un gruppo numeroso e sicuramente rumoroso, su una strada assai frequentata da turisti in passeggiata. Inoltre l'orario non è propriamente "da orsi", soprattutto durante i caldi mesi estivi.

Eppure, la femmina ha attraversato tranquillamente la strada insieme ai suoi tre cuccioli dell'anno, a pochi metri dai bambini. Per nulla intmorita dai "cuccioli d'uomo" sulle biciclette, si è poi inoltrata nel bosco curandosi di aspettare gli orsetti. L'orso bruno è un animale molto intelligente. Tra i vari individui si notano differenze caratteriali notevoli. L'orsa protagonista di questo episodio (Maja) si distingueva per un carattere mite e tranquillo: negli anni che passò nella zona tra Spormaggiore e Molveno fu avvistata più volte, spesso in compagnia dei cuccioli, dando ogni volta prova di tolleranza e riflessività. Non si rese mai protagonista di incursioni e danni rilevanti.

In casi come questi, è corretto comportarsi come fecero i bambini e le loro madri: stare fermi, e permettere l'attraversamento agli animali senza interferire con grida o movimenti scomposti.

6.5 Orsi e stampa

I mass media hanno l'importante compito di informare il pubblico sugli avvenimenti ma anche il grande potere di creare opinioni ed influenzare i giudizi del pubblico. È per questo motivo che dovrebbero perseguire lo scopo di documentare sempre nel modo più veritiero possibile i fatti, creando informazione e non disinformazione. Spesso invece questo non si verifica, soprattutto per argomenti delicati, di grande audience e facilmente strumentalizzabili. I rischi di tale situazione sono evidenti, anche nel caso dell'orso.

Casi di notizie inesatte a proposito di incontri con l'orso si sprecano. In questi anni l'orso è stato costantemente "sotto i riflettori". I media locali hanno riportato decine di casi di avvistamento, spesso enfatizzando nei racconti le reazioni degli animali. Tutto ciò contribuisce a condizionare negativamente l'opinione pubblica, alimentando malintesi, eccessive paure e strumentalizzazioni politiche.

Tale comportamento da parte dei mass media è pericoloso perché distorce la realtà, a proposito di un argomento che invece richiede il massimo dell'obiettività. È necessario che chi vive a contatto con l'orso conosca bene questo animale, per una convivenza consapevole ed equilibrata.

I due racconti sotto riportati, oggetto di articoli sui quotidiani locali, sono esemplificativi della situazione che troppo spesso ha caratterizzato l'informazione nei confronti del plantigrado. Per maggiore chiarezza si riporta anche lo stralcio dell'articolo pubblicato.

Racconto n. 16 - 29 agosto 2008

Una sera di fine agosto, verso le 20.00, un giovane sportivo sta rientrando da un allenamento sulla mountain bike, percorrendo in discesa una strada asfaltata nel bosco, nella scarsa luce del crepuscolo.

Improvvisamente è costretto a frenare bruscamente: un orso sta cercando di entrare in strada scavalcando il guardrail! Il ciclista prosegue la sua discesa fermanosi una cinquantina di metri sotto. Nel frattempo l'orso, spaventato dallo stridore della frenata "fa un versaccio" e, non riuscendo a scavalcare, si mette a correre – sempre dietro il guardrail – nella direzione del ciclista.

Il ragazzo riparte e si ferma nuovamente, in tempo per vedere che l'orso è arrivato alla fine del guardrail e si è fermato sulla strada a guardarla. A quel punto il ragazzo prosegue verso casa, molto spaventato per l'accaduto.

Questo avvistamento evidenzia come, in rari casi, le biciclette possano sorprendere orsi intenti ad attraversare una strada.

Nei concitati momenti dell'incontro, l'orso, sorpreso e terrorizzato, ha tentato di darsi alla fuga nell'unico modo in quel momento possibile: correndo lungo il guardrail, nella stessa direzione del ciclista. Non appena giunto alla fine del guardrail, è poi riuscito a attraversare la strada e scomparire nel bosco.

Ascoltando direttamente lo sportivo coinvolto, si appurò che la sua versione discordava da quanto riportato dai media locali nei giorni successivi. Un articolo di giornale molto polemico, titolato "L'orso stavolta ha inseguito il ciclista", riportava notizie che erano inesatte. Leggendolo sembrava che l'orso avesse inseguito il ciclista di proposito anche dopo il superamento del guardrail, costringendolo alla fuga.

GIUSTINO ➤ Alex Salvadori stava scendendo da Passo Daone: «Mi correva dietro, per fortuna ero in discesa»

L'orso stavolta ha inseguito il ciclista

PIETRO GOTTAIRI

GIUSTINO - Il 2 marzo 2006 uscì miracolosamente ilesa una valanga che lo trascinò a volte in occasione dei campionati juniores di sci alpinismo per circa 200 metri e pochi giorni fa, il 29 agosto mentre scendeva in bici da Passo Daone si è trovato a tu per tu con l'orso che per un tratto lo ha seguito.

Alex Salvadori (*el rigua drio*, 21 anni di Giustino, è un ragazzo fortunato per almeno tre motivi: 1) sono poche le persone che sopravvivono ad una valanga; 2) sono poche (anche se sensibilmente più) le persone che, ferite, sopravvivono alle posteriori. Mi son detto: ho incontrato l'orso, vediamo se riesco ad osservarlo meglio e così dopo una ventina di metri ho rallentato e mi sono girato per vedere dove era. Sorpreso! Sulla strada non c'era più: «Vedendo che non riusciva a scavalcare», prosegue il ragazzo - l'orso senza che me ne accorgessi - mi ha inseguito dal basso e mi è riuscito alle spalle a dieci metri di distanza, davanti a me, a guardarmi. Non ho capito che non era il caso di schizzare e si è messo a pedalare. Ho affrontato ancora scendendo per vedere cosa faceva e vedendo che mi correva dietro ho tirato dritto». In conclusione, contento di aver visto l'orso? «Un certo punto di vista sì, anche se d'ora in poi affronterò i miei allenamenti meno sereno di prima».

stimo alle 19.40. Avevo scalato passo Daone da Fishto, ero sceso a Preore e quindi avevo fatto il percorso a ritroso. Stavo scendendo da Passo Daone quando ho sentito qualcosa che mi ha spaventato. Guardando dietro ho visto che l'orso aveva la zampa destra sulla strada, ma faticava ad arrancare sulle pietre e sui sassi. Mi sono voltato e ho sentito che l'orso mi correva dietro. Ero davanti a me, a non più di tre metri - continua Alex - Ho stretto più che potevo la curva e sono riuscito a passare. Mentre completavo la traettroria ho visto che l'orso aveva la zampa sinistra sulla strada, ma faticava ad arrancare con le posteriori. Mi sono voltato e ho incontrato l'orso, vediamo se riesco ad osservarlo meglio e così dopo una ventina di metri ho rallentato e mi sono girato per vedere dove era. Sorpreso! Sulla strada non c'era più: «Vedendo che non riusciva a scavalcare», prosegue il ragazzo - l'orso senza che me ne accorgessi - mi ha inseguito dal basso e mi è riuscito alle spalle a dieci metri di distanza, davanti a me, a guardarmi. Non ho capito che non era il caso di schizzare e si è messo a pedalare. Ho affrontato ancora scendendo per vedere cosa faceva e vedendo che mi correva dietro ho tirato dritto». In conclusione, contento di aver visto l'orso? «Un certo punto di vista sì, anche se d'ora in poi affronterò i miei allenamenti meno sereno di prima».



Incolmabilità delle persone a rischio

PINZOLLO - La notizia del ragazzo inseguito dall'orso mentre si allenava in bici a Passo Daone (meglio noto in zona come Passo dell'Asen) rafforza le convinzioni di quanti in val Rendena criticano il progetto Life Ursus.

Fra questi ci sono gli esponenti della Lega Nord che hanno avviato una raccolta di firme fra la popolazione, contro la presenza degli orsi in libertà.

«Sia chiaro: non è che ce l'abbiamo con l'orso», spiega Diego Binelli, esponente del Carroccio. «No, diciamo soltanto che la sua presenza sta diventando un problema per

l'incolmabilità della gente. La Lega rigetta le accuse degli ambientalisti: «Non vogliamo che gli orsi vengano abbattuti. A nostro avviso vanno catturati e riportati dove sono stati presi».

Bimella, infine, da una

puntocchiaratura al governatore Della Torre: «Sulla faccenda degli orsi da noi non c'è nulla di tutto assordante».

Se volessimo fare qualcosa per limitare i problemi che stanno manifestandosi avrebbe ora gli strumenti per agire. Ciò che auspico è che se non farà nulla, eviti poi in campagna elettorale di fare promesse su questo tema».

Da *L'Adige*, pag 45, 11/09/2008

Racconto n. 17 - 13 maggio 2008

Sono le 8.30 circa di un mattino di primavera quando un Custode Forestale insieme al suo cane, a circa a circa 30 m dall'auto appena parcheggiata, scorge 3

cuccioli d'orso che scendono tranquilli lungo la strada verso il bosco sottostante. Rimane fermo sul posto per qualche minuto, quindi, pensando che la madre sia davanti ai piccoli, prosegue lungo la strada.

Poco dopo, vicino ad un maso vede l'orsa, che probabilmente si era fermata a mangiare qualcosa. A questo punto si trova tra la madre e i suoi cuccioli che ormai non sono più in vista. Il cane scatta di corsa verso l'orsa (mentre in precedenza aveva ignorato i piccoli) e, prima che il suo padrone possa fermarlo, si porta ad un metro dall'orsa, abbaiandole contro. L'orsa ignora completamente il cane e lo aggira per correre lungo la strada precedentemente percorsa dai suoi cuccioli, quindi in direzione dell'uomo. Quest'ultimo si affretta a lasciare la strada, salendo di circa 7 o 8 metri lungo il versante. Quando si volta, vede l'orsa ferma sulla strada nel punto in cui era lui poco prima: l'orsa lo guarda senza espressione. Nel frattempo, il cane si è portato tra lui e l'orsa continuando ad abbaiare. L'uomo inizia ad alzare le braccia e ad urlare con l'intento di intimorire l'orsa (che non reagisce), quindi corre a recuperare l'auto.

Una volta salito sul mezzo si avvicina per richiamare il cane, rimasto nelle vicinanze dell'orsa abbaiando e saltando qua e là. Anche l'orsa si muove col cane, senza che i due si tocchino. (la scena rimane peraltro parzialmente nascosta dal parcheggio). Al richiamo, finalmente il cane torna dal suo padrone e sale sull'auto mentre l'orsa si allontana.

46 venerdì 16 maggio 2008

Valli Giudicarie e Rendena

L'Adige

GIUSTINO. Incontro ravvicinato per una guardia e per il primo cittadino

Un orso su un sentiero: sempre più gli avvistamenti e anche gli incontri con i piangrandi che vivono in Val Rendena



Forestale e sindaco a tu per tu con l'orso

VAL RENDENA. «Si stanno riplicando, in questi giorni, gli avvistamenti di orsi che nei mesi primaverili, alla fine della fase diibernazione (sembrano essere stati i primi a riapparsi), sono diventati più frequenti. Gli orsi, infatti, trascorrono l'inverno all'interno delle tane, in uno stato di letargo durando il quale le funzioni corporee rallentano e lo stato di digiuno è completo. Dopo le razzie di bestiame

avvenute in Val di Dure, in Val di San Valentino, a Pergine e a Boenago in Val Rendena, è stato Andrea Sergio Rodigari, custode forestale del Comune di Val Rendena, a fare un incontro ravvicinato con un'orsa e i suoi cuccioli. L'incontro è avvenuto nel corso di un patrulla presso la località Pratic, tra Marano e Valsolda. Il custode forestale non rilascia dichiarazioni sull'incontro e afferma solo

che la possibilità di incontrare l'orso nei boschi fa parte del suo lavoro. Alla vigilia di Pasqua anche il sindaco di Giustino Luigi Tisi aveva incontrato un orso. «Ho visto l'orso a circa 50 metri», racconta - si è voltato verso di me e il mio cane, ci ha guardati e poi è andato via. Non ho fatto nulla, ho solo guardato la sua strada». A seguito dell'avvistamento avvenuto sui monti di Giustino, il

coordinatore rendenese della Lega Nord Trentino Diego Binelli ha diffuso un comunicato nel quale esprime la propria preoccupazione per la situazione degli orsi. «In questo il tempo - scrive Binelli - che l'amministrazione provinciale e del Parco Adamello Brenta si renda conto che è necessario fare dei provvedimenti riportando a casa loro tutti gli orsi presenti sul territorio trentino».

Da *L'Adige*, pag 46, 16/05/2008

Il caso descritto è molto utile per evidenziare quanto già più volte emerso nei racconti precedenti.

Il Custode Forestale si viene a trovare tra l'orsa e i cuccioli: una situazione che può capitare, potenzialmente pericolosa ma che, generalmente, si risolve in maniera pacifica. A riempire l'incontro di tensione, rischiando di far precipitare gli eventi è però la presenza di un cane che reagisce con un atteggiamento "coraggioso", rischiando di innervosire in modo eccessivo l'orsa, "pressandolo" e abbaiando a pochi metri da lui. Questa situazione mette potenzialmente

in pericolo il padrone, nonostante in situazioni di questo tipo il cane sia al contempo una fonte di forte “distrazione” per l’orso, che non focalizza quindi la sua attenzione sull’uomo. L’orsa, che a giudicare dal racconto vuole semplicemente raggiungere i figli, viene ostacolata e infastidita dal cane. Fortunatamente, pur avendo notato l’uomo ed essendo consapevole della sua presenza, conserva un buon “autocontrollo” e mai, nel corso di quei convulsi momenti, manifesta aggressività nei suoi confronti.

Va registrato come la stampa locale fornisca una versione completamente sbagliata e forse faziosa di questo incontro, rispetto a quanto raccontatoci di persona dall’avvistatore: due giorni dopo, in prima pagina, campeggia la scritta “aggredito da mamma orsa”.

Nell’articolo, l’autore del pezzo parla di un’orsa che, trovatisi tra l’uomo e i suoi cuccioli, “si alza in piedi in atteggiamento minaccioso e d’attacco”: l’uomo si salva grazie al suo coraggioso cane.

Ci sono alcune considerazioni da fare, a riguardo: la prima è che, contrariamente a quanto comunemente si ipotizza, l’“alzarsi in piedi” dell’orso non è un atteggiamento minaccioso ma piuttosto un’espressione di curiosità, legata al tentativo di comprendere meglio quello che sta accadendo; la seconda è che, come già detto, il cane che si scaglia contro l’orsa potrebbe pure averlo fatto per difendere il padrone ma, plausibilmente, il padrone avrebbe corso meno rischi in assenza del cane.

Infine, si sottolinea ancora una volta che sarebbe auspicabile e giusto che, nell’esposizione dei fatti, chi si occupa di comunicazione si attenesse il più possibile alla realtà, senza prendere l’indirizzo del giornalismo sensazionalistico che, anziché aiutare le persone a conoscere meglio l’orso e a capire come relazionarsi con esso, diffonde rancori, malintesi e paure immotivate.

6.6 Incontri ravvicinati

L'orso è ormai una presenza nei nostri boschi, tanto che non sono rari gli incontri con l'uomo. Occasionalmente si possono verificare situazioni particolari in cui l'animale avverte la presenza dell'uomo solo all'ultimo momento, facendo sì che gli incontri avvengano "a distanza ridotta".

In questi casi, l'orso generalmente si allontana più o meno velocemente dalla persona. Nonostante questo, anche in tali occasioni è possibile notare come gli orsi siano animali con una spiccata individualità caratteriale e come ogni individuo possa dunque comportarsi in modo diverso dagli altri. Capita così che, se preso alla sprovvista, un plantigrado possa reagire in modo aggressivo.

Non va dimenticato, infatti che l'aggressione fa parte del repertorio comportamentale naturale degli animali e si può manifestare in modo più o meno accentuato nei diversi individui e nelle diverse specie. Nel caso dell'orso, le reazioni aggressive possono essere di tre tipi: falso attacco, in cui l'animale simula un attacco con movimenti delle zampe anteriori o caricando la persona, senza però arrivare ad un contatto fisico; attacco difensivo, che avviene quando l'animale, messo alle strette e senza vedere altre possibilità di salvezza, aggredisce per salvarsi; aggressione offensiva, quando l'individuo, pur non provocato, aggredisce per predare o solo per uccidere.

In Trentino, negli ultimi 150 anni non si sono verificate aggressioni di nessun tipo da parte del plantigrado; sono invece stati registrati falsi attacchi (sebbene non nel corso della presente indagine). Tali *pattern* comportali vanno tuttavia interpretati come "dimostrazioni di forza", ossia come tentativi di evitare lo scontro spaventando la potenziale fonte di pericolo.

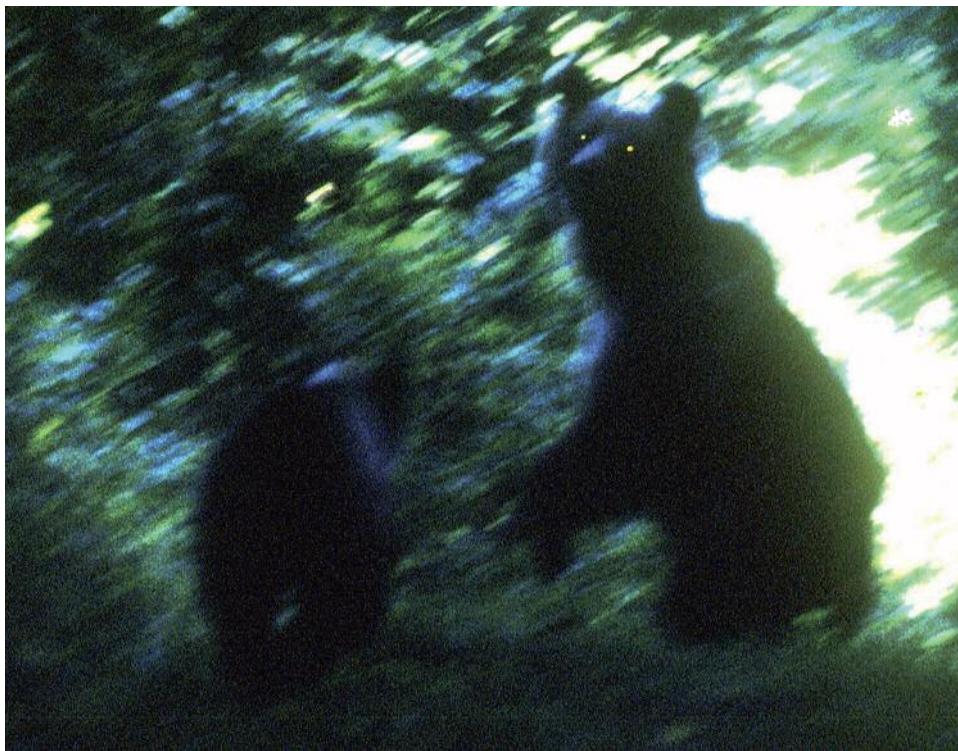


Figura 1.5 Incontro ravvicinato con un'orsa (“Maja”) e i suoi tre cuccioli. L'orsa è stata sorpresa mentre dormiva sul sentiero sotto Castel Belfort (TN): si è alzata in piedi e poi è fuggita (foto Matteo Zeni).

Racconto n. 18 - 1° agosto 2002

Questo incontro, avvenuto il 1° agosto 2002, vede coinvolto il Signor G.T., pensionato e cacciatore, nella zona della Malga Campa, sul Brenta nord-orientale, sopra Campodanno. L'uomo sente dei rumori provenire dalla mughera e, incuriosito, si avvicina e si abbassa per vedere se per caso tra la fitta vegetazione non ci sia una covata di gallo forcello.

Così facendo si trova il muso dell'orso a poche spanne dalla sua faccia e, terrorizzato, inizia ad urlare. L'orso colto di sorpresa si alza in piedi, e l'avvistatore riferisce che “urla” pure lui (probabilmente ruglia e soffia?).

Tutto attorno alla mughera dove si trova l'orso c'è un dirupo che preclude allo stesso qualsiasi altra via di fuga. L'animale fugge quindi nell'unica direzione possibile, quella dell'uomo, passandogli addirittura sopra con le zampe quando l'avvistatore inciampa e cade a terra.

È evidente come questo incontro “a tu per tu” atterrisca sia l'avvistatore sia l'orso, il quale si scaglia verso l'unica via di fuga disponibile: quella occupata dall'uomo. Fortunatamente, cadendo all'indietro, l'uomo apre la strada al plantigrado, che si precipita di corsa verso la salvezza.

Questo racconto eccezionale fa pensare al fatto che l'orso, come molti altri animali, se viene spaventato e si sente senza via di fuga, può divenire estremamente pericoloso.

Allo stesso tempo è una chiara dimostrazione dell'indole non aggressiva dell'orso che, nonostante sia stato spaventato e apparentemente senza chiare vie di fuga, non aggredisce l'uomo, pur arrivando ad un vero e proprio contatto fisico.

Racconto n. 19 - 16 luglio 2006

Il Signor M.C., cacciatore esperto, in una mattina d'estate si era incamminato fin dalle prime luci dell'alba in direzione di Malga Campa in occasione del periodico censimento della popolazione di camosci presente nell'area.

Durante il tragitto sentì improvvisamente un capriolo abbaiare dalla selva circostante la malga verso cui era diretto e la cosa lo stupì, nella convinzione che fosse solo la presenza degli uomini a mettere in allarme gli ungulati, e del fatto che nella zona non era ancora presente nessuno.

Poco distante dalla malga, si fermò su una curva del sentiero da cui si gode di una buona visuale sulle creste circostanti. Era intento ad osservare un camoscio in lontananza, quando sentì dei passi pesanti che si avvicinavano velocemente a lui, accompagnati da un rumoroso ansimare. Si voltò di scatto abbassando prontamente il binocolo e restò a bocca aperta per lo stupore: di fronte a lui, a soli tre metri di distanza, c'era un orso che scendeva a passo deciso lungo il sentiero proveniente dalla malga. L'animale teneva la testa china verso il suolo e non si era ancora accorto della presenza dell'uomo, fermo in un punto di passaggio obbligato; ancora pochi passi e gli sarebbe stato addosso! Vista la situazione critica, il cacciatore decise istintivamente di tornare indietro di corsa, cedendo il passo al plantigrado e raggiungendo il suo compagno di censimento che si trovava a poche decine di metri dalla curva.

Spaventato dal rumore improvviso causato dalla corsa dell'uomo, l'orso si bloccò di colpo guardandosi attorno allarmato e accorgendosi solo in quel momento di non essere solo sul sentiero. Non essendoci altre vie di fuga, prese a scappare giù lungo il sentiero, per poi scendere nel bosco appena possibile, continuando a correre tra gli alberi, apparentemente talmente impaurito da non accorgersi di passare a pochi metri dai due uomini, che nel frattempo si erano spostati nel bosco con l'intento di lasciare libero il sentiero.

Un incontro che può accadere, anche se raro: uomo ed orso si incrociano su un passaggio obbligato.

Gli orsi e molti altri animali utilizzano volentieri, soprattutto di notte, le strade e i nostri sentieri.

In questo caso, una svolta del sentiero tiene l'uno all'oscuro della presenza dell'altro: entrambi i protagonisti reagiscono con una fuga precipitosa.

Si ribadisce come sia importante tentare di mantenere l'autocontrollo ed evitare di dare le spalle all'orso fuggendo precipitosamente: esperti di tutto il mondo ribadiscono che allontanarsi lentamente tenendo d'occhio le reazioni dell'animale è più sicuro. Allo stesso tempo è importante non “sfidare” l'orso ovvero cercare di non fissarlo negli occhi o manifestare atteggiamenti volti al tentativo di intimorirlo.

Racconto n. 20 - 30 aprile 2005

Il Signor A.C. sta camminando in silenzio sul sentiero SAT 301, che porta da Andalo a Malga Spora.

Nel tratto denominato “Sea granda”, il sentiero attraversa la grande parete rocciosa di cima Dagnola sfruttando una cengia boscata che la percorre per intero. Nel tratto più esposto, improvvisamente il Signor A.C. si immobilizza perché un grosso orso sta camminando sul sentiero nella sua direzione, a circa 15 metri di distanza. L'uomo, con molto sangue freddo, aspetta che l'orso sia in piena luce sul sentiero, e lo avvisa della sua presenza con due scatti della macchina fotografica. L'orso si ferma e “i due” si osservano a vicenda. Il Signor A.C. riesce a fare altre quattro foto mentre il grosso orso ciondola la testa, aggiungendo un “soffio” minaccioso.

L'avvistatore capisce che l'orso non ha intenzione di retrocedere, e si allontana tornando sui propri passi senza perdere d'occhio l'animale, che riprende il cammino lungo il sentiero.

La situazione è più o meno la stessa dell'incontro precedente: un uomo ed un orso si incontrano in un passaggio obbligato, un tratto di sentiero molto esposto che attraversa un versante ripido e roccioso.

In questo caso, però, le reazioni sono completamente diverse: l'uomo rimane sul posto e, con molta freddezza, scatta alcune foto all'orso che si avvicina. Però l'orso, accortosi della presenza umana, anziché scappare fissa l'uomo e gli “soffia”. Probabilmente, constatate le notevoli dimensioni dell'animale fotografato, si tratta di un maschio in età riproduttiva. Generalmente i grossi maschi adulti sono gli orsi più elusivi e difficili da sorprendere, veri “fantasmi” molto abili nel nascondersi. Ma, nell'occasione specifica, questo animale manifesta tutta la sua sicurezza ed autostima, facendo capire all'uomo chi dei due

deve lasciare il campo libero. L'avvistatore coglie al volo l'avvertimento e, saggiamente, si allontana senza farsi prendere dal panico. L'orso prosegue la sua strada “con il suo passo”, disinteressandosi dell'uomo.

Racconto n. 21 - 13 luglio 2007

In un giorno d'estate il Signor M.B. sta percorrendo una strada sterrata in sella alla sua mountain bike quando, improvvisamente, un orso scende dal bosco sulla strada davanti a lui a 10-12 metri di distanza. L'animale si accorge immediatamente della presenza del ciclista e, con uno scatto, fugge ad alta velocità lungo la strada per una trentina di metri, poi scarta su un lato e si infila nel bosco scomparendo.

Il tutto si svolge in pochi secondi, al punto che l'avvistatore non ferma neppure la bicicletta.

Anche in questo caso il ciclista arriva improvvisamente a pochi metri dall'orso, che reagisce alla sorpresa con una fuga precipitosa.

L'effetto sorpresa può spaventare l'animale soprattutto se l'incontro avviene a distanza di pochi metri: come già spiegato, in questi casi l'orso può attaccare per difendersi da una presunta o reale minaccia. Fortunatamente, la casistica registrata in Europa meridionale negli ultimi decenni dimostra che i casi di attacco difensivo, rispetto al grizzly nordamericano, sono del tutto occasionali e legati a situazioni limite (presenza di cani “aggressivi”, errato atteggiamento dell'uomo, orsi “ineserti” ecc.).

6.7 L'autodifesa dell'orso

Il racconto riportato sotto è apparso nel dicembre 2005 su “I Fogli dell’Orso” (n. 11). Si tratta di uno dei pochissimi avvistamenti precedenti al progetto di reintroduzione e si riferisce dunque all’incontro con un orso autoctono. Viene qui riportato in quanto si riferisce all’unico caso documentato dalla presente indagine in cui un orso ha reagito attivamente: risulta dunque di estremo interesse conoscere i dettagli dell’evento. In particolare, dal resoconto del protagonista risulta evidente come l’orso reagisca in quanto per lungo tempo “braccato” e infine spaventato dall’apparizione improvvisa del suo inseguitore. Degno di nota è anche il fatto che, in ogni caso, la reazione dell’orso si limiti ad una ostentazione di forza (“*Solo quel soffio e quella zampata di monito, poi punta il muso in discesa, diagonalmente, e scappa ad una velocità sorprendente*”).

Racconto n. 22 - 12 aprile 1998 (racconto a cura del signor Angelo Caliari)

“D’improvviso mi sveglio e non sto più lottando con il grande lupo: era un sogno. Sono le quattro del mattino, ora mi sento così sveglio e vivo che un’idea mi balena in testa e prende immediatamente forma. Se il tempo mi concede alcune ore, visto che piove da qualche giorno, andrei a far visita all’AMICO fiuto lungo e chissà che il sogno sia un presagio...”

Davvero ho pensato questo e, quando dalla finestra vedo le pozzianghere immobili, l’idea di prima è già un programma da realizzare. Colazione rapida, poche cose nelle tasche della giacca a vento, pila, macchina fotografica, binocolo e una voglia infinita di tuffarmi nella notte.

Raggiungo il luogo, nel quale incontrai la prima volta l’ORSO, poco dopo la mezzanotte. Il terreno è bagnato fradicio e c’è acqua ovunque che gorgoglia dentro vie nuove create nella terra ormai sazia.

Rimango in appostamento fino all’albeggiare, poi decido per un controllo sul sentiero d’accesso a quell’area.

Già a quell’altitudine la neve rivela ogni movimento animale ed è proprio la fortuna della neve a bassa quota che mi sprona a percorrerlo interamente, in una direzione e poi nell’altra, fino a quell’attimo magico che ha dato inizio ad un’esperienza rara e particolare.

Da bambino, fra i pochi libri che ho letto, mi ricordo di un racconto emozionante sulla caccia all’orso in Valtellina. Il disegno e le parole m’affascinarono tanto, non so quale delle due di più, e mentre ora cammino nella neve mi torna in mente tutto. E mi dico “che bello se accadesse così”, naturalmente senza cacciatore! O meglio, con cacciatore di emozioni e di conoscenza.

L’attimo magico scatta alla vista delle prime orme, inconfondibili ed abbon-

danti, che d'improvviso occupano il sentiero. Belle, nitide, una dietro l'altra, compongono una pista che ghermisce il mio spirito selvaggio.

La mente scatta, elabora considerazioni che diventano messaggi precisi.

La pista, salendo rapida dal basso, ne rivela la provabilissima origine ed ora l'Amico sta ritornando alla sua quiete nel bosco fitto.

Dall'aspetto delle orme deduco che sono recentissime, di poche ore, ed il messaggio è quindi perentorio: "SEGUIRE!".

So, per esperienza, che non sarà una gita: l'ORSO è davvero astuto e la sua resistenza gli consente di mettere a dura prova i possibili inseguitori.

La posta in gioco è troppo allettante e grazie alle mie esperienze dure posso accettare il confronto con un altro animale.

Scatto qualche foto per documentare, controllo alcune misure e poi mi metto alle costole del plantigrado.

Di taglia medio – grossa, credo si tratti dello stesso individuo che frequenta già quell'area. La neve primaverile frequente e fradicia comincia ad appesantire i vestiti, entra nel colletto, inzuppa ogni cosa che sta nelle tasche.

Non è più un sentiero quello che sto percorrendo. Quasi subito la pista ha preso il fitto della vegetazione e con i rami carichi di neve è davvero un disagio salire ripidamente e passare dove passa l'ORSO. Lo spessore del manto nevoso aumenta e la direzione non è affatto lineare. Continui cambiamenti fanno pensare ad un'azione fatta di proposito, per confondere; più avanti ne avrò la conferma. In un cambiamento direzionale la pista sfiora alcune rocce che mi fanno pensare ad una sosta, ma subito le orme si allontanano e montano ancora più in salita. Sapevo, appunto, che non sarebbe stata una gita.

Pensando alla probabilità di un incontro ravvicinato, metto le dita dentro le orme delle sue dita, quasi a coglierne in anticipo l'emozione. Ripenso al racconto della Valtellina, quando l'uomo, tenace, dopo ore di inseguimento si trova in vista del magnifico esemplare.

La fatica, l'umidità, le mani gelate... sono indifferente a tutto. Forse percepisco l'attimo che sta per segnare questa giornata con un ricordo indelebile.

Di colpo la pista sembra finire nel candore della neve, ormai abbondante. Proprio a causa dello spessore consistente della neve, non noto, nei buchi profondi delle orme, che le stesse sono doppie, cioè sovrapposte e contrarie.

In una situazione più tranquilla non mi sarebbe sfuggito questo fatto, ma in quel momento sentivo davvero qualcosa di particolare, un insieme di tensione ed emozione che mi spingeva a proseguire veloce.

Erano poche le orme che, con un improvviso dietrofront, ricalcavano le precedenti, deviando abilmente in basso e dentro l'intrico di una macchia di vegetazione scarsamente innevata.

Cerco con attenzione la nuova direzione, che ritrovo, non facilmente appunto

per la poca neve, nel punto di deviazione. Notando l'improvviso calo di quota, la posizione delle orme ed il brusco cambiamento di direzione deduco che l'ORSO può essere vicino e può aver percepito la mia presenza.

Penso proprio che stia tagliando la corda, con stile.

Allungo il passo e salto su un masso per vedere meglio sotto di me la direzione, ormai di fuga, del plantigrado. Il versante è ripido, la direzione precedente della pista, nell'ultimo tratto, portava in orizzontale ad una macchia fitta di alberi.

Ora le orme sono più distanti tra loro, sia per la pendenza, sia per l'andatura veloce dell'ORSO. Sono anche disordinate nella direzione, ma in ordine di galoppo e con un andamento zigzagante a causa dell'intrico di vegetazione presente, forse anche per un'azione che vuol confondere chi le segue.

Altri massi isolati deviano la pista a destra e a sinistra. Sempre con l'intenzione di individuare rapidamente la direzione della pista salgo su uno di essi e, mentre cerco tra i rami bassi le orme allungate in scivolata, un soffio potente e rabbioso rompe il silenzio bianco.

Là, poco sotto la mia posizione fortuita, a meno di dieci metri, l'ORSO batte la neve con la zampa anteriore destra. Solo quel soffio e quella zampata di monito, poi punta il muso in discesa, diagonalmente, e scappa ad una velocità sorprendente.

Nemmeno in campo aperto avrei avuto il tempo per una foto. E poi, a quella distanza davvero ravvicinata, ho pensato, prima di distrarmi dietro l'obiettivo, di controllare il comportamento dell'Amico, che, ripeto, è stato fulmineo.

Ho comunque notato il pelo lungo e chiaro e dedotto, dall'abilità di percorso e di fuga, che l'esemplare è in ottima forma.

Dopo la sua fuga ho seguito la pista ancora per un poco, solo per controllare la direzione, poi anch'io ho puntato il muso a valle; ma l'anima è ancora là.”

Nonostante l'indiscutibile fascino di questo racconto, deve essere tassativamente raccomandato a tutti i lettori di non seguire mai le tracce di un orso. Come è stato più volte messo in evidenza dai racconti riportati nel presente lavoro, l'orso non ha un'indole aggressiva ma allo stesso tempo è opportuno ridurre al minimo le possibilità di un incontro ravvicinato.

Secondariamente va quantomeno considerata l'ipotesi che la maggior forma di rispetto nei confronti dell'orso, come degli altri animali selvatici, sia il costante tentativo di non interagire direttamente con loro, senza disturbarli. In tal senso è possibile affermare che “braccare” un animale sia sbagliato e che il miglior avvistamento sia sempre quello che finisce senza che l'animale avverte la presenza dell'uomo.

7. QUESTIONARI UTILIZZATI NELL'INDAGINE

7.1 Questionario sperimentale

Compilatore: _____ Data: _____
Nº scheda: _____ Utilità per testo PNAB: _____

Nota introduttiva: nel caso di più avvistamenti da parte della stessa persona, compilare un questionario per ogni singolo avvistamento. Segnare nelle note relative ai dati dell'avvistatore ulteriori notizie utili (ad es. se si tratta di una persona che lavora /ha lavorato nel campo "orso", se appartiene ad associazioni ambientaliste, ecc.).

AVVISTAMENTI ORSO: QUESTIONARIO DATI AVVISTATORE*

Nome: _____	I dati anagrafici sono facoltativi: il questionario può essere anonimo nel caso in cui l'intervistato preferisca non fornirli. Nel caso in cui vengano forniti, i dati verranno usati esclusivamente per finalità di ricerca scientifica da parte del Parco Naturale Adamello Brenta, nel rispetto delle norme previste dal "codice di regolamentazione della privacy" (Dlgs 196/2003). Se fornisce i propri dati, l'intervistato potrà essere ricontattato per ulteriori informazioni e apparire nei ringraziamenti di eventuali pubblicazioni inerenti la presente indagine.
Cognome: _____	
Anno di nascita (se possibile): _____	
Professione: _____	
Indirizzo: _____	
E-mail: _____	
Telefono: _____	
Note: _____	

DATI AVVISTAMENTO

Data: _____	Ora: _____
Località: _____	Comune: _____
Condizioni meteo:	Condizioni di luce:
<input type="checkbox"/> sereno <input type="checkbox"/> nuvoloso/coperto <input type="checkbox"/> nebbia/foschia <input type="checkbox"/> pioggia/neve	<input type="checkbox"/> luce <input type="checkbox"/> penombra <input type="checkbox"/> buio
Posizione osservatore "riparata":	Posizione osservatore "scoperta":
<input type="checkbox"/> abitazione <input type="checkbox"/> altana per caccia <input type="checkbox"/> veicolo <input type="checkbox"/> altro (_____)	<input type="checkbox"/> bosco <input type="checkbox"/> zona aperta (prato, pascolo, radura) <input type="checkbox"/> strada/sentiero <input type="checkbox"/> altro (_____)
Posizione orso:	Modalità di osservazione:
<input type="checkbox"/> bosco <input type="checkbox"/> zona aperta (prato, pascolo, radura) <input type="checkbox"/> strada/sentiero <input type="checkbox"/> altro (_____)	<input type="checkbox"/> a occhio nudo <input type="checkbox"/> binocolo <input type="checkbox"/> cannocchiale
Effettuate fotografie/riprese video:	Numero orsi osservati: _____ Di cui piccoli: : _____
<input type="checkbox"/> sì (_____) <input type="checkbox"/> no	

Adulto taglia: grande
 media
 piccola

Altre note: _____

DESCRIZIONE AVVISTAMENTO:

DOMANDE

1. ATTIVITA' PRATICATA AL MOMENTO DELL'AVVISTAMENTO:

- escursione/passeggiata
 caccia (intesa come uscita con finalità venatoria in senso stretto)
 attività selviculturali (_____)
 raccolta funghi/prodotti del bosco
 pastorizia/custodia di animali domestici (_____)
 attività sportiva (_____)
 osservazione faunistica
 transito o sosta a bordo di veicolo
 ricerca di avvistamento o indici di presenza orso
 altro (_____)

2. FREQUENZA DELLA MONTAGNA (pascoli, boschi, sentieri ecc.):

- quasi mai
 meno di 1 volta al mese
 1-2 volte al mese
 1 volta a settimana
 più volte a settimana

3. È IL TUO PRIMO AVVISTAMENTO?

- sì
 no (nº avvistamenti____; questa scheda descrive il nº____)

4. ERI DA SOLO O CON ALTRE PERSONE?

- solo
 con altri (nº persone con te____)

5. FACEVI/FACEVATE RUMORE? (camminando, parlando, lavorando ecc.)

- silenzio "voluto"
 silenzio
 leggero rumore
 rumore
 rumore "voluto"

6. ERANO PRESENTI CANI?

- no
 sì (nº cani____)

7. SE SÌ, SONO CANI ADDESTRATI ALLA CACCIA?

- sì
 no

8. SE SÌ, LIBERI O AL GUINZAGLIO?

- liberi non sotto controllo visivo
 liberi sotto controllo
 al guinzaglio

9. DISTANZA D'OSSEVAZIONE

- meno di 10 metri
 10 – 50 metri
 50 – 100 metri
 più di 100 metri

10. L'ORSO SI È ACCORTO DELLA TUA PRESENZA?

- sì
 no
 non so

11. SE SÌ, COME HA REAGITO?

- è fuggito rapidamente
 si è allontanato con calma
 è rimasto sul posto
 si è avvicinato
 ha simulato un attacco (no contatto fisico)
 ha attaccato (sì contatto fisico)

12. SI È ALZATO IN PIEDI, DURANTE L'AVVISTAMENTO?

- sì (_____)
 no

13. TU COME HAI REAGITO?

- sono fuggito rapidamente
 mi sono allontanato lentamente
 sono rimasto fermo
 mi sono avvicinato all'orso
 altro (_____)

14. EVENTUALI ULTERIORI COMPORTAMENTI DELL'ORSO, DOPO LA TUA REAZIONE

- è fuggito rapidamente
- si è allontanato con calma
- è rimasto sul posto
- si è avvicinato
- ha simulato un attacco (no contatto fisico)
- ha attaccato (sì contatto fisico)

15. SAPEVI DELLA PRESENZA DELL'ORSO SULLE ALPI CENTRALI?

- sì
- no

16. SAPEVI DELLA POSSIBILE PRESENZA DELL'ORSO NELLA ZONA DELL'AVVISTAMENTO?

- sì
- no

17. QUAL ERA, AL MOMENTO DELL'AVVISTAMENTO, IL TUO GRADO DI CONOSCENZA GENERALE DELLA SPECIE ORSO BRUNO?

- ottimo
- buono
- mediocre
- scarso
- nullo

18. AVEVI MAI DESIDERATO AVVISTARE L'ORSO?

- sì
- sì, se da lontano
- sì, anche da vicino
- non ci pensavo
- no

19. PRIMA DELL'AVVISTAMENTO, LA POSSIBILITA' DI AVVISTARE L'ORSO TI SUSCITAVA

- molto timore
- moderato timore
- indifferenza
- nessun timore
- curiosità/interesse
- altro (_____)

20. DOPO L'AVVISTAMENTO, LA POSSIBILITA' DI AVVISTARE L'ORSO TI SUSCITA

- molto timore
- moderato timore
- indifferenza

- nessun timore
- curiosità/interesse
- altro (_____)

21. TI PIACEREBBE AVVISTARLO ANCORA?

- sì, se da lontano
- sì, anche da vicino
- mi è indifferente
- no

22. QUAL ERA, PRIMA DELL'AVVISTAMENTO, LA TUA POSIZIONE NEI CONFRONTI DELLA PRESENZA DELL'ORSO SULLE ALPI?

- avversione
- scetticismo
- indifferenza
- positività
- entusiasmo
- altro (_____)

23. QUAL È, DOPO L'AVVISTAMENTO, LA TUA POSIZIONE NEI CONFRONTI D'ELLA PRESENZA DELL'ORSO SULLE ALPI?

- avversione
- scetticismo
- indifferenza
- positività
- entusiasmo
- altro (_____)

7.2 Questionario utilizzato nell'indagine

Compilatore: _____ Data: _____

Nº scheda: _____ Utilità per testo PNAB: _____

Nota introduttiva: nel caso di più avvistamenti da parte della stessa persona, compilare un questionario per ogni singolo avvistamento. Segnare nelle note relative ai dati dell'avvistatore ulteriori notizie utili (ad es. se si tratta di una persona che lavora /ha lavorato nel campo "orso", se appartiene ad associazioni ambientaliste, ecc.).

AVVISTAMENTI ORSO: QUESTIONARIO

DATI AVVISTATORE*

Nome: _____

Cognome: _____

Anno di nascita (se possibile): _____

Professione: _____

Indirizzo: _____

E-mail: _____

Telefono: _____

Note: _____

I dati anagrafici sono facoltativi: il questionario può essere anonimo nel caso in cui l'intervistato preferisca non fornirli. Nel caso in cui vengano forniti, i dati verranno usati esclusivamente per finalità di ricerca scientifica da parte del Parco Naturale Adamello Brenta, nel rispetto delle norme previste dal "codice di regolamentazione della privacy" (Dlgs 196/2003).

Se fornisce i propri dati, l'intervistato potrà essere ricontattato per ulteriori informazioni e apparire nei ringraziamenti di eventuali pubblicazioni inerenti la presente indagine.

DATI AVVISTAMENTO

Data: _____	Orario: _____
Località: _____	Comune: _____
Eri da solo o con altre persone: <input type="checkbox"/> solo <input type="checkbox"/> con altri (nº ____)	Condizioni di luce: <input type="checkbox"/> luce <input type="checkbox"/> penombra <input type="checkbox"/> buio
Posizione osservatore "riparata": <input type="checkbox"/> abitazione <input type="checkbox"/> altana per caccia <input type="checkbox"/> veicolo <input type="checkbox"/> altro (_____)	Posizione osservatore "scoperta": <input type="checkbox"/> bosco <input type="checkbox"/> zona aperta (prato, pascolo, radura) <input type="checkbox"/> strada/sentiero <input type="checkbox"/> altro (_____)
Posizione orso: <input type="checkbox"/> bosco <input type="checkbox"/> zona aperta (prato, pascolo, radura) <input type="checkbox"/> strada/sentiero <input type="checkbox"/> altro (_____)	Modalità di osservazione: <input type="checkbox"/> a occhio nudo <input type="checkbox"/> binocolo <input type="checkbox"/> cannocchiale
Distanza d'osservazione: <input type="checkbox"/> meno di 10 metri (____) <input type="checkbox"/> 10-50 metri (____) <input type="checkbox"/> 50-100 metri (____) <input type="checkbox"/> più di 100 metri (____)	Numero orsi osservati: _____ Di cui piccoli: : _____

	Altre note: _____ _____ _____ _____
--	--

DOMANDE

1. ATTIVITA' PRATICATA AL MOMENTO DELL'AVVISTAMENTO:

- escursione/passeggiata
- caccia (intesa come uscita con finalità venatoria in senso stretto)
- attività selviculturali (_____)
- raccolta funghi/prodotti del bosco
- pastorizia/custodia di animali domestici (_____)
- attività sportiva (_____)
- osservazione faunistica
- transito o sosta a bordo di veicolo
- ricerca di avvistamento o indici di presenza orso
- altro (_____)

2. È IL TUO PRIMO AVVISTAMENTO?

- sì
- no (n° avvistamenti____; questa scheda descrive il n°____)

3. FACEVI/FACEVATE RUMORE? (camminando, parlando, lavorando ecc.)

- silenzio "voluto"
- silenzio
- leggero rumore
- rumore
- rumore "voluto"

4. ERANO PRESENTI CANI?

- no
- sì (n° cani____)

5. SE SÌ, LIBERI O AL GUINZAGLIO?

- liberi non sotto controllo visivo
- liberi sotto controllo
- al guinzaglio

6. L'ORSO SI È ACCORTO DELLA TUA PRESENZA?

- sì
- no
- non so

7. SE SÌ, COME HA REAGITO?

- è fuggito rapidamente
- si è allontanato con calma
- è rimasto sul posto
- si è avvicinato
- ha simulato un attacco (no contatto fisico)
- ha attaccato (sì contatto fisico)

8. TU COME HAI REAGITO?

- sono fuggito rapidamente
- mi sono allontanato lentamente
- sono rimasto fermo
- mi sono avvicinato all'orso
- altro (_____)

9. EVENTUALI ULTERIORI COMPORTAMENTI DELL'ORSO, DOPO LA TUA REAZIONE

- è fuggito rapidamente
- si è allontanato con calma
- è rimasto sul posto
- si è avvicinato
- ha simulato un attacco (no contatto fisico)
- ha attaccato (sì contatto fisico)
- si è alzato in piedi

10. PRIMA DELL'AVVISTAMENTO, LA POSSIBILITA' DI AVVISTARE L'ORSO TI SUSCITAVA

- molto timore
- moderato timore
- indifferenza
- nessun timore
- curiosità/interesse
- altro (_____)

11. DOPO L'AVVISTAMENTO, IL TUO RAPPORTO CON L'ORSO È CAMBIATO?

- sì
- no

12. SE SI', IN COSA È CAMBIATO?

- maggior timore
- minor timore
- nessun timore
- curiosità/interesse
- entusiasmo

SEZIONE II
PROGETTO
MONITORAGGIO TANE



1. INTRODUZIONE E MOTIVI DELL'INDAGINE

Con l'arrivo della stagione invernale, l'orso si trova ad affrontare condizioni ambientali sfavorevoli, dovute principalmente alle temperature rigide e alla carenza dei vegetali posti alla base della sua dieta. Probabilmente per questi motivi, il plantigrado ha elaborato una strategia comportamentale (conosciuta come “ibernazione”) che consiste nel trascorrere questo difficile periodo dell’anno protetto all’interno di una tana, in uno stato di inattività più o meno completa che dura generalmente da novembre fino a marzo.

Il periodo dell’ibernazione è la stagione nella quale l’orso è particolarmente vulnerabile e sensibile al disturbo antropico: le reazioni nei confronti di una fonte di disturbo possono infatti, in casi estremi, portare all’abbandono della tana, al quale può seguire la ricerca di un nuovo sito di svernamento o addirittura la definitiva interruzione del riposo invernale. Reazioni che possono avere evidenti ricadute negative per le femmine gravide o per i cuccioli appena nati (i partori avvengono infatti proprio all’interno delle tane, solitamente tra gennaio e i primi di febbraio).

Una buona conoscenza del comportamento invernale dell’orso è dunque importante per assicurare una tutela adeguata della specie. In questo contesto, l’identificazione delle tane sembra essere utile anche per localizzare precise misure di conservazione. Più in particolare conoscere le aree utilizzate per lo svernamento consente, in altre parole, di avere indicazioni su come indirizzare le politiche di sviluppo territoriale e abbassare le possibilità che si creino conflitti con le esigenze ecologiche della specie.

Ciò appare particolarmente importante nel caso di una popolazione di orsi come quella presente in Trentino, frutto del progetto di reintroduzione promosso dal Parco Naturale Adamello Brenta a partire dal 1996 (grazie anche a contributi dell’Unione Europea e alla collaborazione della Provincia Autonoma di Trento e dell’Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica - oggi ISPRA) e tuttora vicina alla minima soglia vitale.

A questo scopo il Parco ha promosso negli anni numerosi studi sui siti di svernamento dell’orso.

Una prima indagine sulle tane d’orso è avvenuta già a partire dal 1988 con lo scopo di individuare quelle utilizzate dalla popolazione autoctona di orsi allora presenti. La campagna ha permesso di localizzare 18 siti di svernamento nelle zone di massima frequentazione degli ultimi individui rimasti, ossia nel settore nord-orientale del Gruppo di Brenta. I rifugi invernali individuati, insieme ad altri due scoperti negli anni ’70 (Osti e Roth, 1979) e ad uno nel 1989 (Osti, 1991) sono stati descritti nel volume 10 dei “Documenti del Parco”, pubblicato nel 1996, dal titolo: “Caratterizzazione e distribuzione di 21 tane di orso

bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino” (Caliari *et al.*, 1996). L’indagine è stata importante non solo perché ha permesso di individuare e descrivere le tane degli orsi autoctoni, ma anche perché, con la metodologia adottata e i risultati ottenuti, ha costituito uno spunto per le successive fasi di ricerca.

Infatti, sulla base di questo primo periodo di indagine, dal 2005 al 2011 l’Ufficio Faunistico del Parco ha svolto un’attività sistematica volta a individuare, caratterizzare e georeferenziare il maggior numero di tane d’orso in una zona di massima frequentazione della specie. La ricerca è stata in particolare condotta da: Andrea Mustoni, Filippo Zibordi, Eugenio Carlini, Simonetta Chiozzini, Roberta Chirichella, Maria Cavedon, Marco Armanini, Anna Bonardi, Elena Maffini, Edoardo Lattuada, Giulia Andina, Stefano Liccioli, Giovanna Caputo, Gerri Stefani e Gabriele Bertoldi, con la collaborazione del personale guardiaparco. Fondamentale per la riuscita dell’indagine è stato il contributo di Angelo Caliari.

La presente sezione si configura proprio come la descrizione dettagliata di questa seconda fase di ricerca con l’obiettivo di lasciare traccia di un importante sforzo svolto dal Parco nell’ambito del progetto di reintroduzione dell’orso iniziato con i primi rilasci nel 1999.

2. IMPOSTAZIONE DELL'INDAGINE

Avviato nel 2005 e conclusosi nel 2011, il “Progetto Monitoraggio Tane” può essere suddiviso in diverse fasi di indagine.

In principio è stato fondamentale programmare l'esplorazione del territorio, al fine di individuare il maggior numero possibile di siti di svernamento d'orso. In base ai dati raccolti sono state poi effettuate diverse ricerche scientifiche con metodi di analisi e scopi precisi.

Nel presente capitolo verranno sintetizzate le metodologie utilizzate nelle indagini di campo e nelle elaborazioni dei dati raccolti.

2.1 Esplorazione del territorio

Prima ancora di cominciare ad esplorare il territorio è stato essenziale individuare un'area di studio adeguata. È stata pertanto scelta una zona di circa 800 ha (44% del territorio entro i confini del Parco) nota per l'alta frequentazione della specie, situata tra il gruppo delle Dolomiti di Brenta e il Massiccio Gazza Paganella (Fig. 2.1): per maggiori dettagli in merito ad essa si veda il capitolo 3 di AA.VV., 2002 (La reintroduzione dell'orso bruno nel Parco Naturale Adamello Brenta: attività di ricerca scientifica e tesi di laurea. Volume n. 15 dei “Documenti del Parco”).

L'area indagata, con più del 60% della superficie sopra i 1000 m di quota, è principalmente montuosa e compresa nella regione alpina, ossia caratterizzata da climi freddi e temperati freddi. Le successioni vegetazionali sono diversificate ma il territorio è soprattutto boschato. La sua geomorfologia è complessa ma il substrato litologico è perlopiù carbonatico e caratterizzato dal fenomeno del carsismo, che ha portato alla formazione di numerose grotte e cavità naturali.

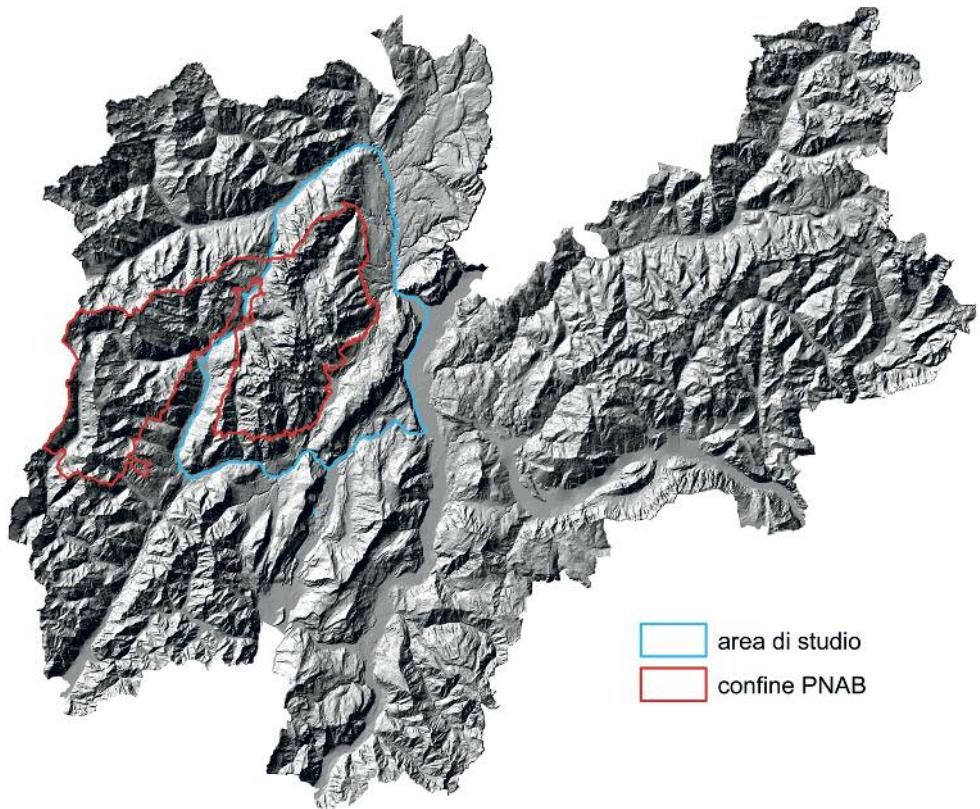


Figura 2.1 La Provincia Autonoma di Trento, il Parco Naturale Adamello Brenta e l'area di studio del progetto.

Una volta delimitata l'area di studio, per localizzare i siti di svernamento innanzitutto si è cercato di individuare a priori le zone dove le possibilità di trovare una tana fossero maggiori. La scelta è stata effettuata in base a questi elementi:

- notizie e riferimenti ricavati da ricerche bibliografiche riguardanti uccisioni, battute di caccia o altri avvistamenti avvenuti, in tempi storici, durante il periodo invernale (Ambrosi, 1886; Ramponi, 1928; Castelli, 1935; Daldoss, 1981; Caliari *et al.*, 1996);
- testimonianze dirette raccolte da persone a conoscenza dell'ubicazione di siti di svernamento o presunti tali, nonché notizie riguardanti osservazioni dirette effettuate nel periodo immediatamente antecedente o successivo al riposo invernale (Caliari *et al.*, 1996);

- localizzazioni radiotelemetriche degli orsi in concomitanza del periodo di ibernazione effettuate durante le attività di monitoraggio nel corso del progetto di reintroduzione *Life Ursus*;
- dati relativi agli indici di presenza (peli, escrementi, orme, giacigli temporanei, ecc.) reperiti attraverso le attività di monitoraggio, sistematico ed occasionale, utili per individuare le aree a maggior frequentazione del plantigrado (Caliari *et al.*, 1996).

Dopo aver delineato le possibili aree di indagine, è stato effettuato uno studio preliminare dei versanti, che sono stati osservati con l'ausilio di binocoli e cannocchiali da punti panoramici, al fine di individuare zone con una geomorfologia più vocata alla presenza delle tane (ad esempio fasce rocciose con grotte e anfratti). Le uscite iniziali sono state inoltre utili per reperire la documentazione fotografica necessaria per l'orientamento in luoghi boscati ed accidentati.



Figura 2.2 Immagine dell'area di studio: la valle di Campiglio (foto Michele Zeni, Archivio PNAB).



Figura 2.3 Immagine dell'area di studio: Malga Termoncello (foto Rudy Cozzini, Archivio PNAB).

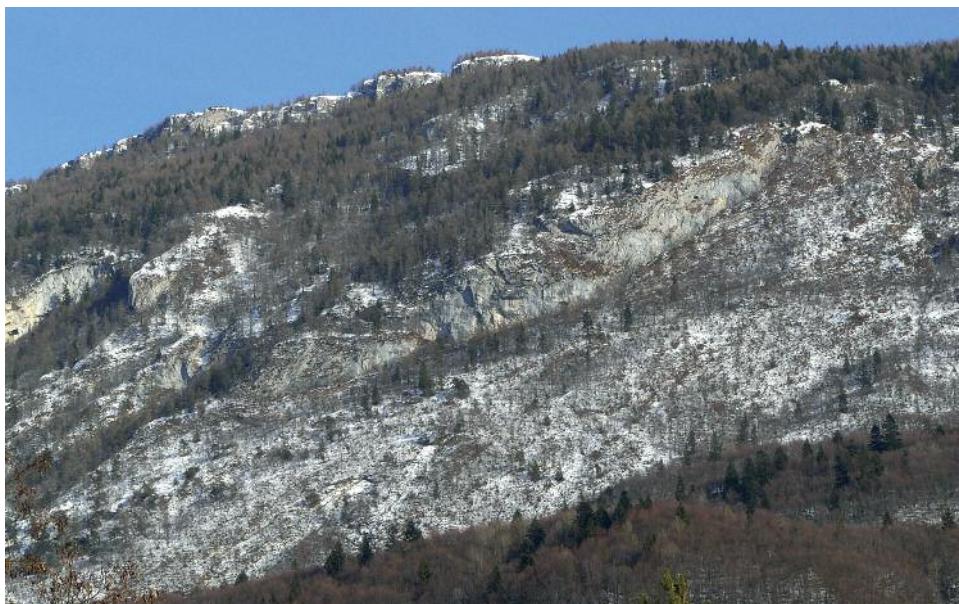


Figura 2.4 Tipico versante dove può essere collocata una tana d'orso (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

Infine la ricerca dei siti di svernamento è stata pianificata su mappe topografiche in cui sono stati individuati i percorsi che meglio ottimizzassero gli sforzi rispetto all'area indagata.

Per l'attività è stata predisposta una scheda di campo (Fig. 2.7) in modo tale da raccogliere precisi dati sui parametri dimensionali (ad esempio altezza e larghezza dell'ingresso e dell'interno della cava) e ambientali/vegetazionali (come l'esposizione, la pendenza e la quota di collocamento del rifugio) delle tane individuate.



Figura 2.5 Rilievi compiuti nel corso del monitoraggio delle tane d'orso (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).



Figura 2.6 Rilievi compiuti nel corso del monitoraggio delle tane d'orso (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).



Rilievo e monitoraggio tane orso



Tana n°	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> tana nuova <input type="checkbox"/> ricontrollo	Nome tana	<input type="text"/>
Zona	<input type="text"/>		Coordinate UTM	X: <input type="text"/> Y: <input type="text"/>
Località	<input type="text"/>		Rilevatori	<input type="text"/> <input type="text"/>
Data	<input type="text"/>	Ora	<input type="text"/>	
Utilizzata dall'ultimo controllo	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no	Quota s.l.m.	<input type="text"/>	
Altri utilizzi/Note	<input type="text"/>			

Esposizione versante	<input type="text"/>	Escrementi orso all'esterno della tana	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Esposizione ingresso	<input type="text"/>	Scavo esterno alla tana	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Pendenza terreno circostante	<input type="text"/>	Umidità dentro la tana	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Ingresso: larghezza (m) altezza (m)	<input type="text"/> <input type="text"/>	Escrementi orso dentro la tana	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Interno tana: largh. max (m) largh. min (m) lunghezza max tot (m) altezza max (m) altezza min (m)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Scavo interno alla tana	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no
Giaciglio: diametro (cm) altezza sopra il giaciglio (m) spessore (cm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Note:	
Lettiera (cm)	<input type="text"/>		

Firma rilevatore/i _____

N. scheda

Figura 2.7 Scheda di campo utilizzata nell'attività di monitoraggio.

Nella scheda, inoltre, particolare attenzione è stata riservata alla descrizione del giaciglio, parametro che permette di definire l'utilizzo certo di una cavità da parte dell'orso (Servheen e Klaver, 1983; Camarra, 1987; Zunino, 1988; Petram *et al.*, 2004). Vi era quindi la possibilità di descriverne le tre possibili tipologie:

- giaciglio a nido: cumulo di materiale vegetale di forma circolare od ovoidale, di diametro relazionato alle dimensioni di un orso (superiore ai 40 cm secondo Petram *et al.*, 2004);



Figura 2.8 Giaciglio a nido (foto Claudio Groff, Archivio PNAB).

- lettiera: spesso strato di materiale vegetale, portato dall'esterno e distribuito diffusamente sul fondo della tana; in alcuni casi può essere associata ad un giaciglio a nido più o meno marcato;



Figura 2.9 Giaciglio a lettiera (tana “Rene” - foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

- giaciglio a scavo: semplice buca priva di vegetali di forma regolare, tipicamente tondeggiante, di dimensioni attribuibili senza dubbio ad un orso.



Figura 2.10 Giaciglio a scavo (tana “Sfiato” - foto Angelo Caliari).

Oltre al giaciglio, nella scheda, è stato possibile catalogare anche altri indici di presenza della specie che possono avvalorare l'ipotesi di utilizzo della cavità (ad esempio peli sulla volta, graffi alle pareti, orme o segni di attività di scavo). Ultimo, ma fondamentale, fattore di cui è stato possibile (e necessario) prendere nota è la posizione della tana (coordinate rilevate da dispositivo GPS e localizzazione su carta a scala 1: 10.000, allegata alla scheda). Queste ultime informazioni, insieme a descrizioni il più dettagliate possibile per raggiungere le cavità, sono sovente indispensabili per il ritrovamento delle stesse.



Figura 2.11 Unghiate di orso all'interno di una tana (“Longa” - foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).



Figura 2.12 Ossa e denti di orso ritrovati dentro una tana (“Vedetta” - foto Diana Ghirardi, Archivio PNAB).

La ricerca delle tane ha coinvolto svariato personale: membri dell’Ufficio Faunistico del Parco, guardiaparco, volontari, tesisti e studenti.

Le attività di esplorazione sono avvenute in estate, in modo tale da non recare disturbo alla specie e sono state organizzate annualmente:

- estate 2005 e 2006: sono state monitorate 51 tane (comprese di quelle indagate prima del 2005) e sono state anche individuate 65 cavità non utilizzate dall’orso, definite come potenziali perché, almeno in linea teorica, potenzialmente usufruibili dalla specie. Anche queste ultime cavità sono state descritte tramite le schede di campo (fatta eccezione per il giaciglio, ovviamente non presente). In questo lasso di tempo gli sforzi di ricerca si sono concentrati soprattutto in Val Algone, Valagola, Monte Valandro e Monte Gazza;
- estate 2007: sono stati scoperti altri 8 siti di svernamento (59 totali) e altre 7 cavità potenziali (totale 72). Le aree campione indagate sono state: Val Brenta, Val Goslada e Val Selvata;
- estate 2008: 4 nuove tane e 4 cavità potenziali si sono aggiunte a quelle ri-

- levate negli anni passati (totale 63 tane e 76 cavità potenziali). Le attività di esplorazione si sono ridotte notevolmente poiché è iniziata una nuova fase di monitoraggio delle cavità già note al fine di determinare le loro caratteristiche microclimatiche. Di questo si parlerà nel dettaglio nel paragrafo 2.4;
- estate 2009: sono state scoperte 2 nuove tane (totale 65) e una nuova cavità potenziale (totale 77);
 - estate 2010: sono state individuate le ultime 8 cavità potenziali fino ad oggi note (totale 85).

Volendo riassumere quanto sopra riportato, in totale sono state esplorate 150 cavità: 65 realmente utilizzate dall'orso e 85 potenziali. Va sottolineato che le tane individuate non necessariamente sono state utilizzate dall'orso nell'inverno precedente al monitoraggio. Le tane possono essere state utilizzate anche in periodi diversi. Per questo è stato importante osservare attentamente il gliciglio poiché il suo esame può rivelare l'utilizzo più o meno recente delle cavità.

I dati raccolti sono stati accorpati in un unico *database*, aggiornato di anno in anno, e le informazioni sono state esaminate e oggetto di precise ricerche scientifiche di cui si dà riscontro nel seguito. In particolare nei paragrafi successivi verranno esposte le metodologie di analisi utilizzate e verranno discussi i principali risultati ottenuti.

2.2 Ricerche effettuate tra il 2005 e il 2006

Tra il 2005 e il 2006 si è svolta la prima ricerca scientifica sui siti di svernamento dell'orso nell'ambito del “Progetto Monitoraggio Tane”. Di essa è dato riscontro nella tesi di laurea specialistica della dottessa Diana Ghirardi, dal titolo: “Definizione e caratterizzazione dei siti di svernamento dell'orso bruno (*Ursus arctos L.*) in Trentino” (Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio; Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; Università degli Studi Milano Bicocca; Relatore: Prof. Luciana Bottoni; Correlatori: dott. Andrea Mustoni e dott. Damiano Preatoni; Anno Accademico 2005-2006).

L'indagine ha avuto tre obiettivi principali:

- caratterizzare i siti di svernamento noti fino al 2006;
- confrontare le caratteristiche dei siti utilizzati dagli orsi autoctoni con quelli degli orsi reintrodotti;
- produrre un modello di vocazionalità alla presenza dei siti di svernamento dell'orso nel Trentino.

Parte dei risultati dell'indagine sono stati oggetto di un poster presentato al V Congresso dell'Associazione Teriologica Italiana “Nuove prospettive della ricerca teriologica” - Arezzo, 10-12 novembre 2005 (Prigioni *et al.*, 2005).

La ricerca condotta è stata supportata da un'elaborazione dei dati precisa che ha sfruttato un'insieme di informazioni specifico, di seguito riportati.

2.2.1 Campione di dati esaminato

Nell'ambito della presente fase di ricerca, è stato esaminato un campione di 51 tane comprensivo di tutte quelle note fino alla stagione estiva del monitoraggio del 2006. Larga parte di esse è stata individuata prima dell'avvio del presente progetto, in particolare da parte degli autori (Caliari *et al.*, 1996) del già citato volume 10 della collana Documenti del Parco. I rifugi invernali analizzati sono localizzati perlopiù all'interno dei confini del Parco (37 su 51 totali) e sono distribuiti dalla Val di Sole, lungo tutto il settore est del Gruppo delle Dolomiti di Brenta, fino alla Paganella, con maggior concentrazione nella Val di Tovel e nella Valle dello Sporeggio.

Per la ricerca sono stati esaminati tutti i parametri delle tane rilevati con le schede di campo e, inoltre, ad ogni sito di svernamento sono state associate delle informazioni georeferenziate relative a parametri topografici, geologici e vegetazionali. Per ogni tana sono state anche calcolate le distanze dalle princi-

pali fonti di disturbo e in quest'ultimo caso, nel rilevarle, sono state considerate anche le “barriere” orografiche capaci di attenuare l’effetto del disturbo.

Le operazioni condotte per ottenere i dati georeferenziati sono state effettuate utilizzando i *software* ARC/INFO 8.0 (ESRI, 1999) ed ArcView GIS 3.3 (ESRI, 1996) con le estensioni *Spatial Analyst* e *XTools*.

I parametri rilevati sono mostrati in dettaglio in Tab. 2.1.

2.2.2 Analisi statistica dei dati

Tenuto conto degli obiettivi dell’indagine, l’analisi statistica è avvenuta in due fasi: una relativa alla caratterizzazione dei siti di svernamento e al confronto tra le tane storiche e recenti (per la definizione delle due tipologie di cavità cfr. par. 3.2); l’altra inerente la produzione di un modello di valutazione ambientale.

Caratterizzazione dei siti di svernamento e confronto tra tane storiche e recenti

Il primo passo nell’elaborazione statistica dei dati ha previsto il calcolo, per tutte le variabili considerate (informazioni da scheda e variabili SIT), dei parametri statistici di base: media, deviazione standard, valore massimo e minimo per le variabili numeriche, frequenza per le variabili nominali.

A questa analisi preliminare è seguita una valutazione più approfondita finalizzata all’individuazione delle possibili disomogeneità presenti nella distribuzione delle variabili descrittive e delle differenze significative esistenti tra le classi categoriche in cui possono essere raggruppati i siti di svernamento (ad esempio tane storiche e tane recenti). Quindi sono stati condotti opportuni test statistici.

I test statistici rappresentano particolari procedure matematiche che consentono di determinare, con un certo grado di probabilità, l’esistenza (o l’assenza) di differenze significative all’interno di un campione di dati.

Per effettuare questo tipo di analisi, in un test statistico viene assunta inizialmente la cosiddetta “ipotesi nulla”, secondo la quale si prevede che non esista alcuna differenza tra i gruppi di dati che vogliono essere esaminati e che le eventuali differenze osservate siano attribuibili essenzialmente al caso. L’applicazione del test consente di ottenere un risultato che, confrontato con un particolare valore critico tabulato, permette di determinare la validità o meno dell’ipotesi posta. Se il risultato del test non supera il valore critico l’ipotesi nulla viene accettata, viceversa se il risultato lo supera la stessa deve essere respinta e quindi la differenza tra i gruppi analizzati viene dichiarata statisticamente significativa.

Parametri rilevati sul campo	Unità di misura	Provenienza
Larghezza ingresso	m	Schede PNAB
Altezza ingresso	m	
Larghezza massima interno	m	
Lunghezza massima interno	m	
Altezza massima interno	m	
Altezza sopra il ghiaccio	m	
Parametri rilevati mediante SIT	Unità di misura	Provenienza
Quota	m s.l.m.	DTM della Provincia Autonoma di Trento (risoluzione 10 m)
Esposizione del versante nel "punto tana"	gradi, rispetto al nord	"Carta delle esposizioni" derivata dal DTM della Provincia Autonoma di Trento (risoluzione 10 m)
Esposizione del versante in un <i>buffer</i> di 50 m intorno al "punto tana"	gradi, rispetto al nord	
Esposizione del versante in un <i>buffer</i> di 100 m intorno al "punto tana"	gradi, rispetto al nord	
Esposizione (gradi) del versante in un <i>buffer</i> di 500 m intorno al "punto tana"	gradi, rispetto al nord	
Pendenza del versante nel "punto tana"	gradi	"Carta delle pendenze" derivata dal DTM della Provincia Autonoma di Trento (risoluzione 10 m)
Pendenza del versante in un <i>buffer</i> di 50 m intorno al "punto tana"	gradi	
Pendenza del versante in un <i>buffer</i> di 100 m intorno al "punto tana"	gradi	
Pendenza del versante in un <i>buffer</i> di 500 m intorno al "punto tana"	gradi	
Substrato litologico		Carta litologica della Provincia Autonoma di Trento redatta da Borsellini <i>et al.</i> , 1999
Classe vegetazionale		Carta della vegetazione del PNAB redatta da Pedrotti <i>et al.</i> , 1998; Carta forestale della Provincia Autonoma di Trento
Distanza dall'urbanizzato	m	Specifici tematismi derivati dal database cartografico della Provincia Autonoma di Trento
Distanza da strade principali	m	
Distanza da strade forestali	m	
Distanza da malghe	m	
Distanza da piste di sci	m	
Distanza da impianti sciistici a fune	m	
Distanza da rifugi	m	

Tabella 2.1 Parametri utilizzati nelle analisi statistiche effettuate nel 2005-2006, derivati da sopralluoghi sul campo e Sistemi Informativi Territoriali (SIT).

Un test statistico non ha valore assoluto, ma ad esso è associato un preciso livello di significatività rappresentato da un valore di probabilità (detto *p value*) che esprime quanto le differenze osservate possano essere dovute al caso. Per convenzione si ritiene che le variazioni siano casuali quando $p\ value > 0,05$, che siano significative quando $p\ value < 0,05$, ed infine che siano altamente significative quando $p\ value < 0,01$.

A seconda di ciò che si vuole dimostrare esistono diversi tipi di test statistici; quelli utilizzati nel presente lavoro sono:

- Test del X^2 : questa analisi consente di effettuare una verifica delle ipotesi riguardanti la frequenza con cui determinati eventi si verificano. In particolare può essere valutato se esiste una differenza significativa tra le frequenze osservate per un dato numero di eventi e le frequenze teoriche attese per gli eventi stessi. Questo test è stato utilizzato per analizzare variabili nominali, quali la classe vegetazionale ed il substrato litologico;
- Test di Rayleigh: è una procedura statistica che permette di valutare l'uniformità di una serie di dati circolari, ossia consente di determinare se la distribuzione di questo tipo di dati risulta del tutto casuale o viceversa presenta una precisa direzionalità. È stato impiegato per l'analisi di variabili circolari come l'esposizione e la pendenza;
- Test U di Mann-Whitney: si tratta di un test non parametrico adatto al confronto di due serie di dati ordinali, che verifica la significatività della differenza tra le mediane relative ad esse. Il test non richiede alcuna ipotesi sulla simmetria dei due campioni e quindi può essere applicato quando questi hanno dimensioni diverse. Questo test è stato utilizzato per individuare le possibili differenze esistenti tra le tane classificate come storiche e quelle classificate come recenti;
- Test U^2 di Watson: è una procedura statistica che consente di determinare l'esistenza di eventuali differenze significative tra due campioni di dati circolari. Il tipo di differenza individuata non è specificato: può essere relativa alla media, alla varianza o a qualche altro fattore. Il test di Watson è stato utilizzato per valutare le possibili differenze esistenti tra le variabili di tipo circolare relative alle due diverse classi di tane (storiche/recenti).

Per lo sviluppo di queste e delle successive elaborazioni statistiche è stato utilizzato il *software R* 2.4.1 (R Development Core Team, 2006), in ambiente *Windows XP Home edition*.

Produzione di un modello di valutazione ambientale

I modelli di valutazione ambientale (MVA) nascono con il preciso scopo applicativo di classificare il territorio in funzione della sua idoneità per una data specie animale. Possono quindi essere utilizzati come strumenti di supporto decisionale per lo sviluppo di strategie gestionali più consapevoli e mirate, oltre a fornire gli strumenti predittivi adatti all'orientamento della gestione stessa (Preatoni *et al.*, 1997).

Un MVA consiste essenzialmente in una o più funzioni matematiche che permettono di tradurre la complessità ambientale, riassunta da differenti variabili (*input*), in una semplice scala di punteggi (*output*) che esprime l'idoneità dell'ambiente per la specie studiata. Tali funzioni vengono elaborate per mezzo di tecniche statistiche e in seguito, con *software GIS* (*Geographic Information System*), è possibile integrarle con dati ambientali georeferenziati e caratterizzare il territorio in base ad esse. Con un MVA è dunque possibile determinare quale sia la distribuzione e la grandezza delle aree idonee per una specie sull'intero territorio analizzato e quale sia il gradiente di idoneità ambientale all'interno delle aree di presenza potenziale della specie stessa (Preatoni *et al.*, 1997).

Per essere più chiari, il fondamento della tecnica su cui si basa la realizzazione di un MVA è il seguente: partendo dall'ipotesi che la presenza di una specie rilevata in una o più aree campione sia da mettere in relazione con le caratteristiche ambientali di quella porzione di territorio, è possibile indagare e soprattutto quantificare la natura di tale relazione e utilizzare le informazioni desunte per predire la potenziale presenza della specie in tutto il resto del territorio. In questo lavoro si è cercato di individuare quale sia la relazione esistente tra il dato presenza-assenza delle tane d'orso bruno e le caratteristiche ambientali ad esse associate. È stato quindi possibile costruire un modello di valutazione ambientale capace di individuare per tutto il territorio trentino quali siano le aree idonee allo svernamento del plantigrado.

Il metodo statistico utilizzato per individuare la funzione esistente tra l'insieme di variabili indipendenti che descrivono gli oggetti studiati (parametri ambientali) e la variabile dipendente (presenza tana), è l'analisi di regressione logistica (ARL).

Analisi di regressione logistica

L'ARL è un tipo di analisi che viene utilizzata definendo la variabile dipendente come quella in grado di assumere esclusivamente due valori (variabile dicotomica) mentre le altre variabili prese in considerazione possono anche essere continue. Ponendo quindi i valori della y (variabile dipendente) pari rispettivamente a 0 e 1 è possibile stimare la probabilità che un evento (presenza della tana) accada in base al seguente modello:

$$Y = (\text{prob. evento}) = (1+e^{-Z})^{-1}$$

dove

$$Z = B_0 + B_1 X_1 + \dots + B_n X_n$$

B_n sono i coefficienti standardizzati delle variabili indipendenti e X_n i loro valori.

La probabilità dell'evento è calcolata in base ai valori assunti dalle variabili indipendenti. Per selezionare le variabili ambientali che intervengono nell'equazione finale viene normalmente utilizzata la procedura *forward stepwise* che, dato un insieme di n variabili indipendenti, comporta l'aggiunta successiva e sequenziale di ciascuna variabile al modello, in una serie di passaggi iterativi. Ogni passaggio viene saggiato con i test della massima verosimiglianza, del -2LL (-2 Log Likelihood) e del Z^2 (Adattamento o Goodness of Fit). L'apporto di ogni variabile, ovvero la stima del contributo di ciascuna variabile nella determinazione delle qualità dell'habitat, è dato dal valore della correlazione R tra la variabile in questione e la variabile dipendente e dal rapporto tra la probabilità che l'evento accada e la probabilità complementare che l'evento non accada, denominato Odd Ratio o $\text{Exp}(B)$. Un R "positivo" indica che per valori crescenti di quella variabile si ha un aumento della probabilità che l'evento accada, viceversa un R "negativo" indica che per valori crescenti di quella variabile si ha una diminuzione di tale probabilità. Il valore assoluto di R indica pertanto l'intensità, e il segno ("+" o "-") la direzione del contributo di una data variabile al modello. Se $\text{Exp}(B)$ è maggiore di 1 le probabilità che l'evento accada aumentano, viceversa se minore di 1.

Per effettuare una regressione logistica è fondamentale decidere quali variabili devono essere analizzate e quindi effettuare un *sampling* della regressione logistica.

Infine il risultato prodotto con l'ARL è una serie di valori continui in base ai quali possono essere prodotti diversi modelli. Al fine di individuare il modello migliore è stata applicata una procedura statistica nota come analisi della curva ROC.

Sampling della regressione logistica

Il *sampling* propedeutico alla regressione logistica si è basato sul campionamento delle variabili ambientali rilevate nei punti di “presenza tana” e in punti di “assenza tana”, dove non sono presenti rifugi invernali.

I punti “presenza” sono le coordinate relative ai 51 siti di svernamento, localizzati durante le indagini di campo. Per quanto riguarda i “punti assenza”, data l’impossibilità di definire delle aree dove sicuramente non sia presente una tana, il campione è stato ottenuto generando un campione di punti distribuiti casualmente entro una particolare area campione. Secondo quanto affermato da Radeloff *et al.* (1999), l’aspetto cruciale nella modellazione della fauna è la capacità di valutare correttamente le relazioni specie-habitat alla scala di percezione della specie. Per uno sviluppo corretto del modello, è necessario quindi che la definizione dell’area campione, entro la quale identificare i punti *random*, sia effettuata individuando quanto più correttamente possibile il territorio all’interno del quale l’orso ha effettuato la scelta di utilizzo o non utilizzo della tana. In un recente studio (Corn, 2007), è stato evidenziato come gli orsi concentri i loro sforzi nella ricerca delle risorse in un’area che va dai 5 ai 10 chilometri di raggio. In base a queste considerazioni, si è scelto di individuare l’area campione creando un *buffer* di 5 km attorno ai punti tana noti. Secondo quanto stabilito dallo studio di Corn (2007), quest’intorno definisce l’area minima che un orso deve avere presumibilmente perlustrato nella ricerca del miglior sito dove individuare la propria tana.

L’insieme di questi punti (tane e *random*) è stato campionato in relazione agli strati informativi in formato *grid* della Tab. 2.2. Con questo procedimento, è stata ottenuta una matrice di dati che ad ogni punto associa la serie di valori corrispondenti alle variabili adottate. In particolare si sono ottenuti tre diversi set di dati: uno che considera tutte le variabili eccetto quelle provenienti dal piano di assetramento forestale, il secondo che invece esclude i parametri ottenuti dallo strato CORINE e l’ultimo che comprende tutte le variabili a disposizione. Per ogni *database* è stata effettuata un’ARL e il modello migliore è stato scelto confrontando i tre diversi valori di AUC ottenuti (un valore per ogni modello – cfr. paragrafo successivo).

Nome della variabile	Descrizione	Derivata da
EF_500	Frequenza esposizione piana, buffer 500 m	DTM (10 m)
EN_500	Frequenza esposizione nord, buffer 500 m	
ENE500	Frequenza esposizione nord-est, buffer 500 m	
EE_500	Frequenza esposizione est, buffer 500 m	
ESE500	Frequenza esposizione sud-est, buffer 500 m	
ES_500	Frequenza esposizione sud, buffer 500 m	
ESO500	Frequenza esposizione sud-ovest, buffer 500 m	
EO_500	Frequenza esposizione ovest, buffer 500 m	
ENO500	Frequenza esposizione nord-ovest, buffer 500 m	
DTM	Quota	
SLOPE	Pendenza in gradi	
RNG500M	Dislivello, buffer 500 m	
SUBSTR	Substrato litologico: calcareo o silicatico	Carta litologica della Provincia Autonoma di Trento redatta da Borsellini <i>et al</i> 1999
T01D	Temperatura media diurna (mese di gennaio)	Carte climatiche ottenute dalla Fondazione Bruno Kessler
T01N	Temperatura minima notturna (mese di gennaio)	
T02D	Temperatura media diurna (mese di febbraio)	
T02N	Temperatura media notturna (mese di febbraio)	
TMED	Temperatura media	
TMIN	Temperatura minima	
COR9_290, COR9_311, COR9_312, COR9_313, COR9_321, COR9_322, COR9_324, COR9_332, COR9_500	Uso del suolo: colture arboree, latifoglie, conifere, bosco misto, pascoli, brughiere, arbusteti, roccia nuda, acqua	CORINE
H9LAR, H9PEC, H9PAS, H9PRA	Uso del suolo 1998: % su buffer 300 m: lariceta, peccetta, pascolo, prato	Piano di assestamento forestale del 1998
PF_ABIA, PF_AROS, PF_CEMB, PF_FAGG, PF_LARI, PF_LATF, PF_PSIL, PF_PNERO	Fustaia: percentuale di specie legnose: abete bianco, abete rosso, pino cembro. Faggio, larice, latifoglie, pino silvestre, pino nero	
PF_DISX	Fustaia: indice di disetaneità	
PF_FFUS	Fustaia: classi di fertilità	
PF_NUM	Fustaia: numero piante per ha	
PF_DIAM	Fustaia: diametro medio (m)	
PF_PIC, PF_MED, PF_GRO	Fustaia: percentuale piante piccole, medie, grosse	
PF_LR_GM	Log Ratio piante grosse e medie	
PF_LR_PM	Log Ratio piante grosse e medie	
FBP9	Frammentazione bosco-pascolo, buffer 150 m	
FRP9	Frammentazione roccia-pascolo, buffer 150 m	
D_ARB	Distanza da arbusti	Tematismi derivati dalle basi cartografiche vettoriali della Provincia Autonoma di Trento
D_PRAPAS	Distanza da prati e pascoli	
D_ACQ	Distanza dai corpi acquosi	
DIST_FIU	Distanza dai fiumi	
D_FUN	Distanza dagli impianti a fune	
D_SCI	Distanza da piste di sci	
D_STR	Distanza da strade	
D.URB	Distanza da urbanizzato	

Tabella 2.2 Parametri utilizzati nelle analisi di regressione effettuate nel 2005-2006.

Analisi della curva ROC

Il risultato di un modello di regressione logistica è una serie di valori, compresi tra 0 e 1, che, in questa specifica ricerca, esprimono la probabilità che in una particella di territorio (caratterizzata da determinate variabili) sia o meno presente un sito di svernamento. Un simile risultato è spesso di difficile interpretazione e risulta di più immediata lettura se riclassificato in termini di due sole possibilità: presenza o assenza della tana. È necessario quindi individuare un valore che consenta di suddividere, in modo non arbitrario, il campo di variazione continua dei risultati ottenuti dall'ARL in due singole classi di giudizio dicotomico. L'identificazione di questo valore-soglia (*cut off*) è stato effettuato mediante l'analisi della curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).

La curva ROC per definizione è una rappresentazione grafica della proporzione di falsi-positivi (1-specificità) rispetto alla proporzione di veri-positivi (sensibilità); al variare del valore soglia essa permette quindi di analizzare la covariazione tra sensibilità e specificità di un modello previsionale per una gamma di differenti valori di *cut off*. Pur essendo il valore di *cut off* critico ai fini decisionali, non esiste infatti una soglia di taglio ottimale, ogni variazione del valore adottato coincide con una variazione contemporanea e in direzioni opposte della sensibilità e della specificità del modello. La determinazione del miglior punto di *cut off* deve essere quindi individuata massimizzando uno dei due parametri. Per un modello in cui viene valutata la probabilità che una specie sia o meno presente in un determinato territorio, ai fini della sua tutela è preferibile massimizzare la probabilità di compiere errori del primo tipo (falsi-positivi), ossia prevedere erroneamente la sua presenza dove essa in realtà non c'è. Il miglior *cut off* corrisponde quindi al valore in corrispondenza del quale è massima la sensibilità. Attraverso l'esame della curva ed il calcolo dell'area ad essa sottesa (AUC, *Area Under Curve*), è possibile inoltre valutare la *performance* del modello previsionale. L'AUC rappresenta infatti la misura dell'accuratezza della predizione ottenuta con il modello. Per quanto riguarda l'interpretazione del valore di AUC, può essere considerata la classificazione della capacità discriminante di un modello, proposta da Swets (1998):

- AUC = 0,5: modello non informativo;
- $0,5 < \text{AUC} < 0,7$: modello poco predittivo;
- $0,7 < \text{AUC} < 0,9$: modello moderatamente predittivo;
- $0,9 < \text{AUC} < 1,0$: modello altamente predittivo;
- AUC = 1,0: modello perfetto.

Il calcolo dell'AUC è utile anche qualora si vogliano confrontare modelli ottenuti da analisi di regressione che esaminano differenti set di dati. Compa-

rando i differenti valori di AUC è possibile scegliere quello più idoneo in base al suo potere predittivo.

In base ai risultati dell'analisi della curva ROC e il calcolo dell'AUC è stata individuata l'equazione logistica del modello più idoneo. Quest'ultima è stata utilizzata in ambiente GIS per indagare e rielaborare il set di strati informativi utilizzato e l'esito finale è stato la produzione di un nuovo strato informativo che rappresenta la mappa di probabilità di presenza delle tane di orso bruno nel Trentino.

2.3 Ricerche effettuate tra il 2006 e il 2007

Tra il 2006 e il 2007 le indagini sui siti di svernamento hanno avuto l'obiettivo di:

- caratterizzare i siti di svernamento noti fino al 2007;
- comparare le caratteristiche delle cavità realmente utilizzate dall'orso con quelle non usate;
- produrre un nuovo modello di vocazionalità ambientale ai siti di svernamento nel Trentino in base agli ultimi dati raccolti.

Tali ricerche sono confluite nella tesi di laurea specialistica della dottoressa Brunella Visaggi dal titolo: “Analisi delle caratteristiche ambientali dei siti di svernamento dell’orso bruno (*Ursus arctos L.*) nel Trentino occidentale” (Corso di Laurea in Analisi e Gestione degli Ambienti Naturali; Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; Università degli Studi Milano Bicocca; Relatore: Prof. Fiorenza De Bernardi; Correlatori: dott. Andrea Mustoni e dott. Damiano Pretoni; Anno Accademico 2006-2007).

2.3.1 Campione di dati esaminato

In questa fase del “Progetto Monitoraggio Tane” sono state analizzate le caratteristiche di 59 siti di svernamento e di 72 cavità potenziali note fino alla stagione estiva di monitoraggio del 2007. Come già accennato, le cavità potenziali sono grotte non utilizzate dall’orso (prive di giaciglio) ma, almeno in linea teorica, potenzialmente sfruttabili dalla specie per l’ibernazione. Le cavità sono distribuite in tutta l’area di studio con maggior concentrazione nella Val di Tovel e nella Valle dello Sporeggio. Sono stati esaminati i parametri dimensionali e ambientali delle cavità (da schede di monitoraggio), realmente utilizzate dall’orso o potenziali, e quelli relativi a variabili, ad essi associati, ricavati con l’utilizzo del *software GIS* (Tab. 2.3).

Parametro	Provenienza
Quota altimetrica (m. s.l.m.)	DTM della Provincia Autonoma di Trento (10 m di risoluzione)
Esposizione (gradi) del versante in un buffer di 500 m intorno alla cavità	Carta delle esposizioni derivata da DTM della Provincia Autonoma di Trento
Pendenza (gradi) del versante	Carta delle pendenze derivata da DTM della Provincia Autonoma di Trento
Radiazione diretta	Carta della radiazione solare derivata da DTM della Provincia Autonoma di Trento
Classi vegetazionali	Carte dell'uso del suolo e assestamento forestale della Provincia Autonoma di Trento
Temperature medie notturne e diurne di gennaio e febbraio	Carte climatiche ottenute dalla Fondazione Bruno Kessler
Precipitazioni	Carte climatiche della Provincia Autonoma di Trento
Distanze da corpi d'acqua, copertura arborea, impianti a fune, prati e pascoli, piste da sci, rete viaria, fiumi	Tematismi derivati dalle basi cartografiche vettoriali della Provincia Autonoma di Trento

Tabella 2.3 Parametri derivati da cartografie digitali utilizzati per descrivere le cavità nel 2006-2007.

2.3.2 Analisi statistica dei dati

L'elaborazione statistica dei dati ha avuto la finalità innanzitutto di caratterizzare i siti di svernamento e le cavità potenziali, e quindi di produrre un modello di valutazione ambientale.

Caratterizzazione dei siti di svernamento e delle cavità potenziali

L'insieme delle informazioni ottenute dalla scheda di campo e dalle elaborazioni in ambiente GIS è stato codificato, a seconda del parametro espresso, in variabili di tipo numerico o variabili nominali, ed organizzato in un'unica matrice di dati. Sono stati calcolati in seguito i parametri statistici di base (media e deviazione standard) di tutte le variabili relativi alle cavità, divise nelle due categorie (usate o non usate). Poi, per valutare ogni possibile relazione esistente tra i diversi fattori, è stato eseguito uno *screening* tra tutti i possibili *boxplot* (grafico rappresentante la distribuzione e la dispersione di una variabile), generati classificando ciascuna variabile numerica nei confronti dell'utilizzo o meno di ogni cavità esplorata. Nelle analisi è stato necessario convertire alcune variabili numeriche espresse in gradi (pendenza, esposizione dell'ingresso e del versante), in variabili circolari. Tali parametri sono stati confrontati con il test U²

di Watson in relazione alle due tipologie di cavità al fine di individuare l'esistenza di eventuali differenze significative tra i campioni di dati circolari considerati.

Infine, tutti i parametri dimensionali e ambientali sono stati esaminati con un'analisi della varianza (ANOVA) per determinare eventuali differenze significative tra le due diverse classi di cavità (usata, non usata).

Produzione di un modello di valutazione ambientale

Il modello di valutazione ambientale è stato ottenuto seguendo la stessa procedura utilizzata da Ghirardi (2006). Quindi si è passati da un'ARL, per individuare una serie di funzioni possibili come MVA, all'analisi della curva ROC per individuare il modello più idoneo. La diversità rispetto al lavoro precedente sta nel tipo di relazione indagata e nel *sampling* della regressione logistica.

In questo lavoro si è cercato infatti di individuare quale fosse la relazione esistente tra il dato “uso”-“non uso” della cavità e le caratteristiche ambientali del territorio.

Per quanto riguarda il *sampling* propedeutico alla regressione logistica esso si è basato sul campionamento delle variabili ambientali rilevate nei punti di “tana” e nei punti di “cavità non usata”. I punti “tana” sono rappresentati dalle coordinate relative ai 59 siti di svernamento, mentre i punti “cavità non usata” corrispondono alle 72 cavità dimensionalmente e strutturalmente analoghe alle tane nelle quali non è però stato riscontrato alcun uso da parte dell'orso.

L'insieme delle cavità usate e non usate, e il loro intorno, è stato campionato in relazione a tutti gli strati informativi, in formato *grid*, relativi alle diverse variabili indipendenti considerate. Con questo procedimento, è stata ottenuta una matrice di dati che ad ogni cavità associa la serie di valori corrispondenti alle variabili adottate.

In Tab. 2.4 sono elencate tutte le variabili ambientali che sono state utilizzate per compiere l'analisi di regressione logistica. Oltre all'ARL basata su questa tipologia di parametri, ne è stata eseguita un'altra basata solo sui parametri dimensionali delle cavità (Tab. 2.5). La bontà dei due modelli è stata in seguito confrontata dall'esame delle rispettive AUC.

Parametri ambientali		
Nome della variabile	Descrizione	Derivata da
EF_500	Frequenza esposizione piana	DTM (10 m)
EN_500	Frequenza esposizione nord	
ENE500	Frequenza esposizione nord-est	
EE_500	Frequenza esposizione est	
ESE500	Frequenza esposizione sud-est	
ES_500	Frequenza esposizione sud	
ESO500	Frequenza esposizione sud-ovest	
EO_500	Frequenza esposizione ovest	
ENO500	Frequenza esposizione nord-ovest	
DTM	Quota	
SLOPE	Pendenza in gradi	
SFLUX	Radiazione solare diretta	
ECOTONO	Indice di ecotonalità	Calcolato in base agli strati CORINE
SHANNON	Indice di Shannon: indice utilizzato per descrivere la diversità tra più elementi, in questo caso degli ambienti	Calcolato in base agli strati CORINE
Cor9_324	% arbusteti, 18 ha	CORINE
Cor9_311	% latifoglie, 18 ha	
Cor9_312	% conifere, 18 ha	
Cor9_313	% misti, 18 ha	
D_ACQ	Distanza da corpi d'acqua	Specifici tematismi derivati dal <i>database</i> cartografico della Provincia Autonoma di Trento.
D_ARB	Distanza arbusti	
D_FUN	Distanza da impatti a fune	
D_PRAPAS	Distanza da prati e pascoli	
D_SCI	Distanza da pascoli con piste da sci	
D_STR	Distanza dalla rete viaria	
DIST_FIU	Distanza dai fiumi	
FBP9	Frammentazione bosco/pascolo, 150 m	Piano di assestamento forestale del 1998
H9_05; H9_06; H9_09;	Uso del suolo: faggete, abetine, peccete, pascolo	
H9_14	Uso del suolo: pascoli a bassa quota	
H9PAS	Fustaia: % struttura disetanea, % struttura irregolare, 18 ha	
STR9_02; STR9_03		
T_ACC	Tempi d'accesso: misura del consumo energetico che si ha camminando.	Calcolato in base alla morfologia del suolo
T01D	Temperatura diurna integrata di gennaio	Carte climatiche ottenute dalla Fondazione Bruno Kessler
T01N	Temperatura notturna media di gennaio	
T02D	Temperatura diurna integrata di febbraio	
T02N	Temperatura notturna media di febbraio	
TMED	Temperatura media interpolata	
TMIN	Temperatura minima interpolata di gennaio	
TMEDQ	Temperatura media per quadrimestre	
PREC	Precipitazioni	Carte climatiche della Provincia Autonoma di Trento

Tabella 2.4 Variabili ambientali utilizzate nell'ARL effettuata nel 2006-2007 e loro descrizione.

Parametri dimensionali della cavità		
Nome della variabile	Descrizione	Derivata da
Altezza ingresso (m)	Altezza dell'ingresso della cavità	
Larghezza massima interno (m)	Larghezza massima all'interno della cavità	
Lunghezza massima interno (m)	Lunghezza massima all'interno della cavità	Schede PNAB
Altezza massima interno (m)	Altezza massima all'interno della cavità	
Condensa	Presenza o assenza di umidità all'interno delle cavità	

Tabella 2.5 Parametri dimensionali delle cavità utilizzati nell'ARL effettuata nel 2006-2007 e loro descrizione.

2.4 Ricerche effettuate tra il 2008 e il 2011

Nel 2008, oltre alla ricerca di nuove tane di orso, ha preso avvio una nuova fase di indagine incentrata sulle cavità già note tendente a:

- verificare l'eventuale esistenza di differenze di temperatura e umidità tra le cavità realmente utilizzate dall'orso (con giaciglio) e le cavità potenziali (ossia quelle grotte strutturalmente e dimensionalmente affini alle tane ma che non presentano segni di utilizzo da parte dell'orso);
- comprendere se le caratteristiche microclimatiche di cui sopra sono correlate o meno a specifici parametri dimensionali (ad esempio altezza dell'ingresso e dell'interno della cavità) e se la correlazione è differente tra tane e cavità potenziali.

Per raggiungere questi obiettivi sono state utilizzate apposite strumentazioni e quindi condotte specifiche analisi statistiche sui dati raccolti. Considerata la valenza sperimentale dell'indagine, è stata effettuata una valutazione della metodologia utilizzata, confluita nella tesi di laurea triennale della dottessa Francesca Bussola dal titolo: “Criteri metodologici per l'analisi della selezione delle tane di svernamento da parte dell'orso bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino” (Corso di Laurea in Scienze Naturali; Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; Università degli Studi di Parma; Relatore: Prof. James Tagliavini; Correlatori: dott. Andrea Mustoni e dott. Filippo Zibordi; Anno Accademico 2010–2011). L'esito di tale valutazione è riportato nel paragrafo 5.1.

2.4.1 Scelta delle cavità da monitorare e delle strumentazioni

Le cavità per le quali è stata effettuata l'analisi microclimatica sono in totale 138: 62 tane e 76 cavità potenziali.

In particolare, la scelta di queste ultime è stata compiuta sulla base delle caratteristiche dimensionali delle cavità stesse. Nel dettaglio, è stata valutata la cubatura minima (pari a 0,088 m³) e massima (1732,5 m³) delle tane (cavità realmente utilizzate dagli orsi), moltiplicando i valori minimi, per il primo parametro, e massimi, per il secondo, di altezza, larghezza e lunghezza (interno cavità) di tutte le tane note. Sono state considerate “potenziali” tutte le cavità identificate sul territorio con un volume interno compreso tra i due valori sopra citati.

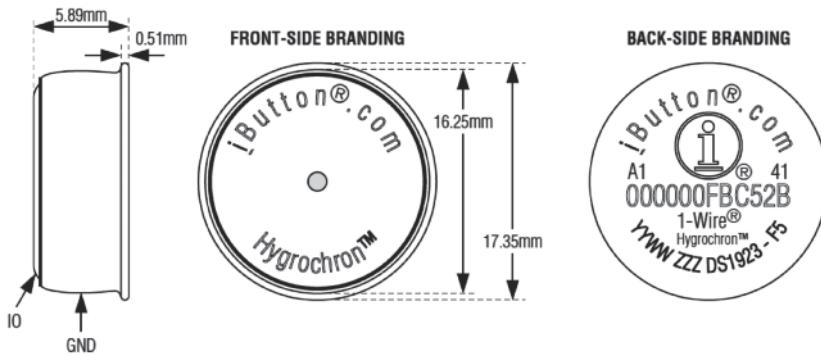


Figura 2.13 I-button DS1923 (da: www.ibuttonlink.com): sensore utilizzato per registrare temperatura ed umidità delle cavità indagate.

Per la raccolta dei dati sulle caratteristiche microclimatiche delle cavità sono stati acquistati 60 rilevatori di umidità e temperatura *I-button*[®], modello DS1923 *Hygrochron Temperature/Humidity Logger iButton with 8kB Data Log Memory*, nel seguito definiti anche “bottoni”. Questi sensori, cilindrici dal diametro di circa 2 cm, sono dotati di una capacità di memoria che consente di effettuare 4096 registrazioni di temperatura e umidità continuative; le misurazioni possono essere programmate per intervalli regolari di tempo variabili da un secondo a 273 ore.

Al fine di registrare le caratteristiche microclimatiche delle cavità durante il periodo di ibernazione dell’orso e nei mesi immediatamente precedenti e successivi, i “bottoni” sono stati programmati in modo da:

- iniziare i rilevamenti il 1° ottobre;
- effettuare 6 registrazioni al giorno (una ogni 4 ore), al fine di evidenziare eventuali variazioni giornaliere dei parametri;
- evitare il rollover (sovrascrittura dei dati quando viene superata la capienza massima), così da poter recuperare i sensori senza timore di perdere i dati raccolti nel corso dell’autunno precedente.

Sia per programmare i sensori, sia per scaricare le registrazioni (una volta recuperati dalle cavità), è stato utilizzato il software *I-Button-Viewer 32bit* (One-WireViewer.html).

2.4.2 Attività di campo

L'attività di monitoraggio è stata programmata nell'arco di quattro anni in modo tale da ottimizzare le risorse (personale e materiali utilizzati) e il tempo a disposizione. Le scelte operative sono state quelle di:

- organizzare il calendario nel tentativo di visitare, in una singola uscita, il maggior numero di tane e cavità potenziali;
- non entrare nelle tane prima della metà di giugno e oltre la fine di settembre, per evitare di arrecare disturbo alla specie;
- effettuare nel 2008 il posizionamento di alcuni sensori, nel 2009 e nel 2010 il recupero dei "bottoni" dell'anno precedente (2008 o 2009) e il posizionamento di sensori in nuove cavità, e nel 2011 effettuare il recupero dei sensori posizionati nel 2010.

Per il posizionamento dei rilevatori e il loro successivo recupero, le uscite sono state programmate in modo che fossero coinvolti almeno due operatori per volta, tra guardiaparco, membri del Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno, volontari e studenti adeguatamente formati.

Le attività nel corso degli anni sono state così organizzate:

- nel 2008 sono stati posizionati 59 "bottoni" all'interno di 58 cavità: in 27 tane e in 31 cavità potenziali (in una di queste ultime, viste le dimensioni, sono stati collocati due "bottoni").
- nel 2009 sono stati recuperati i sensori posizionati nel 2008: 3 non sono stati trovati (uno posizionato in una tana, due in cavità potenziali), mentre 5 (su 55 recuperati in totale) non erano funzionanti (uno relativo ad una tana e quattro relativi a cavità potenziali). In contemporanea alla fase di recupero, sono stati posizionati altri 47 "bottoni": 23 in tane e 24 in cavità potenziali.
- nel 2010 sono stati recuperati 44 dei sensori utilizzati nel 2009: 3 su 47 sono spariti (due in tane e uno per una cavità potenziale) e 1 dei 44 trovati non era funzionante (relativo ad una cavità potenziale). Sono stati inoltre collocati altri 41 "bottoni": 14 in tane; 27 in cavità potenziali. In 8, di queste 41 cavità, il sensore era già stato posizionato nel 2008 ma, o per mancato ritrovamento o per malfunzionamento, non si avevano dati.
- Nel 2011 sono stati recuperati gli ultimi 39 sensori: 2 "bottoni" (posizionati in cavità potenziali) non sono stati trovati, mentre per 2, sui 39 rimanenti, non è stato possibile scaricare i dati (uno relativo ad una cavità potenziale e l'altro ad una tana).



Figura 2.14 Posizionamento del sensore di rilevamento in una tana: il “bottone” è inserito in una retina di plastica ancorata ad un lungo chiodo (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

Le attività di campo hanno previsto l’utilizzo di carte topografiche in scala 1:10.000, GPS, bussola, altimetro, lampada frontale, schede descrittive dei siti di svernamento e buste di plastica con apposita etichetta per la raccolta dei “bottoni”.

Al fine di evitare il contatto diretto con il terreno il sensore è stato fissato all’estremità di un chiodo lungo circa 25 cm, avvolto in una retina rigida per impedire il contatto con il metallo; a sua volta il chiodo è stato infisso nel terreno in modo che il ”bottone” fosse ad un’altezza di 10-20 cm dal suolo, con il foro per il rilevamento dell’umidità rivolto verso il basso, per evitare che la polvere lo ostruisse. Nelle tane i “bottoni” sono stati posizionati in corrispondenza del giaciglio o della lettiera, mentre nelle cavità potenziali sono stati collocati nel punto giudicato più idoneo dagli operatori.

Durante la fase di recupero del sensore, la cavità è sempre stata ispezionata e, se si presentava l’eventualità, è stato segnalato qualsiasi indice di presenza dell’orso bruno, a testimonianza dell’utilizzo, o semplicemente del passaggio, del plantigrado nella tana. Nel momento del prelievo del sensore è stato inoltre

annotato qualsiasi caso anomalo che lo riguardasse: in questo modo, nell’eventualità che le registrazioni dei parametri climatici fossero condizionate da qualche fattore, è stato possibile interpretare correttamente i dati una volta rielaborati. A tal proposito, è successo di trovare il chiodo rovesciato con il “bottone” a terra, con la possibilità che le misurazioni fossero in qualche modo “falsate”. In più occasioni è stata registrata anche la sparizione vera e propria del “bottone”, che non è stato rinvenuto né all’interno né all’esterno dei siti: in alcuni casi il chiodo era presente all’interno della cavità, ma la retina era stata rosicchiata, si presume da un mustelide, e il “bottone” mancante, in altri non è stato trovato nemmeno il supporto del sensore.

2.4.3 Analisi statistica dei dati

In base al numero di sensori funzionanti recuperati, i dati disponibili da analizzare sono quelli di 59 tane e 68 cavità potenziali:

- 25 tane e 24 cavità potenziali monitorate nell’inverno 2008/2009;
- 21 tane e 20 cavità potenziali monitorate nell’inverno 2009/2010;
- 13 tane e 24 cavità potenziali monitorate nell’inverno 2010/2011.

Va sottolineato che i dati di tre sensori (uno per il 2009 e due per il 2010) utilizzati per monitorare tre cavità potenziali non sono stati considerati poiché ritrovati al di fuori delle cavità.

Inoltre è stato possibile analizzare solo i dati relativi alla temperatura poiché quelli relativi all’umidità superavano il valore massimo del 100%, per un errore legato alla saturazione del sensore. L’inconveniente è stato identificato come un problema di *Saturation Drift*: il software *HygrocronViewer*, utilizzato per scaricare i dati, è in grado di correggere questo errore, ma solo se tra i dati registrati ne esistono alcuni che sono stati rilevati correttamente e se il *sample rate*, ossia l’intervallo di tempo tra una registrazione e l’altra, è di 30 minuti. In questo lavoro i sensori sono stati sempre esposti ad un’umidità superiore al 70%, di conseguenza il software non ha avuto a disposizione dati su cui calcolare la compensazione. Oltre a ciò, i “bottoni” sono stati programmati con un *sample rate* di 240 minuti, rendendo quindi impossibile la correzione dei dati. Anche modificando il *sample rate* a 30 minuti, come consigliato dalla casa costruttrice, il problema non si risolverebbe, in quanto con questo tipo di programmazione il sensore registrerebbe solo per 85 giorni, un periodo di gran lunga inferiore a quello necessario per il monitoraggio.

I dati esaminati sono quindi relativi alla sola temperatura e per le analisi sono state considerate le registrazioni effettuate dall’inizio ottobre alla fine di aprile.

Analisi descrittiva

Per avere un quadro generale dei possibili risultati attesi sono stati calcolati i parametri mensili medi, minimi e massimi con i relativi errori standard per le tane e per le cavità potenziali. In seguito sono state eseguite analisi più dettagliate allo scopo di dare un maggior peso statistico ai risultati.

Analisi della distribuzione di dati

Prima di iniziare le analisi di seguito descritte è stato verificato che la distribuzione dei dati fosse normale, presupposto di base per eseguire test parametrici (Fowler e Cohen, 1993). La normalità è stata verificata con analisi grafica e test di Kolmogorov-Smirnov (SPSS - esplora dati) per ogni categoria di temperatura (minima, media e massima) divisa per precise scale temporali (giornaliera, settimanale, quindicinale e mensile - cfr. di seguito “Analisi della varianza (ANOVA)” e per tane e cavità potenziali.

Analisi della varianza (ANOVA)

L’analisi della varianza, o ANOVA, è una tecnica statistica che permette di confrontare le medie di gruppi di campioni, al fine di individuare possibili differenze tra di loro (Fowler e Cohen, 1993). In questo tipo di analisi l’ipotesi nulla è che i gruppi di dati considerati abbiano la stessa origine; se così fosse non sarebbero diversi, cioè non ci sarebbe nessuna variabilità. Il principio dell’ANOVA è che tale variabilità, nota come varianza, possa essere scomposta in due tipologie: una interna a ciascun campione e l’altra tra i campioni. L’ANOVA permette di confrontare le due varianze: se si egualgiano, allora l’ipotesi nulla è vera; se sono diverse allora si può dedurre che le medie dei campioni siano differenti (Fowler e Cohen, 1993). Per effettuare questa tipologia di analisi è necessario verificare come sono distribuiti i dati, l’indipendenza dei campioni e l’omogeneità della varianza degli stessi.

Esistono varie opzioni per condurre un’analisi della varianza e quella utilizzata per confrontare le temperature delle tane e delle cavità potenziali è un’ANOVA univariata, che prevede l’esame dell’effetto di una sola variabile su un gruppo di dati. Il test condotto con l’ANOVA univariata è il test F che esprime il rapporto della varianza tra ed entro i gruppi di campioni. Quando il *p value* del test F è minore di 0,05 o di 0,01 allora i campioni sono statisticamente differenti (Soliani *et al.*, 2005). Prima di effettuare l’analisi è stata verificata, oltre alla normalità della distribuzione dei dati, anche l’omogeneità della varianza con il test di Levene (Soliani *et al.*, 2005).

La variabile considerata per la prima serie di analisi è stata la tipologia di cavità, ossia è stato eseguito un confronto delle temperature minime, medie o massime tra le tane e le cavità potenziali. Ciò è avvenuto a diverse scale temporali:

- mensile: sono state esaminate le temperature di 7 mesi (da ottobre ad aprile);
- quindicinale: le temperature sono state analizzate per 14 fasce temporali di 15 giorni (per l'ultima fascia temporale c'è un giorno in meno, cioè 14 giorni);
- settimanale: le settimane considerate sono state 30 (la trentunesima settimana è stata tolta dalle analisi perché costituita da un solo giorno);
- giornaliera: 211 sono stati i giorni per i quali sono state confrontate le temperature delle due tipologie di cavità.

In secondo luogo è stata analizzata la differenza di temperatura minima, media e massima, tra le ore notturne e diurne delle tane o delle cavità potenziali per tutte le fasce temporali menzionate sopra.

In seguito si è cercato di capire se la temperatura fosse più o meno costante nei mesi per le tane rispetto alle potenziali. Quindi per ciascuna tipologia di cavità sono state confrontate le temperature medie mensili con ANOVA e test di Tukey. Quest'ultimo confronta coppie di variabili (in questo caso le temperature medie mensili) rilevando quali sono differenti; se ci sono gruppi di variabili simili ($p < 0,05$), cioè più mesi con la stessa temperatura, il test (HSD di Tukey) le mette in evidenza.

Infine, per comprendere se le tane sono sottoposte a meno variazioni termiche delle potenziali, le temperature medie, per entrambe le tipologie di cavità, sono state confrontate con le minime e le massime con ANOVA univariata e test di Tukey.

Le analisi sono state condotte con IBM SPSS statistics 19 (SPSS Inc., 2010).

Analisi di correlazione

Le analisi di correlazione hanno l'obiettivo di esaminare la relazione esistente tra due variabili. In particolare non hanno lo scopo di capire se una variabile dipenda (rapporto di causa effetto) da altri fattori, ma se al suo crescere, contemporaneamente crescano o diminuiscano le altre (Fowler e Cohen, 1993). Vari sono i metodi per condurre queste analisi e dipendono soprattutto dalla verifica della normalità della distribuzione dei dati.

In questa ricerca le analisi di correlazione sono state eseguite per mettere in luce se esiste qualche tipo di relazione tra la temperatura media dei mesi all'interno delle cavità e le sue dimensioni (Tab. 2.6). Mentre i dati di temperatura sono distribuiti normalmente, i dati relativi ai parametri dimensionali non lo

sono, pertanto il test adottato è stato quello di Spearman (test non parametrico). La base di questo test è classificare per ranghi i valori di ciascuna variabile in ordine crescente. Al valore più piccolo è assegnato il rango 1, al più grande il rango n; dove n è il numero delle unità di campionamento. I ranghi diventano i dati di base usati nel test (Fowler e Cohen, 1993), il risultato del quale è espribibile in un coefficiente di correlazione (Rho di Spearman) che varia tra -1 e 1 indicando una correlazione negativa o positiva massima. Il valore del coefficiente è statisticamente significativo se il *p value* ad esso associato è minore di 0,05.

Con SPSS è stato calcolato il test di Spearman, esaminando insieme le variabili di tutte le cavità e in secondo luogo dividendole per le tane e le cavità potenziali. Non è stata compiuta a priori nessuna assunzione sull'esito della correlazioni e pertanto il test adottato è stato a due code. Inoltre poiché mancavano alcuni dati sui parametri dimensionali, è stata adottata una procedura pairwise dei dati mancanti (esclusione a coppie dei dati associati in caso uno dei due, o entrambi, siano mancanti).

Nome della variabile	Descrizione	Provenienza
larg ingr (m)	Larghezza dell'ingresso	
h ingr (m)	Altezza dell'ingresso	
IT largmax (m)	Larghezza massima all'interno delle cavità	Schede PNAB
IT largmin (m)	Larghezza minima all'interno delle cavità	
IT lungmax (m)	Lunghezza massima all'interno delle cavità	
IT h min (m)	Altezza massima all'interno delle cavità	
IT h max (m)	Altezza minima all'interno delle cavità	

Tabella 2.6 Parametri dimensionali delle cavità utilizzati per le analisi di correlazione effettuate nel 2011.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE DELLE RICERCHE EFFETTUATE TRA IL 2005 E IL 2006

Il presente capitolo è tratto dalla già citata tesi di laurea specialistica della dottessa Diana Ghirardi (2006).

3.1 Caratteristiche delle tane

3.1.1 Tipologia e dimensioni

Dai dati esaminati appare evidente come la tipologia di tana preferita dall'orso è rappresentata da cavità rocciose naturali. Infatti solo in un caso il rifugio invernale era costituito da una cavità scavata interamente nel terreno sotto un abete rosso (Fig. 2.17), mentre le altre 50 erano costituite da cavità carsiche. Queste ultime sono state utilizzate dall'orso in vario modo: 36 erano già naturalmente predisposte alla presenza del plantigrado, mentre 14 sono state adattate dall'orso stesso con un allargamento dell'ingresso o dell'intera cavità (segni di attività di scavo).

L'alto utilizzo delle cavità carsiche naturali riscontrato può essere dovuto sia alla loro elevata disponibilità nel territorio, sia anche ad un possibile errore di metodologia di campionamento che può aver favorito il ritrovamento delle cavità naturali perché più facilmente localizzabili e persistenti nel tempo.

Per quanto riguarda le caratteristiche strutturali si è evidenziata una grande variabilità nei parametri esaminati.

Le cavità carsiche utilizzate per lo svernamento presentano sviluppi longitudinali molto difformi tra loro e ciò può essere dovuto all'origine delle grotte, frutto dell'azione modellante del tutto incontrollata dell'acqua.

Tra i diversi parametri, quello con la più alta variabilità è la profondità (D.S. 6,00), per la quale si registrano alcuni valori estremi pari a 20 m, 21 m, fino ad un massimo di 35 m. Nella maggior parte delle cavità (n=38), la profondità varia comunque in un *range* decisamente più ridotto, tra i 2 m e i 5 m.

In generale, le dimensioni medie della “camera” sono (5,74 * 2,86) m di base per 1,33 m di altezza. Misure inferiori e più omogenee contraddistinguono invece le tane dove l'orso è attivamente intervenuto, mediante attività di scavo, sulla struttura interna della cavità.

I valori più uniformi dei parametri dimensionali sono quelli relativi all'ingresso (soprattutto l'altezza) che evidenziano un'entrata particolarmente ridotta con un'altezza media pari a 0,76 m (D.S. 0,56) e una lunghezza di 2,02

m (D.S. 1,53). Tali dimensioni sono del tutto paragonabili a quelle rilevate in altri studi effettuati in Francia (altezza media pari a 0,87 m - Camarra, 1987) ed in Slovenia (altezza media pari a 0,59 m - Petram *et al.*, 2004). Secondo quanto espresso in letteratura (Caliari *et al.*, 1996), il fatto che gli ingressi siano poco ampi, e ancora meglio se mimetizzati dalla vegetazione, favorisce lo svernamento della specie in quanto limita la dispersione di calore all'interno della tana (anche grazie alla più facile occlusione dell'apertura dal manto nevoso), e permette una maggior protezione (minor disturbo) durante il riposo invernale.

Quindi, riassumendo le considerazioni sui parametri dimensionali, sembra che non ci sia una selezione di specifici parametri interni (D.S. non significativa) delle cavità utilizzate come tane, mentre l'unico elemento che può essere considerato determinante nella scelta di un rifugio invernale è l'altezza dell'ingresso.



Figura 2.15 Interno di una tana d'orso (“Zeta”- foto Angelo Caliari).



Figura 2.16 Esterno della tana dell'immagine precedente (“Zeta”- foto Angelo Caliari).

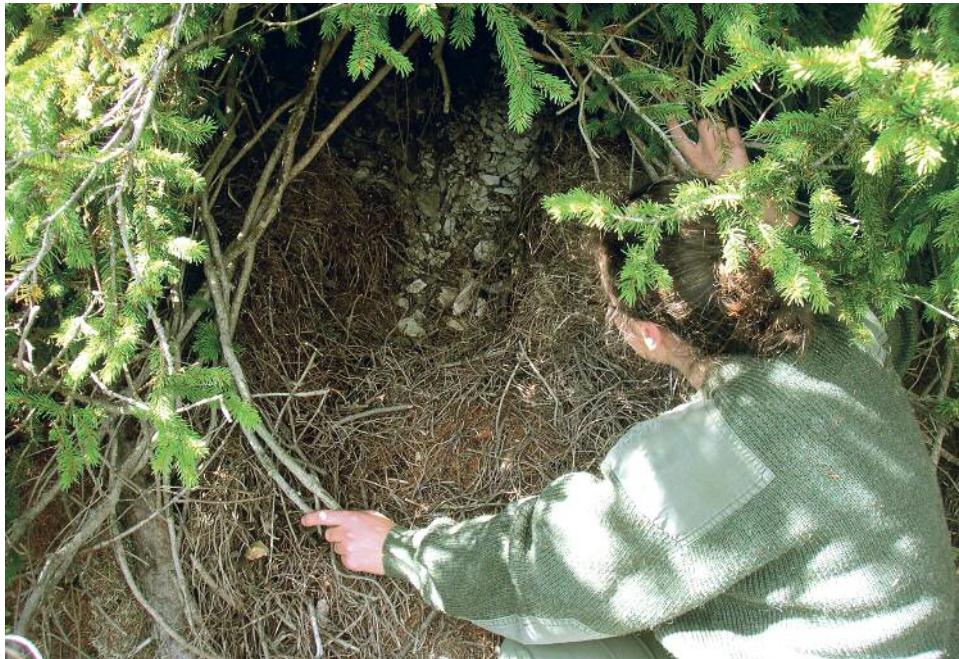


Figura 2.17 Tana “Bunker” interamente scavata dall’orso sotto un abete rosso (foto Angelo Caliari).

3.1.2 Giacigli

L'analisi descrittiva dei giacigli è stata realizzata esclusivamente per 37 siti di svernamento, in quanto, nei restanti 14, l'elevato grado di degradazione del materiale presente all'interno delle cavità non ha permesso di definire con assoluta certezza quale tipo di giaciglio caratterizzasse la tana al momento del suo utilizzo.

Tra i giacigli rilevati, la tipologia preferita dagli orsi trentini è quella del giaciglio a nido (0,62%), mentre la lettiera (0,22%) ed il semplice scavo (0,16%) sono meno utilizzati. La preferenza per il "nido", può essere dovuta al fatto che questa tipologia garantisce un miglior isolamento dal terreno e quindi una più confortevole permanenza nella tana durante i lunghi mesi invernali.

Secondo Daldoss (1981) sembra che le femmine curino maggiormente la preparazione dei giacigli, in quanto vi partoriscono i piccoli od ospitano i cuccioli nati l'inverno precedente. Tra i casi studiati, in tre tane notoriamente utilizzate per il parto è stata effettivamente riscontrata una particolare abbondanza di materiale. In esse sono stati osservati ampi giacigli a nido associati ad una folta lettiera sparpagliata su tutto il fondo della cavità.

Per quanto riguarda i giacigli a scavo, Couturier (1954) ipotizza invece che il loro utilizzo sia legato a condizioni di emergenza (ad esempio in seguito ad improvvisi spostamenti dovuti a disturbi), quando l'animale non dispone del tempo, dei materiali e della tranquillità necessaria per l'approntamento del "nido".

Il rilievo dei parametri dimensionali è stato effettuato unicamente per i giacigli a nido e solo per quelli ancora ben strutturati. I "nidi", che sono stati rilevati, presentano una forma tendenzialmente rotondeggiante con diametri che variano dai 1,70 m ai 0,70 m e spessori tra i 50 cm e i 10 cm; mentre le dimensioni medie sono di 0,99 m di larghezza per 0,20 m di altezza.

Il materiale vegetale che costituisce il giaciglio è in relazione alla fitocenosi presente all'esterno della tana ed è rappresentato principalmente da specie erbacee, eriche, fogliame o rami di varie piante arboree. La stretta corrispondenza tra i materiali del giaciglio e la disponibilità ambientale del luogo, riscontrata anche da Clevenger *et al.* (1987), indica che non esistono specie per le quali l'orso compia una particolare selezione.

3.1.3 Quota di collocamento

Le tane esaminate sono collocate in una fascia altitudinale medio-alta: le quote rilevate variano tra i 520 m e i 1960 m, con un valore medio di 1420 m.

Dal confronto (Fig. 2.18) tra la distribuzione altitudinale dei 51 rifugi invernali con quella relativa a indici di presenza rinvenuti durante il resto dell'anno, si evidenzia come l'orso tenda a trascorrere l'ibernazione in tane situate in piani altitudinali più alti (montano e subalpino) rispetto a quelli solitamente frequentati durante la “stagione attiva” (Daldoss, 1981).

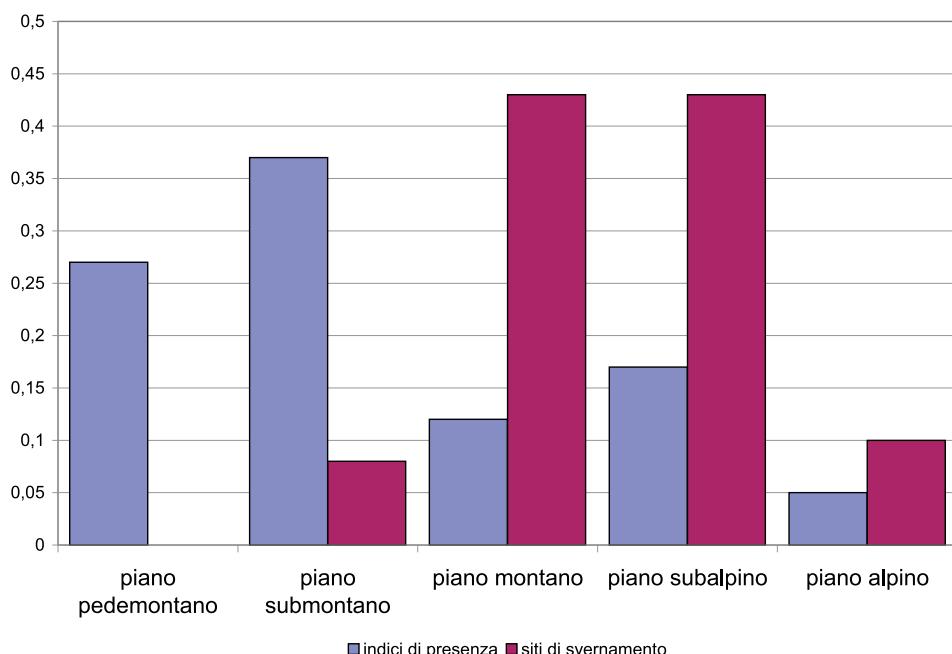


Figura 2.18 Distribuzione altitudinale dei rifugi invernali in relazione agli indici di presenza d'orso individuati nel resto dell'anno.

Ciò può essere spiegato valutando le differenti esigenze ecologiche che il plantigrado mostra nei diversi periodi dell'anno. Durante le stagioni calde la frequentazione dei piani pedemontano e submontano dipende dalle esigenze alimentari dell'orso che in queste zone può ritrovare specie vegetali più appetibili, nonché eventuali coltivi. Per lo svernamento, invece, zone a quote più elevate potrebbero essere più gradite perché capaci di garantire una maggiore tranquillità ed isolamento da possibili fonti di disturbo. Simili preferenze alti-

tudinali sono state evidenziate, tra l'altro, anche in altri studi europei (Pirenei e Monti Cantabri), che riportano un'altezza di collocamento delle tane variabile dai 1000 m ai 1800 m.

3.1.4. Esposizione del versante

L'esposizione del versante è un fattore ambientale che caratterizza un territorio a livello di macroscala; è sembrato quindi più idoneo analizzare i valori di esposizione media dei versanti calcolati in un intorno di 500 m di raggio dalla tana. I risultati ottenuti sono visibili in Fig. 2.19 dove appare subito evidente come la distribuzione dei dati presenti una particolare concentrazione nel settore compreso tra i 90 e i 180 gradi. Quindi sembrerebbe che la maggior parte dei versanti in cui si trovano le tane abbia un esposizione est, sud, e soprattutto sud-est. Con il test di Rayleigh è stato valutato come questa direzionalità sia statisticamente significativa (ϕ value = 0,00).

Esprimendosi in percentuali, risulta che il 41% dei siti di svernamento sono collocati in versanti esposti a sud-est; il 27%, in pendii esposti a est; il 12% a sud e il 10% a sud-ovest.

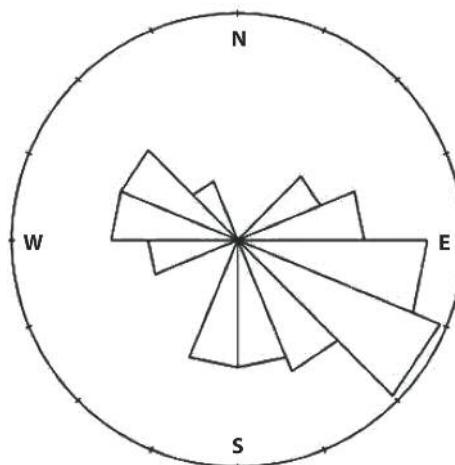


Figura 2.19 Rose diagram relativo all'esposizione del versante di collocamento delle tane.

Una situazione analogica è stata riscontrata in Spagna (Clevenger *et al.*, 1987), mentre sui Pirenei francesi non sembra che i versanti delle tane siano caratterizzati da una precisa esposizione. Non può invece essere fatto un confronto con la situazione slovena perché non esistono dati a disposizione (Petram *et al.*, 2004).

3.1.5 Esposizione dell'ingresso

La distribuzione dei dati relativi all'esposizione dell'ingresso della cavità (calcolata *in situ* - Fig. 2.20) è maggiormente concentrata in un intervallo compreso dai 90 ai 247 gradi, ossia da est a sud-ovest. Questo *range* direzionale è risultato essere statisticamente significativo (Rayleigh, *p value* = 1).

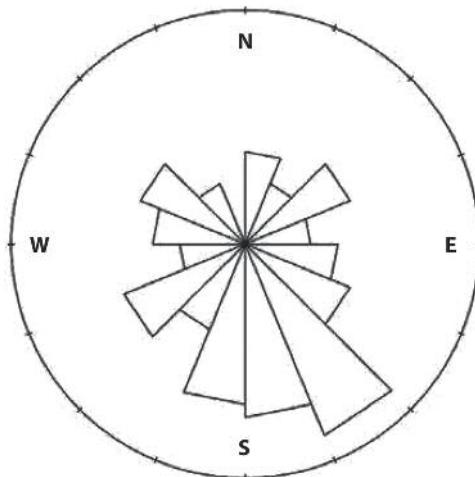


Figura 2.20 Rose diagram relativo all'esposizione dell'ingresso delle tane

In termini percentuali, le direzioni maggiormente rappresentate sono il sud e il sud-est con valori pari al 27% e il 25%. Le esposizioni est e sud-ovest invece rappresentano il 12% e il 10% dei valori.

3.1.6 Pendenza del versante

Come l'esposizione, anche la pendenza rappresenta un parametro morfologico che caratterizza il territorio ad una scala spaziale medio-grande. Quindi, tenuto conto dello sviluppo superficiale particolarmente variegato che contraddistingue l'area montana in questione, per la valutazione di questo parametro, sono stati calcolati i valori delle pendenze medie dei versanti in un intorno di 100 m di raggio dalla tana. Il diagramma (Fig. 2.21), che rappresenta la pendenza così espressa, mostra come i dati si concentrino attorno ad un valore medio di 42,48° (D.S. 6,67), variando tra un minimo di 20° e un massimo di 55°.

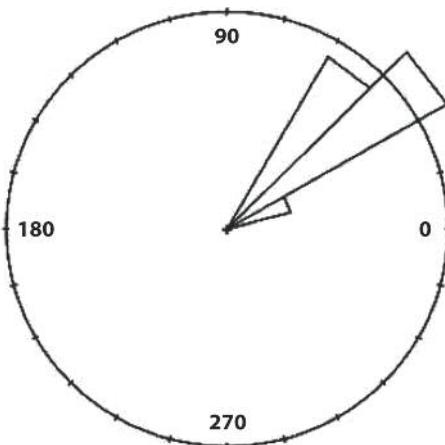


Figura 2.21 Rose diagram relativo alla pendenza del versante di collocamento delle tane.

Unendo questi risultati a quanto è stato possibile osservare in campo, si può supporre che i rifugi invernali siano collocati in pendii particolarmente acclivi e accidentati.

Un simile risultato è stato registrato anche in Slovenia, dove le tane sono collocate soprattutto in ambienti carsici aspri (doline e canyon) caratterizzati da pendenze medie intorno ai 38-40 gradi (Petram *et al.*, 2004).

3.1.7 Substrato litologico

L'intera area di studio è rappresentata da massicci di origine dolomitica, costituiti da rocce carbonatiche di tipo sedimentario. Data l'omogeneità della natura geologica dell'area e lo scarso dettaglio di scala dei dati disponibili, è stato possibile caratterizzare la geologia dei rifugi invernali solo in modo molto generico.

Le aree dove sono presenti le tane sono costituite da quattro differenti substrati litologici: una successione indistinta calcareo-dolomitica composta da dolomie e calcaro di piattaforma (67% dei casi); una successione principalmente calcarea con Calcare Grigi e Calcare del Misone (18%); una successione costituita soprattutto da Dolomia Principale (8%) ed infine un substrato di generici depositi detritici, alluvionali e glaciali (8%).

Dai test condotti non è stata messa in luce nessuna preferenza per le categorie di substrato individuate ($X^2, p \text{ value} = 0,99$) e la distribuzione dei dati rispecchia la disponibilità dell'area di studio.

3.1.8 Classe vegetazionale

Ogni sito di svernamento è stato censito in relazione alla Carta della Vegetazione del Parco Naturale Adamello Brenta (PNAB), redatta da Pedrotti *et al.* (1998), e dalla Carta Forestale della Provincia Autonoma di Trento (PAT). I rifugi invernali sono stati poi classificati secondo il criterio individuato da Bragalanti (2004), che raggruppa le varie tipologie vegetazionali in nove categorie di habitat relazionate all'autoecologia dell'orso.

La suddivisione delle tane in base a quest'ultimo criterio è mostrata in Fig. 2.22 dove è possibile notare come tra le varie classi vegetazionali spiccano le coniferete, soprattutto abetaie e peccete; seguono poi le conformazioni a latifoglie, *in primis* le faggete; e infine, in netta minoranza, le praterie e le zone rupestri. Dalla figura è anche evidente come, a prescindere dalle differenti specie arboree, le tane sono perlopiù collocate in zone boscate: l'84% dei siti di svernamento ricade infatti in bosco, e solo il restante 16% si trova in aree aperte.

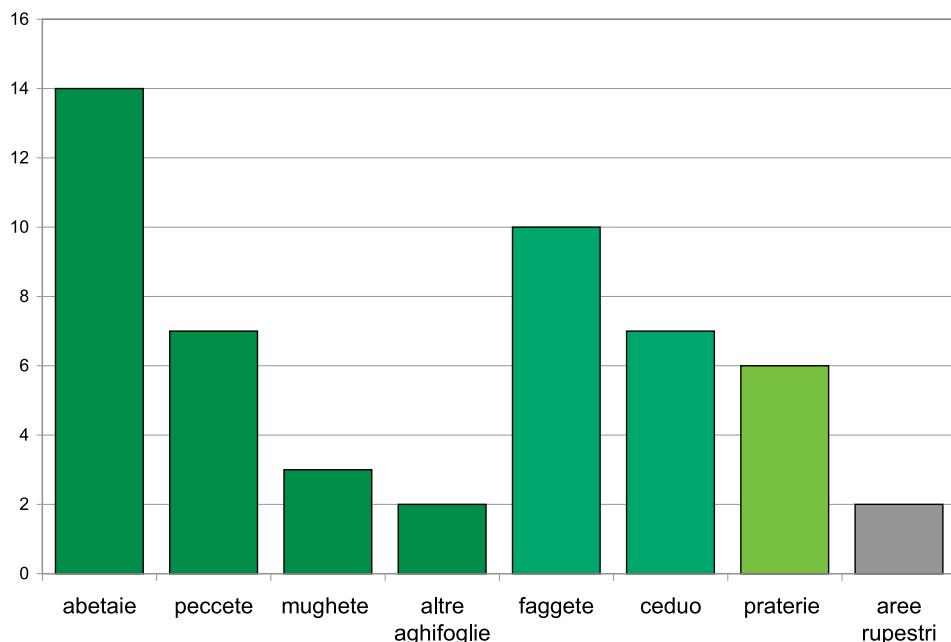


Figura 2.22 Classi vegetazionali caratterizzanti i siti di svernamento (classificazione secondo Bragalanti, 2004).

Quindi nella scelta delle tane, come per gli altri periodi dell'anno, l'orso sembrerebbe prediligere habitat boschivi.

Il progressivo adattamento che il plantigrado ha sviluppato nei confronti del bosco, in risposta all'espansione antropica, porta a supporre che la specie scelga questo tipo di ambienti non solo per il reperimento delle fonti trofiche, ma anche come area di rifugio. Pertanto l'orso potrebbe scegliere una tana situata in un ambiente boschivo perché più mimetizzata e quindi più al sicuro da possibili fonti di disturbo.

3.1.9 Fonti di disturbo antropico

Le strade forestali, la viabilità principale, i centri abitati, le malghe e i rifugi rappresentano le infrastrutture antropiche che sono state individuate e analizzate come possibili fonti di disturbo capaci di influenzare negativamente l'orso nella scelta del rifugio invernale. L'incidenza dell'impatto è stata stimata calcolando la distanza minima cartografica tra il sito di svernamento e la sorgente di disturbo.

I risultati dell'elaborazione statistica sono mostrati in Tab. 2.7.

Distanza (m) dai siti di svernamento					
Parametri	Strade forestali	Strade principali	Malghe	Rifugi	Urbanizzato
Media	662	1987	1676	3567	2341
DS	514,38	802,97	957,32	1766,25	937,51
Max	2240	3590	5370	7530	4500
Min	90	390	134	440	640

Tabella 2.7 Distanze media, minima e massima con deviazione standard dei 51 siti di svernamento (studiati nel 2005–2006) dalle fonti di disturbo antropico.

Come si può notare la distanza media tra le piste forestali e i rifugi invernali non è troppo elevata, facendo supporre che questo tipo di infrastrutture non influisca negativamente sulla selezione delle tane effettuata dall'orso. Va infatti sottolineato che la viabilità sulle strade forestali, soprattutto nel periodo invernale, è particolarmente ridotta, fattore che può limitare il disturbo antropico per la specie.

Viceversa, le distanze medie tra le tane e le aree urbanizzate, e tra le tane e le strade principali, sono elevate. Si tratta infatti di infrastrutture molto frequentate dall'uomo e che quindi sono una fonte di disturbo intenso per l'orso.

Pertanto la scelta di siti di svernamento distanti da queste strutture può sottolineare la necessità del plantigrado di trascorrere l'inverno in luoghi tranquilli e al sicuro da fonti di disturbo.

Per quanto riguarda i dati relativi alle malghe, il risultato è analogo a quanto ottenuto per la viabilità principale. Infatti la frequentazione dell'uomo di queste strutture, comprendendo anche il primo autunno, può influenzare il comportamento dell'orso prima dell'ibernazione facendolo allontanare da questi luoghi alla ricerca di zone meno disturbate in cui trascorrere l'inverno.

Sull'impatto dei rifugi non può essere fatta alcuna stima appropriata, in quanto l'elevato valore della deviazione standard vanifica una valutazione significativa del risultato ottenuto. Se si considera però che queste strutture sono di solito collocate al di sopra del limite della vegetazione arborea a quote superiori ai 2000 m, quindi al di fuori dell'area di interesse dell'orso, può essere escluso un loro impatto negativo.

Infine va sottolineato che in quest'analisi non sono stati valutati gli impianti sciistici, in quanto la loro distanza dalle tane di svernamento, considerando anche le barriere orografiche, è risultata talmente elevata da rendere priva di significato la sua quantificazione. Ciò può comunque far supporre che questo tipo di infrastrutture, funzionanti ed altamente frequentate proprio durante il periodo dell'ibernazione, debbano determinare un impatto tanto elevato da indurre il plantigrado ad evitare l'intero versante sul quale sono collocate.

3.2 Confronto tra tane storiche e recenti

Al fine di valutare le possibili differenze nella selezione dei siti di svernamento tra il nucleo di orsi autoctoni e la neopolazione attualmente presente in Trentino, è stato effettuato un confronto tra i rifugi utilizzati nei due diversi periodi. Con quest'indagine è stato inoltre possibile valutare se si sia verificato, nell'ultimo decennio, un aumento significativo nella distribuzione delle strutture antropiche presenti sul territorio.

Per le analisi il campione dei 51 siti di svernamento è stato suddiviso in due tipologie: “tane storiche” e “tane recenti”, a seconda che siano state occupate dagli orsi prima o dopo il 1999, anno in cui è iniziata la reintroduzione degli orsi provenienti dalla Slovenia. 15 tane (su 51 totali) sono state classificate come recenti, in quanto sicuramente utilizzate dagli esemplari reintrodotti (verificato da radiotelemetria) e/o perché presentavano segni evidenti di un impiego in tempi recenti (giaciglio non in disfacimento e indici di presenza); le restanti 36, caratterizzate da giacigli in disfacimento, e quindi non utilizzate in tempi recenti, sono state classificate come storiche.

Per dedurre se esistono delle differenze tra le due categorie di rifugi invernali sono stati confrontati, per ogni “classe” di tana, tutti i parametri considerati nelle analisi precedenti.

L'analisi dei parametri strutturali, confrontati con il test U di Mann-Whitney, non ha rilevato alcuna differenza significativa tra le due categorie di siti di svernamento (Tab. 2.8).

Parametro	p value	Significatività
Ingresso altezza	0,437	non significativo
Ingresso larghezza	0,26	non significativo
Profondità	0,975	non significativo
Larghezza massima	0,27	non significativo
Larghezza minima	0,107	non significativo
Altezza massima	0,787	non significativo
Altezza minima	0,248	non significativo

Tabella 2.8 Confronto dei parametri dimensionali tra tane storiche e recenti (test U di Mann-Whitney).

Sempre con il test di Mann-Whitney si è verificato inoltre che non esistono differenze tra le quote a cui sono collocate le due tipologie di cavità ($p\ value = 0,179$).

Per quanto riguarda esposizione e pendenza, essendo variabili di tipo circolare, il confronto è stato eseguito mediante il test U² di Watson e ancora una volta non è stata evidenziata alcuna differenza significativa ($p\ value > 0,05$).

Quindi per quanto riguarda sia i parametri dimensionali che topografici le due categorie di siti di svernamento non differiscono tra di loro. Tra l'altro è opportuno sottolineare come in alcune tane utilizzate dagli orsi reintrodotti siano stati rilevati alcuni indici che testimoniano un loro impiego anche in tempi passati, a dimostrazione, forse, che le preferenze del plantigrado per la tipologia di tana scelta non siano cambiate negli anni.

Nelle analisi, con il test U, sono stati confrontati anche i parametri relativi al disturbo antropico e i risultati non hanno evidenziato differenze significative tra passato e presente (Tab. 2.9).

Parametro	<i>p value</i>	Significatività
Strade forestali	0,092	non significativo
Strade principali	0,189	non significativo
Centri urbani	0,463	non significativo
Malghé	0,098	non significativo
Rifugi	0,287	non significativo

Tabella 2.9 Confronto dei parametri di disturbo tra tane storiche e recenti (test U di Mann-Whitney).

Ciò fa supporre che il livello di disturbo nelle aree di svernamento non abbia subito un'evoluzione significativa nel corso degli ultimi anni. Infatti le fonti di disturbo antropico considerate (strade, centri abitati, malghe) caratterizzano gli ambienti montani già da lungo tempo; anzi è probabile che in tempi storici il loro sfruttamento e la loro frequentazione fosse superiore rispetto a quanto avviene oggi. È ipotizzabile quindi che, già in passato, gli orsi abbiano selezionato i propri siti di svernamento in relazione a questi fattori di disturbo.

3.3 Modello di valutazione ambientale

Come già accennato nel paragrafo 2.2.2 (*sampling della regressione logistica*), sono stati stimati e valutati tre differenti modelli di analisi di regressione logistica: un primo modello basato su variabili CORINE (esclusi i parametri derivati dal piano di assestamento forestale); un secondo che ha sfruttato le variabili derivate dal piano di assestamento forestale (escluse variabili CORINE) e infine un terzo in cui è stato utilizzato l'insieme delle variabili provenienti da tutte le fonti.

Il terzo modello è stato scartato a causa di un'eccessiva correlazione tra le diverse variabili (problemi di *overfitting*). Tra i due restanti modelli la scelta del migliore è stata effettuata operando un confronto delle curve ROC, prediligendo il modello con la AUC (*Area Under Curve*) più alta. Il modello prescelto è risultato essere quello basato sull'analisi delle variabili derivanti dal piano di assestamento forestale, caratterizzato dalla miglior capacità predittiva (AUC = 0,977). Nei paragrafi successivi verranno riportati nel dettaglio solamente i risultati dell'analisi di regressione logistica del modello prescelto e il prodotto cartografico finale.

3.3.1 Risultati dell'analisi di regressione logistica

Dal *sampling* per la regressione logistica (Tab. 2.2 – senza variabili CORINE), si è proseguito nell'ARL, selezionando, con la procedura *forward stepwise*, quali tra le variabili considerate potevano essere incluse nell'equazione finale del modello. I risultati ottenuti da quest'analisi sono mostrati in Tab. 2.10 dove, per ogni variabile selezionata, vengono riportati il coefficiente stimato, l'errore standard al 95% (S.E.), il rapporto tra il coefficiente ed il suo errore standard (*t-ratio*) e la significatività.

Le variabili elencate esercitano influenze differenti nel determinare la presenza o l'assenza di una tana nel territorio e i coefficienti della regressione sono una valutazione di tale influenza; da essi possono essere inoltre dedotti i valori di *Odds Ratio* ($Odds = \exp(\beta)$). Gli *Odds Ratio*, in questo caso definiti come il rapporto tra la probabilità di presenza e di assenza di una tana in relazione ad un singolo fattore, forniscono informazioni sull'effetto di una singola variabile a parità delle altre. Se l'OR è pari a 1, l'effetto può considerarsi nullo; se l'OR è maggiore di 1, la variabile influisce positivamente sulla presenza della tana, infine se l'OR è minore di 1, la correlazione individuata è negativa.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori di *Odds Ratio* relativi alle variabili selezionate dalla regressione.

Variabile	Coeff. stimato	S.E.	t ratio	p value	Significatività
intercetta	-4,108e+01	1,601e+03	-0,026	0,979533	**
ENE500	3,536e-01	1,192e-01	2,967	0,003007	**
EE_500	2,133e-01	7,570e-02	2,817	0,004841	***
ESE500	3,291e-01	9,428e-02	3,490	0,000483	**
ES_500	3,010e-01	1,132e-01	2,658	0,007856	**
EO_500	3,452e-01	1,233e-01	2,800	0,005103	**
ENO500	2,792e-01	9,106e-02	3,066	0,002168	
D_ARB	1,708e-03	8,920e-04	1,915	0,055519	
D_ACQ	1,165e-02	8,172e-03	1,426	0,153975	
DIST_FIU	-1,056e-02	7,636e-03	-1,393	0,166514	
FRP9	-4,772e+00	5,225e+02	-0,009	0,992713	
SLOPE	1,859e-01	4,220e-02	4,405	1,06e-05	***
SUBSTR	1,283e+01	1,601e+03	0,008	0,993609	
T01D	-7,290e-01	3,032e-01	-2,404	0,016209	*
T01N	9,857e-01	4,523e-01	2,179	0,029321	*
PF_DIAM	-4,104e+00	2,915e+00	-1,408	0,159157	
PF_FFUS	-1,237e+00	6,641e-01	-1,863	0,062443	
PF_LARI	4,878e-02	3,319e-02	1,470	0,141632	
PF_LR_GM	7,652e+01	5,212e+01	1,468	0,142048	
PF_MED	3,360e+00	2,265e+00	1,483	0,138038	
PF_NUM	-5,069e-02	3,793e-02	-1,336	0,181415	
PF_PIC	1,347e+00	1,025e+00	1,340	0,180231	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabella 2.10 Risultati della regressione logistica. Sono indicati il coefficiente stimato, l'errore standard, la t ratio e la significatività (per la descrizione delle variabili cfr. Tab. 2.2).

Parametro ambientale	Variabile	Odds Ratio	Correlazione
Pendenza	SLOPE	1,204	+
Esposizioni	ENE500	1,424	+
	EE_500	1,238	+
	ESE500	1,399	+
	ES_500	1,351	+
	EO_500	1,412	+
	ENO500	1,322	+
Temperature	T01D	0,882	-
	T01N	2,98	+
Substrato	SUBSTR	$3,7 \cdot 10^5$	++
Parametri vegetazionali	PF_DIAM	0,016	-
	PF_MED	28,789	++
	PF_PIC	3,951	+
	PF_LR_GM	$1,7 \cdot 10^{33}$	++
	PF_NUM	0,95	-
	PF_LARI	1,05	+
	PF_FFUS	0,883	-
	FRP9	0,008	-
	D_ARB	1,001	=
Distanza da corpi acquosi	D_ACQ	1,011	=
	DIST_FIU	0,999	=

Tabella 2.11 Risultati della regressione logistica. Sono indicati gli *Odds Ratio* e il tipo di correlazione individuata: (++) = correlazione molto positiva; (+) = correlazione positiva; (=) = assenza di correlazione; (-) = correlazione negativa; (--) = correlazione molto negativa (per la descrizione delle variabili cfr. Tab. 2.2).

Dall'esame in chiave ecologica dei parametri selezionati si può cercare di capire perché e come essi influenzino l'orso nella scelta delle zone in cui svernare (zone di presenza delle tane). Le variabili vengono quindi di seguito descritte. Al termine di questa discussione è riportato il risultato cartografico del modello di vocazionalità prodotto.

Pendenza

La pendenza è una delle variabili correlate più significativamente in modo positivo alla presenza delle tane. Il risultato conferma quanto rilevato nelle precedenti analisi, ossia che l'orso preferisce siti di svernamento situati in versanti ripidi. Infatti pendii particolarmente acclivi, risultando poco accessibili e meno frequentati dall'uomo, potrebbero garantire all'orso un maggior isolamento e una maggior quiete nei confronti di possibili fonti di disturbo. È inoltre possibile che la scelta di tali versanti sia legata al fatto che la neve tende ad accumularsi all'ingresso della cavità utilizzata, occludendola (miglior isolamento termico), e non a scivolare al suo interno (Caliari *et al.*, 1996).

Esposizione e temperatura

Tra le esposizioni scelte in modo positivo non ne esiste una maggiormente preferita (*Odds Ratio* molto simili tra loro). Spicca però l'assenza di selezione di pendii esposti a nord e sud, da cui si può presupporre che l'orso tenda ad evitarli per lo svernamento. La spiegazione può dipendere dal fatto che all'esposizione dei versanti è legato un diverso grado di insolazione. I versanti a nord e a sud potrebbero essere troppo freddi o troppo caldi per l'orso durante l'ibernazione, causandogli squilibri nella termoregolazione. Inoltre i pendii a sud potrebbero favorire una ripresa vegetativa precoce e soprattutto antecedente l'uscita del plantigrado dalla tana, privandolo così di risorse trofiche importanti.

Le considerazioni sull'esposizione potrebbero anche spiegare i risultati di correlazione ottenuti tra la temperatura e la presenza delle tane. Infatti data l'esigenza di condizioni termiche piuttosto stabili, sembra logico pensare che l'orso tenda ad evitare per lo svernamento zone sia con temperature diurne troppo alte, sia con temperature notturne eccessivamente basse.

Substrato

La variabile analizzata suddivide i substrati litologici in due grandi categorie: siliceo e carbonatico. Dall'ARL si rileva come il secondo sia correlato positivamente alla presenza della tana in modo significativamente alto. Questo risultato potrebbe non significare che l'orso preferisca siti di svernamento situati in massicci carbonatici rispetto quelli silicei. La risposta ottenuta dalla regressione risente infatti della localizzazione dei rifugi invernali in aree con la prevalenza di questa conformazione geologica.

Va però evidenziato come proprio questo particolare tipo di substrato, soggetto a fenomeni carsici, sia particolarmente predisposto alla formazione di anfratti e di cavità naturali, che l'orso bruno europeo sembra prediligere per lo svernamento. I massicci dolomitici, come quello in esame, potrebbero quindi

offrire al plantigrado una disponibilità di cavità maggiore rispetto a quelli meno modellati dal fenomeno del carsismo.

Parametri vegetazionali

Le correlazioni ottenute dall'analisi dei parametri di tipo vegetazionale mostrano come l'orso tenda a selezionare positivamente per lo svernamento luoghi boscati caratterizzati da piante con fusti di diametro medio e/o piccolo, da un rapporto numerico a favore delle piante medie rispetto a quelle grandi e da una densità arborea non troppo elevata. Questo tipo di ambiente potrebbe indicare la preferenza dell'orso per boschi giovani e misti perché caratterizzati da una disponibilità trofica elevata e maggiormente distribuita nel tempo Ciò potrebbe essere evidenziato anche dalla correlazione positiva tra la presenza delle tane e la presenza del larice che, essendo una conifera decidua, permette lo sviluppo di un rigoglioso sottobosco, fonte di risorse alimentari. La selezione di questi ambienti potrebbe garantire al plantigrado la possibilità di rinvenire specie appetibili nel momento dell'uscita dal proprio rifugio invernale.

3.3.2 Carta della presenza potenziale dei siti di svernamento d'orso

Con il *software* GIS, applicando l'equazione logistica ottenuta dal modello al sistema informativo costruito precedentemente, È stato possibile interrogare il sistema ed ottenere un nuovo strato informativo rappresentante le probabilità di presenza di un sito di svernamento sul territorio.

Attraverso l'analisi della curva ROC è stato calcolato il valore soglia (*cut off* pari a 0,447 - Fig. 2.23) più opportuno, in base al quale i valori continui di probabilità, ottenuti dall'analisi di regressione logistica, sono stati riclassificati in una semplice variabile dicotomica che definisce in modo univoco la probabilità di presenza o assenza di una tana in una specifica area.

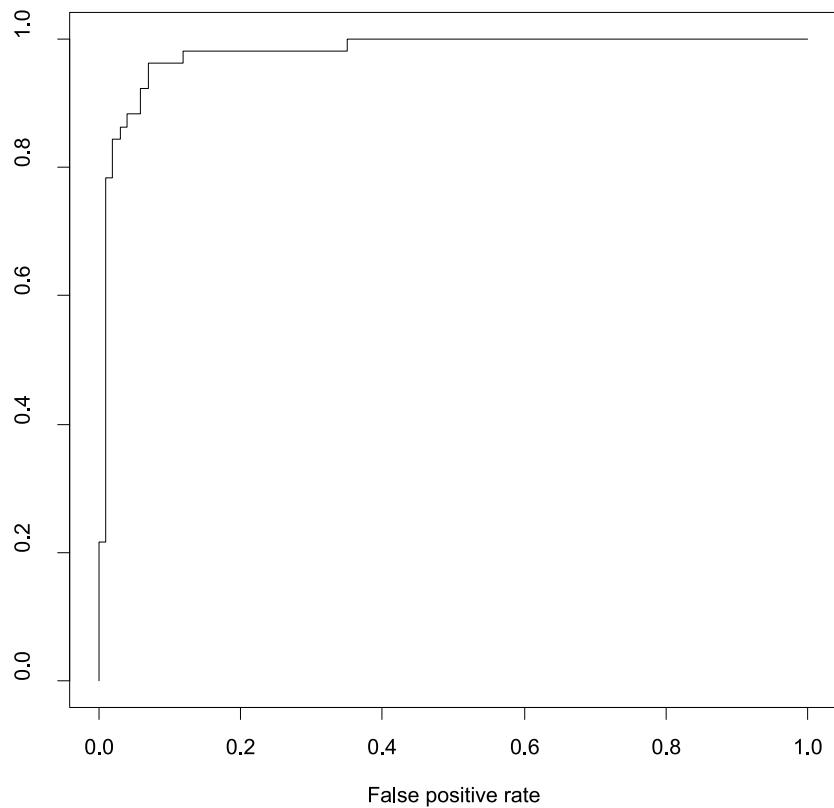


Figura 2.23 Curva ROC relativa al MVA ritenuto migliore.

Dalla riclassificazione dello strato informativo è stata quindi prodotta la “Carta della Presenza Potenziale dei Siti di Svernamento”, nella quale sono visibili le aree idonee alla presenza di un rifugio invernale (Fig. 2.24). Per ottenere un’ulteriore stima della capacità predittiva del modello ed effettuare una validazione aggiuntiva dello stesso, è stata calcolata la percentuale dei siti di svernamento noti classificati correttamente dal modello previsionale. Il valore ottenuto è pari al 96%: solo in due casi infatti il modello non classifica correttamente l’idoneità della zona. Questa ulteriore verifica sembra confermare che il modello determinato è statisticamente corretto ed affidabile e pertanto potrebbe essere utilizzato come strumento cartografico utile ai fini della conservazione e gestione della specie.

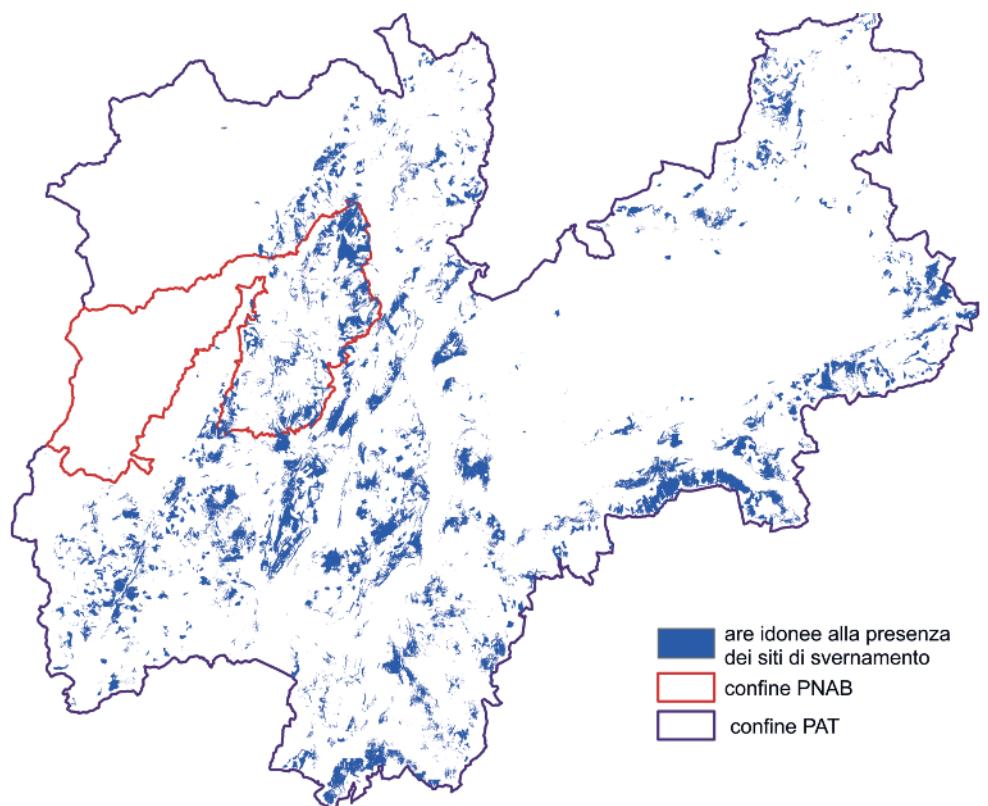


Figura 2.24 “Carta della Presenza Potenziale dei Siti di Svernamento” prodotta nel 2006. In blu le aree idonee alla presenza delle tane d’orso.

4. RISULTATI E DISCUSSIONE DELLE RICERCHE EFFETTUATE TRA IL 2006 E IL 2007

Il presente capitolo è tratto dalla già menzionata tesi di laurea specialistica della dottessa Brunella Visaggi (2007).

4.1 Caratteristiche delle tane

Nonostante il campione di tane studiato nel 2007 (n=59) sia maggiore rispetto al 2006 (n=51), gli esiti delle analisi sono del tutto simili. Pertanto vengono riportati solo i risultati puri, poiché per una loro discussione si può far riferimento a Ghirardi (2006).

La tipologia di tana più utilizzata, come nel 2006, è sempre rappresentata da cavità rocciose naturali.

I parametri dimensionali interni hanno valori tra i più svariati. La caratteristica più variabile è la profondità, che pur presentando valori particolarmente estremi (pari a 20 m, 26 m e 35 m), nella maggior parte delle cavità varia in un *range* tra i 2 m e i 5 m. Le dimensioni medie delle tane sono: 6,2 m per la profondità; 2,83 m per la larghezza e 1,3 m per l'altezza.

Le dimensioni dell'ingresso sono invece più caratterizzanti, evidenziando un'entrata con valori medi di 0,72 m (DS 0,52) per l'altezza e di 2,03 m (DS 1,51) per la larghezza.

L'analisi descrittiva dei giacigli è stata realizzata solo per 44 siti di svernamento in quanto, nei restanti 15, l'elevato grado di degradazione del materiale presente all'interno delle cavità non ha permesso di classificarli. Come in Ghirardi (2006), la tipologia di giaciglio preferita dall'orso è quella a nido mentre la lettiera e il semplice scavo sono meno utilizzati. I "nidi" rilevati sono perlopiù di forma rotondeggiante con diametri che variano da 1,70 m a 0,70 m (media 0,93 m con D.S. 0,24) e spessori tra 50 cm e 10 cm (media 0,18 m D.S. 0,11).

Il materiale vegetale dei i giacigli a "nido" è costituito principalmente da specie erbacee, eriche, fogliame o rami di varie piante arboree ed è in relazione alla fitocenosi presente all'esterno della tana.

Le 59 tane sono collocate in una fascia altitudinale medio alta: le quote rilevate variano tra i 520 m e i 1960 m, con un valore medio di 1400 m.

Ciò rafforza l'esito del confronto effettuato da Ghirardi (2006) tra la distribuzione dei rifugi invernali allora noti (51) con la distribuzione relativa a indici di presenza rinvenuti durante il resto dell'anno (Daldoss, 1981); quest'analisi evidenzia come l'orso tenda a scegliere, per lo svernamento, cavità situate in piani altitudinali più alti (montano e subalpino) rispetto a quelli di solito fre-

quentati durante la “stagione attiva”.

Per quanto riguarda l'esposizione, quella dei versanti rivela una direzione media verso sud (188° - concentrazione K: 1,23) e quella dell'ingresso verso sud-ovest (203° - concentrazione K: 1,07).

Infine il valore della pendenza media dei versanti è di 41° , variando tra un minimo di 10° e un massimo di 55° .

4.2 Caratteristiche delle cavità non utilizzate

Anche per le 72 cavità potenziali sono stati analizzati i parametri dimensionali e ambientali.

Le dimensioni medie delle cavità sono: 4,5 m (D.S. 3,7) per la profondità; 3,15 m (D.S. 1,92) per la larghezza e 1,4 m (D.S. 1) per l'altezza. Invece, i valori medi dell'ingresso sono di 1,1 m (D.S. 1,02) per l'altezza e 2,6 m (D.S. 1,8) per la larghezza.

Queste cavità non hanno presentato, al momento dell'indagine di campo, alcun segno di utilizzo da parte dell'orso e quindi non vi è stato trovato all'interno nessun giaciglio.

Per quanto riguarda i parametri ambientali medi, la quota delle 72 cavità potenziali è di 1430 m, l'esposizione dei versanti è di 103° (concentrazione K: 0,35), l'esposizione degli ingressi è di 135° (concentrazione K: 0,18) e infine la pendenza del terreno circostante è di 40° .

4.3 Confronto tra tane e cavità non utilizzate

Al fine di valutare se l'orso possa scegliere di utilizzare una cavità come sito di svernamento in base a precisi parametri, è stato effettuato un confronto tra le caratteristiche delle tane con quelle delle cavità non utilizzate. Per le analisi sono stati esaminati sia i parametri interni che ambientali.

Per quanto riguarda i parametri strutturali, è stata compiuta un'analisi della varianza con GLM (modelli lineari generalizzati) e sono stati ottenuti i risultati mostrati nella Tab. 2.12.

Parametro	p value	Significatività
Larghezza ingresso	0,065	non significativo
Altezza ingresso	0,01	significativo
Lunghezza massima interno	0,33	non significativo
Larghezza massima interno	0,15	non significativo
Larghezza minima interno	0,05	non significativo
Altezza massima interno	0,38	non significativo
Altezza minima interno	0,73	non significativo
Condensa	<0,01	significativo

Tabella 2.12 Confronto tra i parametri dimensionali delle cavità usate e non usate.

Come si può notare, tra le due categorie di cavità esistono differenze statisticamente significative (*p value* <0,05) solo per l'altezza dell'ingresso e la presenza di condensa all'interno della cavità. Per il parametro “altezza ingresso” (con $F_{(1, 129)} = 6,604$ e $p = 0,01$) il valore di differenza tra le medie è di -0,37 m. Ciò significa che al crescere dell'altezza dell'ingresso si abbassa la probabilità che una cavità possa essere una tana.

Anche per le variabili di tipo circolare descritte dalle schede di campo, (esposizione del versante e dell'ingresso e pendenza del terreno circostante), è stata eseguita un'analisi della varianza. I risultati ottenuti per l'esposizione del versante (Fig. 2.25) rivelano una differenza significativa tra le due tipologie di cavità (Watson U² test: $F_{(1, 129)}$; $p = 0,020$), mentre si ha il risultato opposto per l'esposizione dell'ingresso ($p = 0,14$) e la pendenza del terreno circostante ($p = 0,43$).

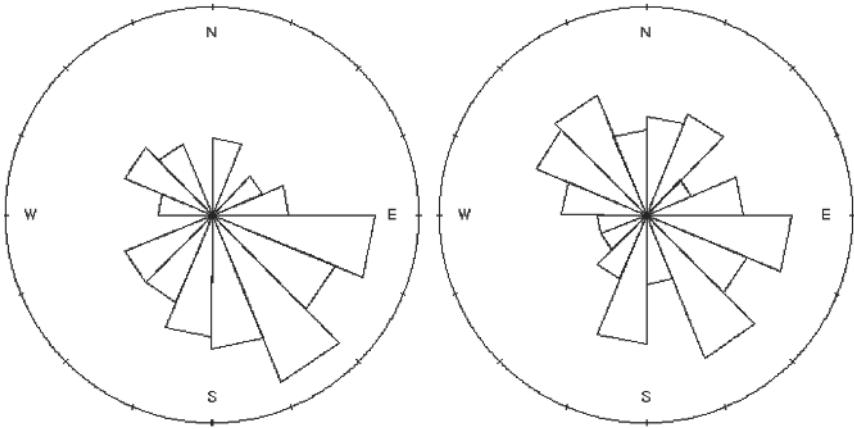


Figura 2.25 Rose diagram relativi all'esposizione del versante delle cavità non usate a destra, e usate, a sinistra.

I parametri ambientali, ricavati dagli strati GIS, sono stati analizzati con un'ANOVA e, utilizzando il test di Tukey sono stati ottenuti i risultati mostrati nella Tab. 2.13.

Parametro	p value	Significatività
Frequenza esposizione nord	0,40	Non significativo
Frequenza esposizione nord-est	0,02	Significativo
Frequenza esposizione est	0,14	Non significativo
Frequenza esposizione sud	0,67	Non significativo
Frequenza esposizione sud-ovest	<0,05	Significativo
Frequenza esposizione ovest	<0,05	Significativo
Frequenza esposizione nord-ovest	0,23	Non significativo
Quota	0,14	Non significativo
Pendenza in gradi	<0,05	Significativo
Radiazione solare diretta	<0,05	Significativo
Indice di ecotonalità	0,63	Non significativo
Indice di Shannon	0,98	Non significativo
% arbusteti, 18 ha	0,55	Non significativo
% latifoglie, 18 ha	0,25	Non significativo
% conifere, 18 ha	0,61	Non significativo
% misti, 18 ha	0,77	Non significativo
Distanza da corpi d'acqua	0,36	Non significativo
Distanza da arbusti	<0,05	Significativo
Distanza da impatti a fune	0,44	Non significativo
Distanza da prati e pascoli	<0,05	Significativo
Distanza da pascoli con piste da sci	0,29	Non significativo
Distanza dalla rete viaria	<0,05	Significativo
Distanza dai fiumi	0,27	Non significativo
Frammentazione bosco/pascolo	0,49	Non significativo
Faggete	0,80	Non significativo
Abetine	0,25	Non significativo
Pascolo	0,72	Non significativo
Pecceta	0,94	Non significativo
Tempi d'accesso	0,54	Non significativo
Fustaia % disetanea	0,46	Non significativo
Fustaia % irregolare	<0,05	Significativo
Temperatura diurna integrata di gennaio	0,06	Non significativo
Temperatura notturna media di gennaio	<0,05	Significativo
Temperatura diurna integrata di febbraio	0,06	Non significativo
Temperatura notturna media di febbraio	<0,05	Significativo
Temperatura media interpolata	0,27	Non significativo
Temperatura minima interpolata di gennaio	<0,05	Significativo
Uso del suolo: pascoli a bassa quota	0,72	Non significativo
Precipitazioni	0,71	Non significativo
Temperatura media per quadri mestrali	0,36	Non significativo

Tabella 2.13 Confronto con ANOVA e test di Tukey dei parametri ambientali tra le tane e le cavità non utilizzate.

Le differenze tra le due tipologie di cavità sono risultate significative solo per alcune delle variabili prese in considerazione.

La classe vegetazionale non sembra essere determinante nella caratterizzazione dei siti di svernamento; infatti per i parametri “% di arbusti”, “% di conifere” e “% di latifoglie” non sono state rilevate differenze significative (*p value* >0,05) tra le due categorie di cavità.

Analoghe considerazioni possono essere tratte anche dai risultati relativi alla quota e alle distanze dai fiumi, dagli impianti a fune, dalle piste da sci e dai corpi d’acqua (*p value* >0,05).

Invece differenze statisticamente significative (*p value* <0,05) sono state riscontrate per le esposizioni dei versanti. Dall’analisi della varianza si può dedurre che i pendii in cui sono collocati i siti di svernamento sono meno esposti a sud-ovest e ovest (differenza del -3,64 % per l’esposizione sud-ovest e del -9,49% per l’ovest) e più esposti a nord-ovest (differenza del 4,3 %) rispetto a quelli dove sono presenti le cavità potenziali.

Parametro	G.L.	F value	<i>p value</i>	DIFF.
Esposizione sud-ovest	1.129	8,29	0,004	-3,64
Esposizione ovest	1.129	12,36	0,0006	-9,49
Esposizione nord-ovest	1.129	5,44	0,021	4,34

Tabella 2.14 Confronto con ANOVA e test di Tukey dei parametri esposizione dei versanti a sud-ovest, ovest e nord-ovest tra le tane e le cavità non utilizzate.

Anche la radiazione solare e la pendenza del versante sono diverse in relazione alle due tipologie di cavità (*p value* <0,05): in base ai risultati, pare che le tane si trovino in zone con maggior energia solare e caratterizzate da una maggiore pendenza rispetto alle cavità non usate.

Parametro	G.L.	F value	<i>p value</i>	DIFF.
Radiazione solare	1.129	0,51875	0,0007	6,87
Pendenza del versante	1.129	9,096	0,003	4,83

Tabella 2.15 Confronto con ANOVA e test di Tukey dei parametri radiazione solare e pendenza del versante tra le tane e le cavità non utilizzate.

Infine dall'ANOVA emerge come i siti di svernamento sono ubicati in aree dove le temperature notturne di febbraio sono più alte rispetto a quelle dove sono collocate le cavità potenziali (Tab. 2.16).

Parametro	G.L.	F value	p value	DIFF.
T medie notturne di febbraio	1.129	12,91	0,0004	1,27

Tabella 2.16 Confronto con ANOVA e test di Tukey del parametro temperatura media notturna di febbraio tra le tane e le cavità non utilizzate.

4.4 Modello di valutazione ambientale

4.4.1. Scelta del modello

Come annunciato nel paragrafo 2.3.2 (*produzione di un modello di valutazione ambientale*) sono state eseguite due differenti analisi di regressione logistica: una basata sui parametri dimensionali delle cavità, e l'altra sui parametri ambientali. Per entrambe, con l'analisi della curva ROC, sono stati identificati i valori soglia e di AUC. Per il modello basato sui parametri dimensionali il punto di taglio è 0,41 e la capacità predittiva (AUC) è 0,78 (Fig. 2.26), mentre per il modello basato sui parametri ambientali il punto di taglio è 0,46 e la capacità predittiva (AUC) è 0,92 (Fig. 2.27).

Il modello in grado di predire con più accuratezza le zone in cui possono essere collocati i siti di svernamento è quello con la AUC più elevata, ossia quello basato sui parametri ambientali. Poiché comunque è interessante anche l'esito di quello basato sui parametri dimensionali, nei paragrafi successivi verranno discussi i risultati di entrambe le analisi di regressione logistica. Alla fine verrà riportato il prodotto cartografico finale, derivante dal modello migliore.

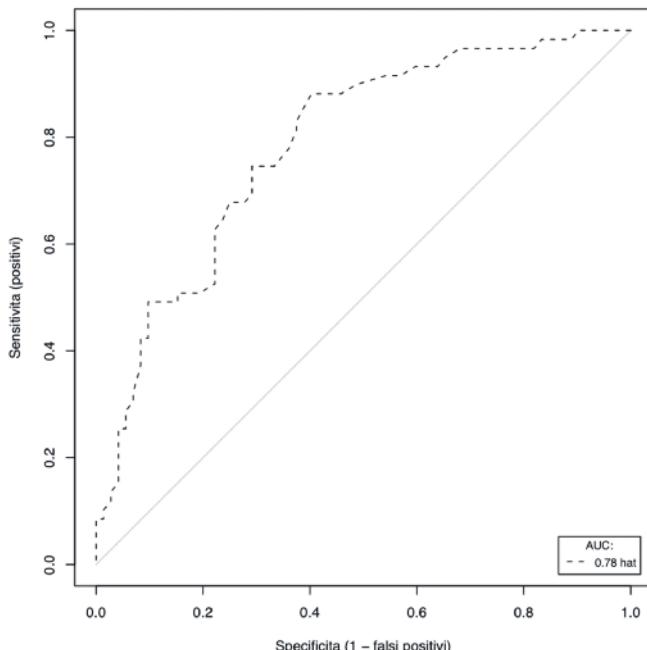


Figura 2.26 Curva ROC relativa all'ARL basata sui parametri dimensionali.

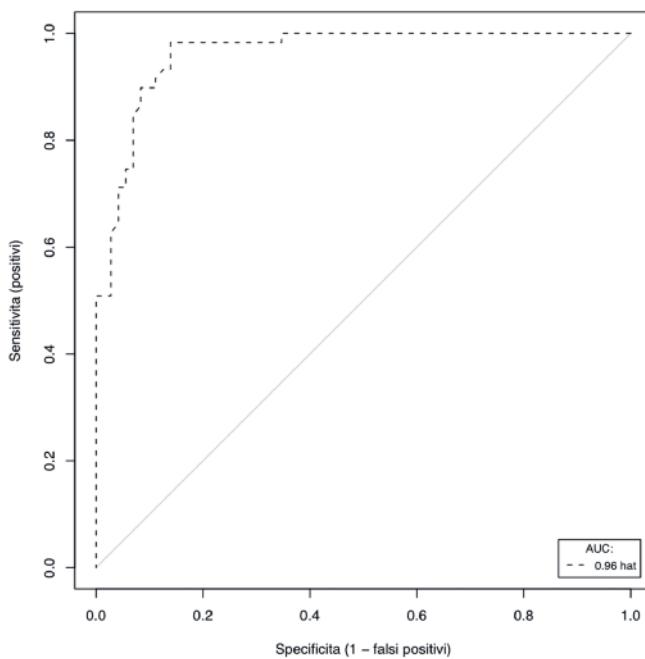


Figura 2.27 Curva ROC relativa all'ARL basata sui parametri ambientali.

4.4.2 Risultati dell'analisi di regressione logistica basata sui parametri dimensionali

Individuato l'insieme dei parametri interni da analizzare (cfr. Tab. 2.5), si è proseguito nell'ARL, selezionando, attraverso una procedura *forward stepwise*, quelli in grado di fornire un contributo significativo all'equazione finale del modello (AIC più basso possibile).

I risultati ottenuti sono visibili nella Tab. 2.17 dove, per ogni variabile selezionata, vengono riportati il coefficiente stimato, l'errore standard, il valore di F e la significatività.

variabile	coeff. stimato	S.E.	F.	p value	significatività
intercetta	0,14195	0,51961	0,27	0,78	
Altezza ingresso	-1,72391	0,52952	-3,256	0,001	**
Larghezza minima	-0,77162	0,37372	-2,065	0,038	*
Lunghezza massima	0,19930	0,08243	2,418	0,015	*
Altezza minima	1,55054	0,94616	1,639	0,10	
Condensa	1,07863	0,53839	2,003	0,045	*

Tabella 2.17 Risultati della regressione logistica in relazione ai parametri dimensionali. Per ogni variabile selezionata vengono riportati il coefficiente stimato, l'errore standard, il valore F e la significatività.

Le variabili analizzate possono essere più o meno importanti nel determinare l'utilizzo di una cavità da parte dell'orso, e i coefficienti della regressione permettono di misurare la loro influenza. Esaminando i loro valori si è dedotto che l'altezza dell'ingresso è il parametro più influente: più è basso, più è probabile che una cavità venga utilizzata. Per i parametri interni (larghezza minima interna, profondità e presenza di condensa), invece, i coefficienti rivelano una correlazione meno significativa.

4.4.3 Risultati dell'analisi di regressione logistica basata sulle variabili esterne

Come per i parametri interni, anche per quelli ambientali, è stata eseguita un'ARL, selezionando, con la procedura *forward stepwise*, quelli da considerare nell'equazione finale del modello. I risultati della regressione logistica sono visibili in Tab. 2.18.

Dai coefficienti di regressione delle variabili selezionate sono stati stimati gli *Odds Ratio* (Tab. 2.19) e da un loro esame si può capire quali sono i parametri che più sono correlati alla probabilità di utilizzo di una cavità.

variabile	coeff. stimato	S.E.	T ratio	p value	significatività
intercetta	-2,156e+01	1,996e+01	-1,080	0,28	
Frammentazione bosco pascolo	-3,102e-02	2,187e-02	-1,419	0,15	
Esp. sud-est	1,444e-01	5,268e-02	2,742	0,006	**
Esp. sud-ovest	2,369e-01	1,016e-01	2,332	0,019	*
Esp. nord-ovest	2,358e-01	7,533e-02	3,131	0,001	**
Esp. nord-est	3,488e-01	8,125e-02	4,293	0,00001	***
SHANNON	4,704e+00	3,272e+00	1,438	0,15	
Bosco non omogeneo	-3,876e-02	1,386e-02	-2,796	0,005	**
Tempi di accesso	1,308e-03	3,907e-04	2,658	0,007	**
T° notturna di gennaio	1,950e+00	5,659e-01	3,445	0,00005	***
ECOTONO	-6,250e+02	4,101e+02	-1,524	0,12	
Distanza da strade	-1,386e-03	9,422e-04	-1,470	0,14	
Radiazione solare	1,085e-01	4,189e-02	2,591	0,009	**
T° diurna di febbraio	-4,8535e-01	1,924e-01	-2,513	0,011	*
T° medie per quadrimestre	-7,116e-02	3,118e-02	-2,282	0,022	*

Signif. codes: 0 *** 0.001 ** 0.01 * 0.05 . 0.1 ' 1

Tabella 2.18 Risultati della regressione logistica in relazione alle variabili esterne. Per ogni variabile selezionata vengono riportati il coefficiente stimato, l'errore standard, il valore F e la significatività.

Variabile	Odds Ratio	Correlazione
T° notturna di gennaio	7,03	++
Esp. nord-est	1,42	+
Esp. nord-ovest	1,26	+
Esp. sud-ovest	1,27	+
Esp. sud-est	1,15	+
Radiazione solare	1,11	+
Tempi di accesso	1	=
Distanza da strade	0,97	-
Frammentazione bosco - pascolo	0,96	-
Bosco non omogeneo	0,96	-
T° medie per quadrimestre	0,93	-
T° diurna di febbraio	0,6	-
SHANNON	0,01	-
intrecetta	$4,35 \times 10^{-10}$	
ECOTONO	$3,66 \times 10^{-272}$	-

Tabella 2.19 Valori di *Odds Ratio* dei parametri ambientali e tipo di correlazione individuata: (++) = correlazione molto positiva; (+) = correlazione positiva; (=) = assenza di correlazione; (-) = correlazione negativa; (--) = correlazione molto negativa.

Il parametro correlato più significativamente in modo positivo è la temperatura media notturna del mese di gennaio: la probabilità aumenta del 7% al crescere di un grado della temperatura.

Per quanto riguarda le esposizioni dei versanti, solo quelle intermedie, ossia nord-ovest, sud-ovest, nord-est e sud-est, rivelano una correlazione positiva. Un analogo risultato si ha inoltre per la radiazione solare, mentre per i tempi d'accesso non si ha alcuna correlazione.

Invece tra le variabili che influenzano in modo negativo la probabilità di utilizzo delle cavità appaiono la distanza dalle strade, la percentuale di fustaia disetanea, la frammentazione tra bosco e pascolo e le temperature medie per quadrimestre. Infatti al loro crescere di un'unità la probabilità diminuisce di circa lo 0,9%.

Per concludere è stata individuata una correlazione negativa anche per le temperature medie diurne di febbraio, l'indice di Shannon e l'indice di ecotonalità.

I risultati sopra riportati possono essere più comprensibili se relazionati alle esigenze ecologiche dell'orso e di seguito verranno così discussi.

Esposizione dei versanti

I versanti in cui sono collocate le cavità a maggior probabilità di utilizzo non sembrano avere una esposizione particolare (*Odds Ratio* delle variabili selezionate simili) a sottolineare forse come l'orso non abbia precise preferenze per questo parametro. Tra le variabili selezionate, spicca, però, l'assenza delle esposizioni nord e sud, da cui si può presupporre che il plantigrado le eviti per lo svernamento. Infatti i versanti a nord potrebbero essere troppo freddi e quelli a sud troppo caldi, o comunque entrambi potrebbero essere caratterizzati da escursioni termiche tali da disturbare l'ibernazione della specie (Ghirardi, 2006). Inoltre i pendii esposti a nord o a sud, determinando una ripresa tardiva o precoce della vegetazione, potrebbero anche non essere ottimali per l'orso dal punto di vista trofico nel momento della sua uscita dalla tana (Ghirardi, 2006).

Dalle analisi è emerso inoltre come una cavità abbia maggior probabilità di essere utilizzata dall'orso nel caso in cui sia collocata in versanti con esposizioni intermedie, soprattutto se ad est (sud-est e nord-est). Queste ultime, infatti, potrebbero favorire l'accumularsi della neve in spessi strati e limitare il suo scioglimento, consentendo, in questo modo, un maggior isolamento e mimetismo delle tane (Schoen, 1987; Swenson *et al.*, 2007).

La selezione di siti di svernamento in versanti a nord-est potrebbe anche essere correlata al fotoperiodismo. Infatti, aree con questa esposizione permettono di percepire meglio il trascorrere delle stagioni: la radiazione solare (alle latitudini considerate) non arriva mai a nord-est in inverno, mentre vi giunge con l'inizio della primavera, determinando un netto aumento delle temperature diurne e delle ore di luce. Ciò potrebbe facilitare l'orso nella scelta del momento più idoneo per uscire dalla tana.

Radiazione solare

Dai risultati ottenuti sembra che all'aumentare del grado di insolazione cresca la probabilità di selezione di una cavità da parte dell'orso per lo svernamento. Una maggiore insolazione potrebbe infatti favorire una temperatura più alta delle cavità permettendo l'instaurarsi di condizioni microclimatiche più favorevoli per il plantigrado durante l'ibernazione (Swenson *et al.*, 2007).

Temperature

In base ai risultati delle analisi, la variabile che influenza di più la probabilità di utilizzo delle cavità è la temperatura media notturna di gennaio, tanto che può considerarsi un parametro determinante nella scelta di un sito di svernamento da parte dell'orso. Ciò potrebbe essere vero soprattutto per le femmine poiché, dato che partoriscono tra gennaio e febbraio, potrebbero preventivamente scegliere tane collocate in zone più calde, in questo delicato periodo, per favorire la sopravvivenza dei nuovi nati.

Le temperature medie quadrimestrali sono al contrario correlate in modo negativo all'utilizzo di una cavità, ossia più sono elevate più la probabilità diminuisce. Infatti, temperature invernali troppo alte potrebbero indurre una mancata ibernazione o un'uscita precoce dalla tana.

Parametri vegetazionali/ambientali e fonti di disturbo

In base ai risultati emersi, la probabilità di utilizzo di una cavità aumenta al diminuire della frammentazione tra il bosco e il pascolo. Ciò può essere spiegato considerando che l'orso potrebbe prediligere per lo svernamento luoghi di bosco in grado di offrire una protezione del rifugio da possibili fonti di disturbo. Infatti anche la correlazione con la distanza dalle strade risulta negativa a conferma di come il plantigrado cerchi di evitare, durante l'ibernazione, luoghi ad elevato disturbo antropico.

4.4.4 Carta della presenza potenziale dei siti di svernamento d'orso

Con il *software* GIS È stato possibile interrogare il sistema informativo precedentemente costruito con i risultati dell'equazione logistica del modello basato sui parametri ambientali. L'esito di tale operazione è stata la produzione un nuovo strato informativo rappresentante le probabilità di presenza di un sito di svernamento sul territorio del Trentino.

I valori continui del nuovo SIT, relativo al modello, sono stati in seguito ri-classificati in base al *cut off* ottenuto dall'analisi della curva ROC. Il prodotto è stato una “Carta di Presenza Potenziale dei Siti di Svernamento” (Fig. 2.28), nella quale sono rappresentate le aree idonee, cioè quelle a più alta probabilità, alla presenza di un rifugio invernale.

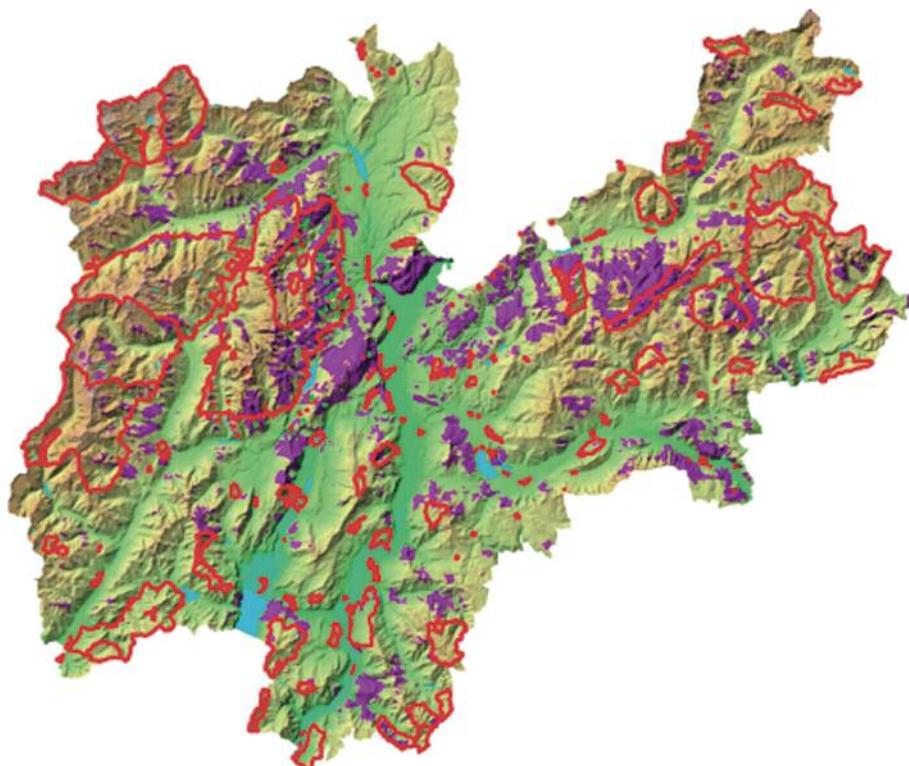


Figura 2.28 “Carta della Presenza Potenziale dei Siti di Svernamento” prodotta nel 2007. In viola le aree idonee allo svernamento degli orsi e in rosso i siti di importanza comunitaria presenti in provincia di Trento.

5. RISULTATI E DISCUSSIONE DELLE RICERCHE EFFETTUATE TRA IL 2008 E IL 2011

5.1 Valutazione della metodologia utilizzata

Come in precedenza sottolineato, nel 2011, al termine dell'ultima stagione di recupero dei sensori all'interno delle cavità, è stata effettuata un'analisi sulla metodologia di indagine adottata. Di seguito si riportano i risultati di questa valutazione, espressi come punti di forza e criticità del metodo di indagine e possibili soluzioni per migliorare le future ricerche.

Essi sono in larga parte tratti dalla già citata dalla tesi di laurea triennale della dottoressa Francesca Bussola (2011).

Punti di forza:

- il progetto si contraddistingue per l'innovazione delle tecniche d'indagine adottate, le quali consentono di approfondire un aspetto ancora poco conosciuto dell'ibernazione dell'orso bruno. A partire dai risultati ottenuti, in futuro sarà possibile proseguire tale filone di ricerca ampliando innanzitutto il *dataset* acquisito negli ultimi anni, così da ottenere un campione di tane, e cavità potenziali, di maggiore consistenza;
- il metodo d'indagine è di facile attuazione, considerando soprattutto i materiali e le tecniche che sono state adottate: sia nella fase di posizionamento sia nella fase di prelievo dei sensori non sono state riscontrate particolari difficoltà;
 - i materiali sono facilmente reperibili ed il loro costo è piuttosto contenuto, tenuto conto che è dato fondamentalmente dall'acquisto dei sensori *I-button®* modello DS1923. In relazione a ciò, la scomparsa di alcuni dei sensori non rappresenta un reale danno economico o perlomeno comporta un costo relativamente basso;
 - considerando la mole dei dati raccolti, è possibile affermare che i sensori hanno funzionato con successo, perlomeno per quanto riguarda il rilevamento della temperatura. Infatti il numero di "bottoni" non funzionanti è stato basso;
 - l'iniziale ricerca per scoprire le cavità ed il loro successivo raggiungimento per il posizionamento ed il prelievo dei "bottoni" ha spesso condotto in aree remote, fino ad allora scarsamente frequentate, permettendo così di acquisire una maggiore padronanza del territorio del Parco. Tale bagaglio di conoscenza e d'esperienza potrà costituire la base per ulteriori progetti di ricerca;

- il metodo adottato prevede lo svolgimento delle attività in un periodo di tempo relativamente ridotto nel corso dell’anno. Per massimizzare i risultati con il minimo sforzo è stato infatti deciso di svolgere in contemporanea le operazioni di recupero dei sensori collocati l'estate precedente con quelle di posizionamento, permettendo così di ridurre il numero di giorni impiegati nel corso del monitoraggio.

Criticità:

- non è stato possibile esaminare dati sull’umidità;
- per progettare ed avviare un’attività di ricerca di questo tipo è necessario conoscere la posizione di un numero cospicuo di tane reali e potenziali: solo partendo da un campione di sufficienti dimensioni, è infatti possibile effettuare un’analisi statistica attendibile. Per il presente progetto, le informazioni sono state acquisite grazie ad un lungo periodo di esplorazione del territorio del Parco. Quest’operazione ha comportato l’impiego di molto tempo, risorse ed energie, oltre al coinvolgimento di un adeguato numero di persone, che hanno dedicato nel corso degli anni intere giornate alla sola ricerca delle cavità;
- le cavità sono generalmente collocate in luoghi impervi ed inaccessibili se non attraverso tracciati fuori sentiero, spesso esposti e particolarmente ripidi; proprio per questo il metodo prevede il coinvolgimento di personale qualificato, che abbia confidenza con l’ambiente alpino e che sia in grado di muoversi con disinvolta anche lungo percorsi molto impegnativi;
- per ciascuna cavità la posizione e la via da percorrere per raggiungerle è stata descritta il più dettagliatamente possibile in appositi schedari, eventualmente correlati di fotografie e cartine geografiche. Tuttavia, per alcune di loro, manca ancora una descrizione adeguata del percorso da seguire, rendendo così molto difficoltoso il loro raggiungimento. Le cavità infatti sono spesso collocate in ambienti boschivi, perfettamente mimetizzate nella natura che le circonda e lontano dai sentieri principali; di conseguenza orientarsi senza avere a disposizione indicazioni e riferimenti precisi diventa complicato e comporta un notevole dispendio di tempo ed energie. In alcuni casi non è possibile affidarsi nemmeno a dispositivi GPS, data la scarsa o nulla ricezione dello strumento in zone impervie e fittamente boscate, e ciò rende ancora più difficile per gli operatori fornire informazioni dettagliate sui luoghi al personale coinvolto. Fino ad ora comunque tutte sono state raggiunte con successo, potendo contare talvolta su coloro che per primi avevano individuato le cavità durante l’attività esplorativa e che meglio si sapevano orientare nella zona;
- la collocazione delle cavità in zone molto diverse, e la necessità di percorrere

lunghi tracciati a piedi per raggiungerle, prevede l'impiego di molte giornate. Nel presente progetto, si è tentato di minimizzare la problematica associando il periodo di recupero a quello del posizionamento dei sensori in cavità differenti, relativamente poco distanti, nell'arco della stessa giornata;

- il progetto necessita di tempi molto lunghi, poiché per monitorare tutte le cavità note con un numero limitato di sensori è necessario ripartire le operazioni di posizionamento e recupero dei "bottoni" in più anni successivi. Il fatto che sia necessario aspettare l'anno seguente per poter ritirare il sensore e scaricare i dati registrati, pone un serio limite nel momento in cui il sensore scompare o smette di funzionare. In questi casi infatti non è possibile intervenire tempestivamente per porre soluzione al problema, sostituendo il rilevatore o posizionandone uno nuovo.

La gestione di un progetto pluriennale come questo sarebbe peraltro favorita dal coinvolgimento dei medesimi operatori nel corso degli anni. Ciò però non è stato possibile a causa del *turnover* del personale, che ha contraddistinto l'Ufficio Faunistico del Parco;

- durante le operazioni di recupero, 8 sensori non sono stati rilevati all'interno delle cavità, mentre almeno 8 non hanno consentito di scaricare i valori registrati, impedendo così l'utilizzo dei dati raccolti. Il vero danno non consiste tanto nel costo economico del sensore, ma nella perdita dei dati, la quale diventa più rilevante quando questi sono relativi alle condizioni microclimatiche di una tana, come è accaduto in almeno 5 casi.

Non è chiara la causa del mancato rilevamento di alcuni sensori collocati all'interno delle cavità; nei casi in cui il chiodo era presente e mancava solo il sensore, mentre la retina di plastica sembrava essere stata rosicchiata, è stato ipotizzato l'intervento di qualche mustelide, da parte del quale, in almeno un caso, è stato accertato l'utilizzo della cavità come tana;

- entrare nelle tane è un'operazione necessaria per posizionare correttamente i sensori, ma non va sottovalutata l'eventualità che ciò possa determinare un serio disturbo alla specie. Il plantigrado è dotato infatti di un fiuto molto fine, perciò con molta probabilità è in grado di rilevare la presenza dell'uomo anche molto tempo dopo l'effettivo passaggio. Ciò potrebbe arrecare un disturbo tale da compromettere la possibilità che l'orso bruno scelga le cavità ispezionate dagli operatori come rifugio per l'inverno immediatamente successivo. Se però consideriamo il numero di tane reali e potenziali che sono state incluse nel progetto, rispetto agli innumerevoli siti utilizzati e potenzialmente utilizzabili non ancora individuati all'interno del territorio del Parco, l'impatto che ne deriva appare poco significativo. Ciò è confermato dal basso tasso di riutilizzo delle tane individuate dal Parco, evidentemente proprio per l'elevata disponibilità di siti adeguati. Inoltre non è stato

provato che la permanenza dei segni di passaggio dell'uomo arrechi un reale disturbo alla specie e nemmeno si può affermare con certezza che l'odore umano persista fino alla stagione autunnale inoltrata, quando gli orsi iniziano a esplorare il territorio alla ricerca di un sito di svernamento adeguato. In via preventiva, per ridurre al minimo il disturbo antropico, sono in ogni caso state prese tutte le possibili precauzioni.

Possibili soluzioni per migliorare le future ricerche

I sensori *I-button*[®], benché adeguati sotto vari aspetti, si sono dimostrati inadatti per il rilevamento dell'umidità, poiché le caratteristiche delle cavità indagate causano l'instaurarsi di un'umidità interna con valori prossimi alla saturazione, condizione che non si concilia con le potenzialità tecniche dei rilevatori. Se si decidesse in futuro di proseguire questo filone d'indagine approfondendo gli aspetti legati a tale parametro, per evitare di riscontrare lo stesso problema, sarà quindi necessario prendere in considerazione l'impiego di un'alternativa valida ai sensori finora utilizzati.

Innanzitutto sarà indispensabile rivolgersi ad un tipo di tecnologia che sia in grado di effettuare registrazioni di precisione anche in ambienti particolarmente umidi e che presenti allo stesso tempo i seguenti requisiti: un'ampia capacità di memoria, una batteria tale da consentire una notevole autonomia di funzionamento, un costo contenuto e praticità di utilizzo.

Una delle possibilità che sono state individuate riguarda l'impiego di sensori in grado di funzionare, con adeguata accuratezza, anche a *range* prossimi alla saturazione. In questo senso, vale la pena sottolineare come tale tecnologia sia disponibile sul mercato ma, essendo "nata" per scopi ben differenti da quelli del "Progetto Monitoraggio Tane", abbia costi molto elevati e risultati estremamente delicata e ingombrante.

Una soluzione alternativa è rappresentata dall'utilizzo di sensori dotati di un'apposita capsula filtrante (come per esempio *Humidity Sensor Filter Cap*, modello SF1, *Sensirion CMOsens*[®]), acquistabile separatamente e progettata per proteggere il sensore dal contatto con polvere, particelle contaminanti ed acqua, impedendo così la formazione di condensa e il conseguente raggiungimento dello stato di saturazione. Un'ulteriore possibilità è data dall'impiego dei mini-registratori di temperatura ed umidità relativa, acquistabili con un contenitore plastico, che fornisce protezione ai *datalogger* nel caso in cui vengano esposti per lungo tempo ad alti tassi di umidità, proprio come avverrebbe all'interno delle tane (ad esempio modello FT-102 con contenitore plastico in IP-65 prodotti da Econorma s.a.s.).

Sulla base degli approfondimenti effettuati con esperti del settore, la possibilità che sembrerebbe dare maggiori speranze è però quella di impiegare *da-*

talogger dotati di un microriscaldatore integrato, che interviene scaldando il sensore ogni qual volta esso raggiunga lo stato di saturazione, riportandolo così a regime.

Attualmente un sistema di questo tipo non è ancora in commercio, perciò è stata presa in considerazione la possibilità di collaborare con aziende del settore al fine di progettare e realizzare un prototipo idoneo allo scopo. Considerando i costi di produzione e le risorse necessarie alla sperimentazione su campo di questa tecnologia, tale iniziativa potrebbe in futuro concretizzarsi attraverso una *partnership* tra il Parco e una ditta di sviluppo tecnologico.

Quelli qui riportati sono solo alcuni esempi, che rappresentano di certo una minima parte delle soluzioni attuabili; l'individuazione del dispositivo che meglio risponde alle esigenze del progetto di ricerca dovrebbe avvenire solamente nel momento in cui si decidesse di proseguire tale tipologia di indagini.

5.2 Risultati delle analisi statistiche

5.2.1 Risultati delle analisi descrittive

Dai risultati delle analisi descrittive dei dati (Figg. 2.29 – 2.31) sembra che la temperatura media per entrambe le tipologie di cavità (tane e potenziali) sia più elevata all'inizio del periodo di indagine ($7 - 8^{\circ}\text{C}$), poi diminuisca bruscamente verso dicembre rimanendo più o meno costante fino a gennaio (tra 0 e 1°C) e infine cresca con l'approssimarsi di aprile (tra i 4 e 5°C). Le tane sembrano avere però temperature sempre superiori alle potenziali di circa 1°C e la differenza è soprattutto evidente per i mesi tra dicembre e febbraio, quando rimane sempre su valori superiori allo 0°C , mentre le temperature sono più simili verso la fine del periodo di indagine.

Il trend delle temperature minime e massime è simile a quello della media con alti valori all'inizio dell'indagine, un calo nei mesi più freddi e poi una crescita verso aprile. Pare che le prime (minime) siano sempre superiori per le tane rispetto alle potenziali (anche in questo caso di circa 1°C) variando da circa $3,5^{\circ}\text{C}$ a ottobre a -2°C a gennaio e febbraio, per poi aumentare fino a 2°C ad aprile. Le seconde (massime) invece si discostano meno tra le due tipologie di cavità, soprattutto all'inizio e alla fine del periodo indagato.

Infine interessante è notare come il trend delle temperature minime e massime sembra essere meno lineare della temperatura media, portando ad ipotizzare che le prime risentano di più di variabili esterne come le condizioni meteorologiche.

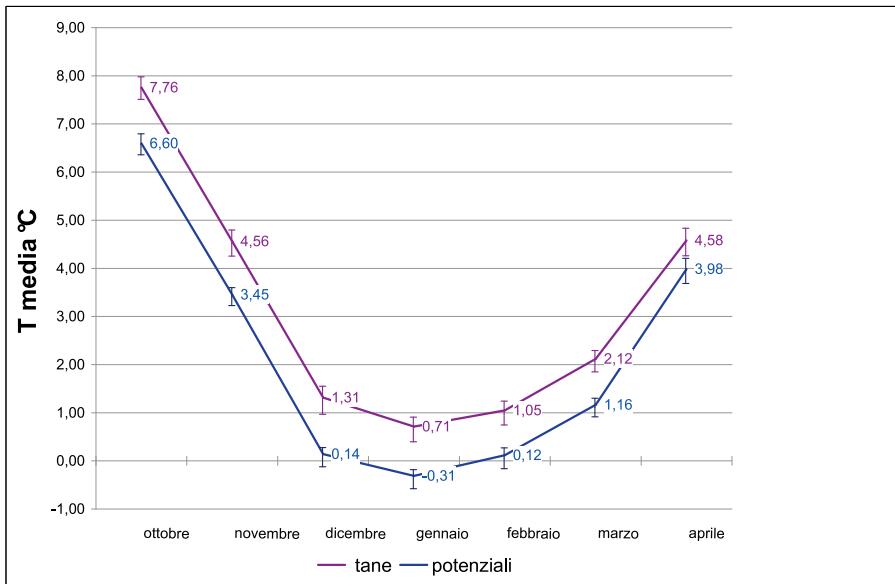


Figura 2.29 Temperatura media mensile con errore standard delle tane e delle cavità potenziali.

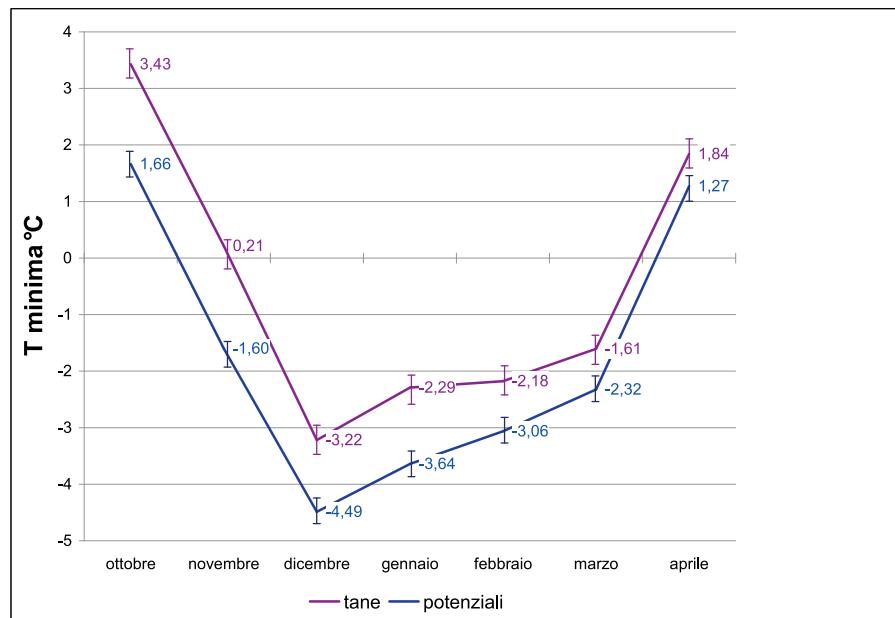


Figura 2.30 Temperatura minima mensile con errore standard delle tane e delle cavità potenziali.

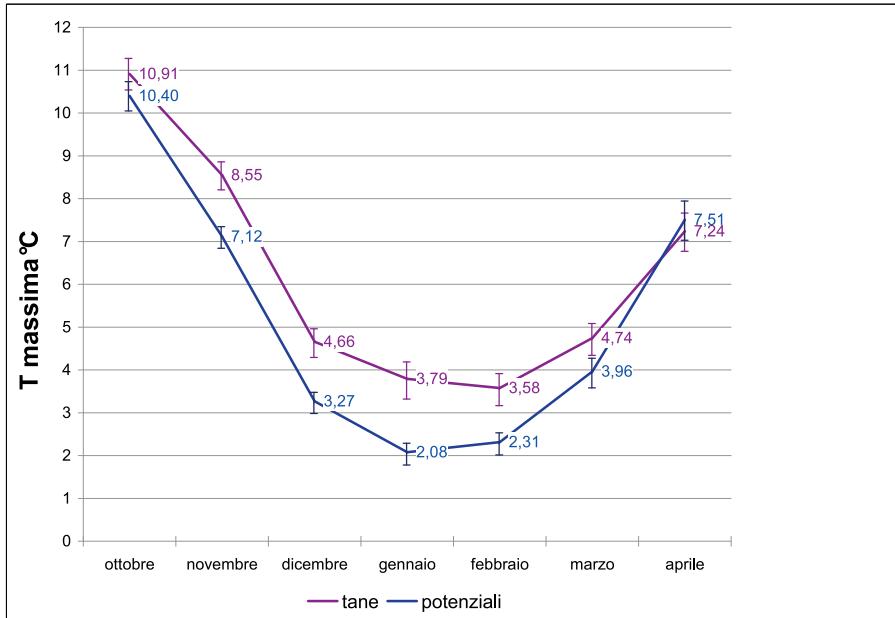


Figura 2.31 Temperatura massima mensile con errore standard delle tane e delle cavità potenziali.

5.2.2 Risultati delle analisi della varianza (ANOVA)

Le analisi hanno dimostrato che esistono delle differenze di temperatura mensili statisticamente significative tra le tane e le cavità potenziali. In particolare per la temperatura media sono state riscontrate differenze significative per tutti i mesi tranne che per aprile ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali – Tab. 2.20), mentre per la temperatura minima e massima le differenze tra le due tipologie di cavità sono più discordanti (Tabb. 2.21 e 2.22). Le prime sono statisticamente differenti solo per ottobre, novembre e gennaio. Per le seconde invece non ci sono differenze significative per ottobre, marzo e aprile.

ANOVA univariata						
		Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
ottobre	Fra gruppi	42,424	1	42,424	13,187	,000
	Entro gruppi	402,123	125	3,217		
	Totale	444,547	126			
novembre	Fra gruppi	38,566	1	38,566	11,953	,001
	Entro gruppi	403,314	125	3,227		
	Totale	441,880	126			
dicembre	Fra gruppi	43,536	1	43,536	11,732	,001
	Entro gruppi	463,846	125	3,711		
	Totale	507,382	126			
gennaio	Fra gruppi	33,219	1	33,219	10,432	,002
	Entro gruppi	398,048	125	3,184		
	Totale	431,267	126			
febbraio	Fra gruppi	27,431	1	27,431	8,230	,005
	Entro gruppi	416,641	125	3,333		
	Totale	444,072	126			
marzo	Fra gruppi	28,882	1	28,882	10,866	,001
	Entro gruppi	332,264	125	2,658		
	Totale	361,146	126			
aprile	Fra gruppi	11,263	1	11,263	2,412	,123
	Entro gruppi	583,801	125	4,670		
	Totale	595,065	126			

Tabella 2.20 ANOVA tra le temperature medie mensili delle tane (codice 1 nelle analisi) e delle cavità potenziali (codice 0 nelle analisi).

ANOVA univariata						
		Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
ottobre	Fra gruppi	98,459	1	98,459	17,962	,000
	Entro gruppi	685,170	125	5,481		
	Totale	783,629	126			
novembre	Fra gruppi	103,765	1	103,765	10,125	,002
	Entro gruppi	1281,051	125	10,248		
	Totale	1384,816	126			
dicembre	Fra gruppi	50,632	1	50,632	3,751	,055
	Entro gruppi	1687,158	125	13,497		
	Totale	1737,790	126			
gennaio	Fra gruppi	57,631	1	57,631	7,168	,008
	Entro gruppi	1005,004	125	8,040		
	Totale	1062,634	126			
febbraio	Fra gruppi	24,882	1	24,882	2,838	,095
	Entro gruppi	1095,936	125	8,767		
	Totale	1120,817	126			
marzo	Fra gruppi	16,286	1	16,286	2,244	,137
	Entro gruppi	907,179	125	7,257		
	Totale	923,466	126			
aprile	Fra gruppi	10,212	1	10,212	2,097	,150
	Entro gruppi	608,826	125	4,871		
	Totale	619,038	126			

Tabella 2.21 ANOVA tra le temperature minime mensili delle tane (codice 1 nelle analisi) e delle cavità potenziali (codice 0 nelle analisi).

ANOVA univariata						
		Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
ottobre	Fra gruppi	8,332	1	8,332	1,055	,306
	Entro gruppi	987,402	125	7,899		
	Totale	995,734	126			
novembre	Fra gruppi	64,879	1	64,879	12,442	,001
	Entro gruppi	651,828	125	5,215		
	Totale	716,707	126			
dicembre	Fra gruppi	61,155	1	61,155	11,585	,001
	Entro gruppi	659,858	125	5,279		
	Totale	721,013	126			
gennaio	Fra gruppi	92,597	1	92,597	12,375	,001
	Entro gruppi	935,288	125	7,482		
	Totale	1027,885	126			
febbraio	Fra gruppi	50,420	1	50,420	8,125	,005
	Entro gruppi	775,686	125	6,205		
	Totale	826,106	126			
marzo	Fra gruppi	19,323	1	19,323	2,400	,124
	Entro gruppi	1006,531	125	8,052		
	Totale	1025,854	126			
aprile	Fra gruppi	2,280	1	2,280	,175	,676
	Entro gruppi	1626,007	125	13,008		
	Totale	1628,287	126			

Tabella 2.22 ANOVA tra le temperature massime mensili delle tane (codice 1 nelle analisi) e delle cavità potenziali (codice 0 nelle analisi).

Il fatto che le temperature siano più elevate (almeno la temperatura media) per le tane e soprattutto proprio nei mesi più freddi potrebbe rivelare una scelta da parte dell'orso di quelle cavità che, più calde, agevolino l'ibernazione.

Le differenze di temperatura tra le due tipologie di cavità sono state osservate anche per le fasce temporali di indagine più ridotte.

Per quanto riguarda l'ANOVA delle temperature quindicinali, i risultati sono i seguenti.

ANOVA univariata						
		Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
Ottobre I	Fra gruppi	37,018	1	37,018	10,792	,001
	Entro gruppi	428,768	125	3,430		
	Totale	465,787	126			
Ottobre II	Fra gruppi	79,006	1	79,006	19,582	,000
	Entro gruppi	504,327	125	4,035		
	Totale	583,333	126			
Novembre I	Fra gruppi	47,194	1	47,194	13,746	,000
	Entro gruppi	429,151	125	3,433		
	Totale	476,345	126			
Novembre II	Fra gruppi	70,212	1	70,212	13,047	,000
	Entro gruppi	672,705	125	5,382		
	Totale	742,917	126			
Dicembre I	Fra gruppi	62,320	1	62,320	17,622	,000
	Entro gruppi	442,073	125	3,537		
	Totale	504,393	126			
Dicembre II	Fra gruppi	46,637	1	46,637	11,429	,001
	Entro gruppi	510,074	125	4,081		
	Totale	556,710	126			
Gennaio I	Fra gruppi	42,661	1	42,661	13,079	,000
	Entro gruppi	407,739	125	3,262		
	Totale	450,401	126			
Gennaio II	Fra gruppi	40,754	1	40,754	11,416	,001
	Entro gruppi	446,250	125	3,570		
	Totale	487,004	126			
Febbraio I	Fra gruppi	32,933	1	32,933	7,683	,006
	Entro gruppi	535,793	125	4,286		
	Totale	568,725	126			
Febbraio II	Fra gruppi	41,595	1	41,595	15,410	,000
	Entro gruppi	337,407	125	2,699		
	Totale	379,002	126			
Marzo I	Fra gruppi	42,025	1	42,025	12,603	,001
	Entro gruppi	416,831	125	3,335		
	Totale	458,856	126			
Marzo II	Fra gruppi	35,503	1	35,503	10,199	,002
	Entro gruppi	435,138	125	3,481		
	Totale	470,641	126			
Aprile I	Fra gruppi	17,711	1	17,711	3,031	,084
	Entro gruppi	730,360	125	5,843		
	Totale	748,071	126			
Aprile II	Fra gruppi	20,547	1	20,547	4,000	,048
	Entro gruppi	642,137	125	5,137		
	Totale	662,684	126			

Tabella 2.23 ANOVA tra le temperature medie quindicinali delle tane (codice 1 nelle analisi) e delle cavità potenziali (codice 0 nelle analisi).

Tra le tane e le cavità potenziali si rilevano differenze di temperatura minima per tutte le fasce quindicinali, eccetto che per i periodi denominati dicembre II, gennaio II, febbraio I, marzo I e aprile I ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

Le differenze di temperatura media non sono significative solo per aprile I ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali – Tab. 2.23).

Infine, per la temperatura massima, le differenze sono significative tranne che per ottobre I, marzo II, aprile I e aprile II ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

L'analisi ANOVA svolta a livello di settimana ha rilevato che, tra le tane e le cavità potenziali, ci sono differenze significative di temperatura minima tranne che per le settimane: 1, 12, 18-20, 23, 24, 27, 28, 30 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

Le differenze di temperatura media sono invece significative eccetto che per le settimane 1, 20, 27-30 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

Infine, per la temperatura massima, le differenze non sono significative per le settimane 1, 26-30 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

L'ultima scala temporale considerata per le analisi è il giorno e i risultati sono i seguenti.

Per la temperatura minima sono state riscontrate differenze tra tane e cavità potenziali tranne che per 56 giorni su 211 (27%): 2-7, 14, 15, 53, 54, 77-82, 117, 123, 124, 131, 134-138, 140-143, 156-159, 162, 182-194, 204-208, 210-211 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

Per la temperatura media non sono state osservate differenze significative per 39 giorni (18%): 3-7, 79-81, 134-138, 140, 141, 182-194, 201-211 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

Per la temperatura massima non ci sono differenze significative per 43 giorni (20%): 1, 3-8, 81, 174-176, 179-196, 198-211 ($p < 0,05$ - $T^{\circ}\text{C}$ tane $>$ $T^{\circ}\text{C}$ potenziali).

I dati esaminati per periodi più corti rispetto ai mesi sono distribuiti in unità campione minori; pertanto possono mettere in risalto in modo maggiore la presenza di eventuali differenze di temperatura tra le due tipologie di cavità. Dai risultati è emerso come tra le tane e le cavità potenziali ci siano differenze significative principalmente per la temperatura media e come queste siano concentrate nel periodo centrale di indagine. Ciò potrebbe confermare quanto ottenuto dalle analisi ANOVA e descrittive mensili, ossia che le tane sembrano essere più calde soprattutto nei mesi più freddi (dicembre – marzo), momento

delicato per l'orso sia per il rigido clima invernale, sia per il possibile parto delle femmine (che avviene a gennaio- febbraio).

Ad essere più variabili sono invece la temperatura minima e massima, forse in quanto risentono in modo maggiore di oscillazioni periodiche dovute a fattori esterni.

Le tane, oltre ad essere più calde, sembrano anche mantenere una temperatura più costante nei mesi. Dal confronto con ANOVA e test di Tukey effettuato per le temperature medie mensili delle tane e delle cavità potenziali, sembra che le prime presentino una temperatura più simile nei mesi più freddi rispetto alle seconde. Osservando infatti le tabelle dei confronti multipli relative alle due tipologie di cavità (Tabb. 2.24 - 2.29), pare che per le tane ci siano più coppie di mesi per i quali non ci sono differenze significative di temperature. L'HSD di Tukey, test che ha lo scopo di individuare gruppi di variabili con valori simili, non ha però rilevato la presenza di mesi con temperature statisticamente affini. Ciononostante, per le tane, nei mesi di dicembre, febbraio e marzo, la temperatura registrata è simile con una soglia prossima alla significatività statistica ($p = 0,054$) ad indicare forse che in questo periodo ci sono meno sbalzi termici. Ciò potrebbe essere un fattore particolarmente utile all'orso, permettendogli di trascorrere l'inverno senza squilibri metabolici dovuti a forti variazioni termiche.

Per verificare se le tane sono caratterizzate da una minore escursione termica è stato inoltre effettuato un confronto con ANOVA e test di Tukey tra le temperature minime, medie e massime mensili delle tane e delle cavità potenziali. Per entrambe le tipologie di cavità non ci sono però affinità statistiche tra le temperature considerate, a dimostrazione forse che i valori minimi e massimi risentono più di variabili esterne e che quindi si discostano dai valori medi.

L'ultimo confronto effettuato riguarda le temperature (minima, media, massima) delle ore diurne e notturne per tutte le scale temporali considerate (mensile, quindicinale, settimanale, giornaliera) per le tane e le cavità potenziali. In questo caso, per entrambe le tipologie di cavità, non ci sono differenze di temperatura tra notte e giorno.

ANOVA univariata					
	T media				
	Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
Fra gruppi	2723,384	6	453,897	150,930	,000
Entro gruppi	1410,440	469	3,007		
Totale	4133,824	475			

Tabella 2.24 Vedi didascalia Tab. 2.26.

Confronti multipli						
T media - HSD di Tukey						
(I) mese	(J) mese	Differenza fra medie (I-J)	Errore std.	Sig.	Intervallo di confidenza 95%	
					Limite inferiore	Limite superiore
ottobre	novembre	3,196735 *	,364309	,000	2,11722	4,27625
	dicembre	6,441299 *	,364309	,000	5,36178	7,52082
	gennaio	7,043733 *	,364309	,000	5,96422	8,12325
	febbraio	6,706757 *	,364309	,000	5,62724	7,78627
	marzo	5,636236 *	,364309	,000	4,55672	6,71575
	aprile	3,174852 *	,364309	,000	2,09534	4,25437
novembre	ottobre	-3,196735 *	,364309	,000	-4,27625	-2,11722
	dicembre	3,244564 *	,364309	,000	2,16505	4,32408
	gennaio	3,846998 *	,364309	,000	2,76748	4,92652
	febbraio	3,510023 *	,364309	,000	2,43051	4,58954
	marzo	2,439501 *	,364309	,000	1,35998	3,51902
	aprile	-,021883	,364309	1,000	-1,10140	1,05763
dicembre	ottobre	-6,441299 *	,364309	,000	-7,52082	-5,36178
	novembre	-3,244564 *	,364309	,000	-4,32408	-2,16505
	gennaio	,602434	,364309	,647	-,47708	1,68195
	febbraio	,265459	,364309	,991	-,81406	1,34498
	marzo	-,805063	,364309	,292	-1,88458	,27445
	aprile	-3,266447 *	,364309	,000	-4,34596	-2,18693
gennaio	ottobre	-7,043733 *	,364309	,000	-8,12325	-5,96422
	novembre	-3,846998 *	,364309	,000	-4,92652	-2,76748
	dicembre	-,602434	,364309	,647	-1,68195	,47708
	febbraio	-,336976	,364309	,968	-1,41649	,74254
	marzo	-1,407497 *	,364309	,002	-2,48701	-,32798
	aprile	-3,868881 *	,364309	,000	-4,94840	-2,78936
febbraio	ottobre	-6,706757 *	,36430	,000	-7,78627	-5,62724
	novembre	-3,510023 *	,364309	,000	-4,58954	-2,43051
	dicembre	-,265459	,364309	,991	-1,34498	,81406
	gennaio	,336976	,364309	,968	-,74254	1,41649
	marzo	-1,070521	,364309	,054	-2,15004	,00900
	aprile	-3,531905 *	,364309	,000	-4,61142	-2,45239
marzo	ottobre	-5,636236 *	,364309	,000	-6,71575	-4,55672
	novembre	-2,439501 *	,364309	,000	-3,51902	-1,35998
	dicembre	,805063	,364309	,292	-,27445	1,88458
	gennaio	1,407497 *	,364309	,002	,32798	2,48701
	febbraio	1,070521	,364309	,054	-,00900	2,15004
	aprile	-2,461384 *	,364309	,000	-3,54090	-1,38187
aprile	ottobre	-3,174852 *	,364309	,000	-4,25437	-2,09534
	novembre	,021883	,364309	1,000	-1,05763	1,10140
	dicembre	3,266447 *	,364309	,000	2,18693	4,34596
	gennaio	3,868881 *	,364309	,000	2,78936	4,94840
	febbraio	3,531905 *	,364309	,000	2,45239	4,61142
	marzo	2,461384 *	,364309	,000	1,38187	3,54090

*. La differenza media è significativa al livello 0,05.

Tabella 2.25 Vedi didascalia Tab. 2.26.

T media					
HSD di Tukey ^a					
mese	N	Sottoinsieme per alfa = 0.05			
		1	2	3	4
gennaio	59	,71232			
febbraio	59	1,04930	1,04930		
dicembre	59	1,31476	1,31476		
marzo	59		2,11982		
novembre	59			4,55932	
aprile	59			4,58120	
ottobre	59				7,75606
Sig.		,647	,054	1,000	1,000

a. Utilizza dimensione campionaria media armonica = 59,000.

Sono visualizzate le medie per i gruppi di sottoinsiemi omogenei.

Tabella 2.26 ANOVA e test di Tukey tra le temperature medie mensili delle tane.

ANOVA univariata					
T media					
	Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
Fra gruppi	2362,043	6	393,674	100,548	,000
Entro gruppi	1589,597	406	3,915		
Totale	3951,640	412			

Tabella 2.27 Vedi didascalia Tab. 2.29.

Confronti multipli						
T media - HSD di Tukey						
(I) mese	(J) mese	Differenza fra medie (I-J)	Errore std.	Sig.	Intervallo di confidenza 95%	
ottobre	novembre	3,142788*	,297407	,000	2,26211	4,02347
	dicembre	6,456389*	,297407	,000	5,57571	7,33707
	gennaio	6,910343*	,297407	,000	6,02966	7,79102
	febbraio	6,479747*	,297407	,000	5,59907	7,36043
	marzo	5,433560*	,297407	,000	4,55288	6,31424
	aprile	2,613108*	,297407	,000	1,73243	3,49379
novembre	ottobre	-3,142788*	,297407	,000	-4,02347	-2,26211
	dicembre	3,313601*	,297407	,000	2,43292	4,19428
	gennaio	3,767555*	,297407	,000	2,88688	4,64823
	febbraio	3,336959*	,297407	,000	2,45628	4,21764
	marzo	2,290772*	,297407	,000	1,41009	3,17145
	aprile	-,529680	,297407	,562	-1,41036	,35100
dicembre	ottobre	-6,456389*	,297407	,000	-7,33707	-5,57571
	novembre	-3,313601*	,297407	,000	-4,19428	-2,43292
	gennaio	,453954	,297407	,729	-,42673	1,33463
	febbraio	,023358	,297407	,1000	-,85732	,90404
	marzo	-1,022829*	,297407	,011	-1,90351	-,14215
	aprile	-3,843281*	,297407	,000	-4,72396	-2,96260
gennaio	ottobre	-6,910343*	,297407	,000	-7,79102	-6,02966
	novembre	-3,767555*	,297407	,000	-4,64823	-2,88688
	dicembre	-,453954	,297407	,729	-1,33463	,42673
	febbraio	-,430596	,297407	,775	-1,31128	,45008
	marzo	-1,476783*	,297407	,000	-2,35746	-,59610
	aprile	-4,297235*	,297407	,000	-5,17791	-3,41656
febbraio	ottobre	-6,479747*	,297407	,000	-7,36043	-5,59907
	novembre	-3,336959*	,297407	,000	-4,21764	-2,45628
	dicembre	-,023358	,297407	,1000	-,90404	,85732
	gennaio	,430596	,297407	,775	-,45008	1,31128
	marzo	-1,046187*	,297407	,009	-1,92687	-,16551
	aprile	-3,866638*	,297407	,000	-4,74732	-2,98596
marzo	ottobre	-5,433560*	,297407	,000	-6,31424	-4,55288
	novembre	-2,290772*	,297407	,000	-3,17145	-1,41009
	dicembre	1,022829*	,297407	,011	,14215	1,90351
	gennaio	1,476783*	,297407	,000	,59610	2,35746
	febbraio	1,046187*	,297407	,009	,16551	1,92687
	aprile	-2,820452*	,297407	,000	-3,70113	-1,93977
aprile	ottobre	-2,613108*	,297407	,000	-3,49379	-1,73243
	novembre	,529680	,297407	,562	-,35100	1,41036
	dicembre	3,843281*	,297407	,000	2,96260	4,72396
	gennaio	4,297235*	,297407	,000	3,41656	5,17791
	febbraio	3,866638*	,297407	,000	2,98596	4,74732
	marzo	2,820452*	,297407	,000	1,93977	3,70113

*. La differenza media è significativa al livello 0,05.

Tabella 2.28 Vedi didascalia Tab. 2.29.

mese	N	T media			
		HSD di Tukey ^a			
		Sottoinsieme per alfa = 0.05			
		1	2	3	4
gennaio	68	-,31313			
febbraio	68	,11746			
dicembre	68	,14082			
marzo	68		1,16365		
novembre	68			3,45442	
aprile	68			3,98410	
ottobre	68				6,59721
Sig.		,729	1,000	,562	1,000

a. Utilizza dimensione campionaria media armonica = 68,000.

Sono visualizzate le medie per i gruppi di sottoinsiemi omogenei.

Tabella 2.29 ANOVA e test di Tukey tra le temperature medie mensili delle cavità potenziali.

5.2.3 Risultati delle analisi di correlazione

La correlazione tra la temperatura media dei mesi di tutte le cavità (Tabb. 2.30 - 2.33) e i parametri dimensionali sembra essere più evidente per quelli relativi all'ingresso. Si nota infatti che all'aumentare dell'altezza e della larghezza dell'apertura d'entrata diminuisce la temperatura: la correlazione, pur non essendo molto forte (valori attorno allo 0,2) è statisticamente significativa per i mesi da novembre a febbraio. Per i parametri interni invece le correlazioni non sono così palesi. Bisogna ricordare però che le misure interne delle cavità sono molto difformi (Ghirardi, 2006; Visaggi, 2007), rendendo difficile l'individuazione di una relazione chiara tra di loro e la temperatura.

Dai risultati si può anche ipotizzare una diversità di correlazione tra la temperatura delle tane e delle cavità potenziali e le loro caratteristiche strutturali. Solo per i siti di svernamento esiste una correlazione tra i parametri dell'ingresso e la temperatura media, mentre per le dimensioni interne l'esito delle analisi non è così congruo per entrambe le tipologie di cavità. A volte, ad esempio, sono risultate alcune correlazioni positive, come quelle tra l'altezza massima (cavità potenziali a novembre-gennaio) e la temperatura; ciò non avrebbe molto senso, indicando che la temperatura aumenta al crescere dell'altezza interna. Al contrario verrebbe da pensare che cavità con dimensioni più piccole

dovrebbero essere caratterizzate da una minor dispersione di calore. Tali risultati, al pari di quelli ottenuti considerando insieme tutte le cavità, possono essere spiegati con la grande diffidenza dei parametri interni.

Soffermandoci invece sulla relazione esistente tra le dimensioni dell'ingresso e la temperatura, è interessante il fatto che questa esista solo per le tane. Partendo dall'ipotesi che i siti di svernamento dovrebbero essere più coibentanti delle cavità potenziali, verrebbe da supporre che la loro temperatura non solo dovrebbe essere maggiore di quella delle cavità non utilizzate dall'orso, ma anche variare meno, o allo stesso modo, di queste ultime, in relazione alle caratteristiche strutturali. Forse la correlazione può essere spiegata ricordando dai precedenti lavori che le tane presentano valori delle dimensioni dell'ingresso più omogenei (Ghiradi, 2006; Visaggi, 2007) e il *range* più limitato in cui sono compresi (minor dispersione di dati) potrebbe facilitare il riconoscimento di una relazione con la temperatura.

La correlazione individuata potrebbe inoltre avvalorare i risultati delle analisi sulle tane precedentemente condotte. L'orso infatti tende a selezionare per lo svernamento cavità con ingressi dalle dimensioni ridotte, soprattutto dell'altezza (Ghiradi, 2006; Visaggi, 2007). La relazione esistente tra i parametri dell'entrata e la temperatura potrebbe spiegare il motivo della scelta del plantigrado, ossia perché aperture più piccole permettono l'instaurarsi di un microclima adeguato in grado di garantire alla specie di trascorrere l'inverno in modo più confortevole.

		tutte	tane	pot.	tutte	tane	pot.
mese	Rho di Spearman	larg ingr	larg ingr	larg ingr	h ingr	h ingr	h ingr
ottobre	Coefficiente di correlazione	-0,16	-0,149	-0,073	-0,117	-0,116	0,039
	Sig. (2-code)	0,074	0,26	0,56	0,193	0,383	0,757
	N	125	59	66	125	59	66
novembre	Coefficiente di correlazione	-,219*	-,262*	-0,076	-,202*	-,322*	0,08
	Sig. (2-code)	0,014	0,045	0,546	0,024	0,013	0,523
	N	125	59	66	125	59	66
dicembre	Coefficiente di correlazione	-,248**	-0,247	-0,17	-,247**	-,394**	0,022
	Sig. (2-code)	0,005	0,059	0,173	0,005	0,002	0,859
	N	125	59	66	125	59	66
gennaio	Coefficiente di correlazione	-,273**	-,311*	-0,15	-,236**	-,420**	0,028
	Sig. (2-code)	0,002	0,017	0,228	0,008	0,001	0,825
	N	125	59	66	125	59	66
febbraio	Coefficiente di correlazione	-,248**	-,334**	-0,11	-,256**	-,378**	-0,073
	Sig. (2-code)	0,005	0,01	0,379	0,004	0,003	0,561
	N	125	59	66	125	59	66
marzo	Coefficiente di correlazione	-0,171	-0,211	-0,065	-0,134	-0,215	0,064
	Sig. (2-code)	0,056	0,109	0,606	0,136	0,101	0,611
	N	125	59	66	125	59	66
aprile	Coefficiente di correlazione	-0,016	-0,101	0,098	0,057	-0,001	0,164
	Sig. (2-code)	0,862	0,445	0,432	0,53	0,996	0,188
	N	125	59	66	125	59	66

**. La correlazione è significativa al livello 0,01 (2-code).

*. La correlazione è significativa al livello 0,05 (2-code).

Tabella 2.30 Risultati dell'analisi di correlazione tra le temperature medie mensili delle cavità e i parametri larghezza e altezza dell'ingresso ((tutte) = tutte le cavità; (pot.) = cavità potenziali).

		tutte	tane	pot.	tutte	tane	pot.
mese	Rho di Spearman	IT h max	IT h max	IT h max	IT h min	IT h min	IT h min
ottobre	Coefficiente di correlazione	-0,161	-,264*	0,01	-0,092	-0,266	-0,016
	Sig. (2-code)	0,076	0,043	0,935	0,326	0,052	0,9
	N	123	59	64	117	54	63
novembre	Coefficiente di correlazione	-0,034	-,288*	,347**	-0,141	-,439**	0,027
	Sig. (2-code)	0,707	0,027	0,005	0,129	0,001	0,831
	N	123	59	64	117	54	63
dicembre	Coefficiente di correlazione	-0,044	-0,219	,248*	-0,117	-,416**	0,118
	Sig. (2-code)	0,625	0,096	0,048	0,209	0,002	0,357
	N	123	59	64	117	54	63
gennaio	Coefficiente di correlazione	0,023	-0,248	,371**	-0,043	-,413**	0,208
	Sig. (2-code)	0,797	0,059	0,003	0,647	0,002	0,102
	N	123	59	64	117	54	63
febbraio	Coefficiente di correlazione	-0,038	-0,252	0,227	-0,045	-,369**	0,168
	Sig. (2-code)	0,678	0,054	0,072	0,629	0,006	0,188
	N	123	59	64	117	54	63
marzo	Coefficiente di correlazione	-0,067	-,328*	0,221	-0,035	-,293*	0,094
	Sig. (2-code)	0,46	0,011	0,079	0,708	0,032	0,465
	N	123	59	64	117	54	63
aprile	Coefficiente di correlazione	-0,118	-,300*	0,046	0,023	-0,111	0,08
	Sig. (2-code)	0,196	0,021	0,719	0,802	0,426	0,532
	N	123	59	64	117	54	63

**. La correlazione è significativa al livello 0,01 (2-code).

*. La correlazione è significativa al livello 0,05 (2-code).

Tabella 2.31 Risultati dell'analisi di correlazione tra le temperature medie mensili delle cavità e i parametri altezza massima e minima dell'interno ((tutte) = tutte le cavità; (pot.) = cavità potenziali).

		tutte	tane	pot.	tutte	tane	pot.
mese	Rho di Spearman	IT larg max	IT larg max	IT larg max	IT larg min	IT larg min	IT larg min
ottobre	Coefficiente di correlazione	-0,057	-0,054	0,037	-0,18	-0,211	-0,111
	Sig. (2-code)	0,533	0,684	0,767	0,07	0,142	0,435
	N	124	59	65	102	50	52
novembre	Coefficiente di correlazione	-0,037	-0,118	0,167	-0,162	-0,251	-0,031
	Sig. (2-code)	0,685	0,374	0,183	0,103	0,079	0,829
	N	124	59	65	102	50	52
dicembre	Coefficiente di correlazione	0,016	0,015	0,107	-0,161	-0,049	-0,22
	Sig. (2-code)	0,857	0,913	0,396	0,105	0,734	0,117
	N	124	59	65	102	50	52
gennaio	Coefficiente di correlazione	-0,035	-0,077	0,117	-0,097	-0,074	-0,039
	Sig. (2-code)	0,696	0,56	0,354	0,33	0,61	0,785
	N	124	59	65	102	50	52
febbraio	Coefficiente di correlazione	-0,011	-0,155	0,191	-0,017	-0,043	0,05
	Sig. (2-code)	0,905	0,24	0,127	0,865	0,768	0,725
	N	124	59	65	102	50	52
marzo	Coefficiente di correlazione	-0,046	-0,133	0,133	-0,051	-0,111	0,048
	Sig. (2-code)	0,609	0,315	0,29	0,608	0,444	0,735
	N	124	59	65	102	50	52
aprile	Coefficiente di correlazione	-0,04	-0,093	0,057	0,003	-0,103	0,137
	Sig. (2-code)	0,66	0,485	0,653	0,976	0,475	0,332
	N	124	59	65	102	50	52

**. La correlazione è significativa al livello 0,01 (2-code).

*. La correlazione è significativa al livello 0,05 (2-code).

Tabella 2.32 Risultati dell'analisi di correlazione tra le temperature medie mensili delle cavità e i parametri larghezza massima e minima dell'interno ((tutte) = tutte le cavità; (pot.) = cavità potenziali).

		tutte	tane	pot.
mese	Rho di Spearman	IT lung max	IT lung max	IT lung max
ottobre	Coefficiente di correlazione	-0,133	-0,111	-,250*
	Sig. (2-code)	0,141	0,413	0,043
	N	123	57	66
novembre	Coefficiente di correlazione	0,123	0,093	0,117
	Sig. (2-code)	0,176	0,493	0,35
	N	123	57	66
dicembre	Coefficiente di correlazione	,190*	0,158	0,189
	Sig. (2-code)	0,036	0,241	0,128
	N	123	57	66
gennaio	Coefficiente di correlazione	,262**	0,13	,337**
	Sig. (2-code)	0,003	0,335	0,006
	N	123	57	66
febbraio	Coefficiente di correlazione	,186*	0,078	0,22
	Sig. (2-code)	0,039	0,564	0,076
	N	123	57	66
marzo	Coefficiente di correlazione	0,116	-0,058	0,194
	Sig. (2-code)	0,2	0,667	0,118
	N	123	57	66
aprile	Coefficiente di correlazione	-0,154	-,327*	-0,039
	Sig. (2-code)	0,09	0,013	0,755
	N	123	57	66

**. La correlazione è significativa al livello 0,01 (2-code).

*. La correlazione è significativa al livello 0,05 (2-code).

Tabella 2.33 Risultati dell'analisi di correlazione tra le temperature medie mensili delle cavità e la lunghezza massima dell'interno ((tutte) = tutte le cavità; (pot.) = cavità potenziali).

6. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Dalle ricerche esposte nella presente sezione sono emerse importanti informazioni sulle tane utilizzate per l'ibernazione dalla popolazione di orso del Trentino.

Sembra che l'orso preferisca trascorrere l'inverno in cavità naturali di origine carsica, caratterizzate da ingressi ben mimetizzati e bassi, fattore, quest'ultimo, che favorirebbe la presenza di condizioni microclimatiche adeguate durante la fase di ibernazione. La temperatura delle tane infatti varia a seconda delle dimensioni dell'ingresso e risulta essere più elevata e più costante, almeno nei mesi più freddi, rispetto alle cavità non utilizzate dall'orso. A rendere più confortevoli le cavità è anche la disposizione, da parte del plantigrado, di un ganciglio, perlopiù "a nido", che gli permette un buon isolamento dal terreno e di ospitare, nel caso di femmine gravide, in modo più adeguato i nuovi nati.

L'orso pare inoltre preferire l'utilizzo di cavità collocate in precisi ambienti, in particolare in aree montuose caratterizzate da pendii acclivi e poco accessibili, in grado di offrirgli una maggiore quiete durante il riposo. Sembra anche preferire versanti con esposizioni intermedie, specialmente nord-ovest e sud-est, ossia con esposizioni che favoriscano un irraggiamento non troppo forte o debole.

Il tipo di habitat prediletto per passare l'inverno risulta essere il bosco. In esso infatti l'orso soddisfa le proprie esigenze alimentari quando esce dalla tana ed è più protetto da eventuali fonti di disturbo. I boschi preferiti sembrano essere quelli disetanei a diversa composizione, ossia quelli che gli consentono di assicurarsi una maggiore disponibilità trofica.

Infine il plantigrado predilige l'utilizzo di rifugi invernali distanti da possibili fonti di disturbo come i centri abitati, gli assi stradali principali e i centri turistici.



Figure 2.32 e 2.33 In alto, operatori del “Progetto Monitoraggio Tane” nei pressi della tana “Angusta”. In basso, l’ingresso della stessa tana. Dalle immagini si può notare il tipico ambiente di collocamento di una tana e il suo ingresso basso e ben mimetizzato (in alto, foto Enrico Dorigatti e, in basso, Brunella Visaggi, Archivio PNAB).

Oltre alla caratterizzazione dei siti di svernamento, è stato anche possibile capire che l'odierna popolazione di orso sembra utilizzare tane con caratteristiche simili a quelle della popolazione autoctona in relazione sia alle dimensioni, sia all'ambiente, sia al disturbo antropico.

Grazie ai dati raccolti è stato infine possibile elaborare due modelli di vocazionalità alla presenza dei siti di svernamento d'orso nel Trentino. Le due carte di presenza potenziale delle tane si integrano a vicenda e sono utili sotto diversi punti di vista. Ad esempio possono aiutare ad indirizzare specifiche attività di esplorazione del territorio, alla ricerca di tane d'orso, in zone di futura colonizzazione ed espansione del plantigrado. Potrebbero anche facilitare la previsione di quali sono le zone di futura occupazione: partendo dal presupposto che l'ibernazione è un momento particolarmente delicato per la specie, è ipotizzabile che l'orso decida di stabilire il proprio spazio vitale, o almeno una parte, in zone più idonee alla presenza dei siti di svernamento.

I risultati ottenuti finora, in ultima analisi, sono senza dubbio importanti, ma non per questo devono rappresentare un punto di arrivo. In futuro potrebbe essere utile visitare nuovamente tutte le cavità per verificarne l'eventuale riutilizzo. Potrebbe anche essere importante proseguire l'attività di ritrovamento dei rifugi invernali in zone ad oggi poco indagate. Negli anni, il riconoscimento di eventuali differenze nella scelta di tipologia di tane potrebbe indicare un cambiamento nella dinamica di popolazione dell'orso: eventuali modifiche ambientali, anche in relazione al disturbo antropico, potrebbero spingere la specie a mutare le proprie abitudini e quindi a trascorrere l'ibernazione in zone diverse, con conseguenze positive o negative.

Va infine sottolineato che le analisi statistiche, soprattutto quelle di modelistica, sono in continua evoluzione e che quindi negli anni a venire potrebbe essere interessante, e utile, integrare le ricerche condotte con elaborazioni più avanzate e innovative dei dati.

7. BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA

- AA.VV., 1957. L'Italia fisica. Conosci l'Italia, 1. Touring Club Italiano, Milano: pp. 320.
- AA.VV., 1973. L'ambiente naturale e umano dei parchi del Trentino. Ed. Manfrini, Calliano (TN).
- AA.VV., 2002. La reintroduzione dell'orso bruno nel Parco Naturale Adamello Brenta: attività di ricerca scientifica e tesi di laurea. Volume n.15 dei "Documenti del Parco". Parco Naturale Adamello Brenta Ed., Strembo: pp. 254.
- AA.VV., 2003. Living with Bears: a Large European Carnivore in a Shrinking World. Ed. Ecological Forum of the Liberal Democracy of Slovenia: pp. 368.
- AA.VV., 2004a. La reintroduzione dell'orso bruno nel Parco Naturale Adamello Brenta: attività di ricerca scientifica e tesi di Laurea – seconda parte. Volume n.16 dei "Documenti del Parco". Parco Naturale Adamello Brenta Ed., Strembo: pp. 143.
- AA.VV., 2010. L'impegno del Parco per l'orso: il Progetto *Life Ursus*. Volume n.18 dei "Documenti del Parco". Parco Naturale Adamello Brenta Ed., Strembo (TN): pp. 214.
- ALLENDORF F.W., SERVHEEN C., 1986. Genetics and conservation of grizzly bears. Tree 1: 88-89.
- AMBROSI F., 1886. L'orso nel Trentino – Cenni storici. XII Annuario 1885-86 della Soc. degli Alpinisti Tridentini pp. 3-27
- AVISE J.C., 1989. A role for molecular genetics in the recognition and conservation of endangered species. Tree 4: 279-281.
- AVISE J.C., NEIGEL J.E., ARNOLD J., 1984. Demographic influences on mitochondrial DNA lineage survivorship in animal populations. J. Mol. Evol. 20: 99-105.
- BALLARD W.B., SPRAKER T.H., TAYLOR K.P., 1981. Causes of neonatal moose calf mortality in south central Alaska. J. Wildl. Manage. 45: 335-342.
- BELLONI S., COJAZZI F., 1984. Il clima nelle Alpi ed i fattori che lo determinano. Museo della Valchiavenna: pp. 17.
- BERDUCOU C., FALIU L., BARRAT J., 1983. The food habits of the brown bear in the national park of the western Pyrenees (France) as revealed by faeces analysis. Acta Zool. Fennica 174: 153-156.
- BOSCAGLI G., 1988. L'orso. Lorenzini Editore, Udine: pp.140.
- BOSELLINI A., 1978. Tettonica delle placche e geologia. Bovolenta, Ferrara: pp. 163.
- BOSELLINI A., 1996. Geologia delle Dolomiti. Athesia, Bolzano: pp. 191.
- BOULE M., 1910. Les grottes de Grimaldi (Baoussé Roussé). Tome I, fascicule III, Géologie et paléontologie, Monaco.
- BRAGALANTI N., 2004. La reintroduzione dell'orso bruno (*Ursus arctos* L.) sulle Alpi Centrali: valutazione della selezione delle risorse trofiche. Tesi di Laurea, Università degli Studi dell'Insubria.
- BUNNELL F.L., TAIT D.E.N., 1981. Population Dynamics of Bears: Implications. In: Dynamics of Large Mammal Population. Fowler C.W., Smith T.D. (eds.). John Wiley e Sons, New York: pp. 75
- BURNHAM K.P., ANDERSON D.R., 2004. Multimodel Inference: understanding AIC and BIC in Model Selection, Amsterdam Workshop on Model Selection.
- BUSCAINI G., CASTIGLIONI E., 1977. Dolomiti di Brenta. Club Alpino Italiano e Touring Club Italiano: pp. 22-32.

- BUSSOLA F., 2011. Criteri metodologici per l'analisi della selezione delle tane di svernamento da parte dell'orso bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino. Tesi di laurea, Università degli studi di Parma.
- CALIARI A., DORIGATTI E., GOZZI A., GROFF C., 1996. Caratterizzazione e distribuzione di 21 tane di orso bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino. Volume n.10 dei "Documenti del Parco". Parco Naturale Adamello Brenta Ed. Strembo. pp. 74.
- CAMARRA J.J., 1987. Caractéristiques et utilisation des tanières hivernales d'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées occidentales. Gibier Faune Sauvage 4: 391-405.
- CASATI P., 1996. Scienze della Terra - Volume 1 - Elementi di Geologia Generale. CittàStudiEdizioni, Milano: pp. 615.
- CAMPFIELD L.A., SMITH F.J., GUISEZ Y., DEVOS R., BUM P., 1995. Recombinant mouse OB protein: evidence for a peripheral signal linking adiposity and central neural networks. Science, 269: 546-549.
- CASATI P., 1996. Scienze della Terra - Volume 1 - Elementi di Geologia Generale. CittàStudiEdizioni, Milano: pp. 615.
- CASATI P., PACE F., 1996. Scienze della Terra - Volume 2 - L'atmosfera, l'acqua, i climi, i suoli. CittàStudiEdizioni, Milano: pp. 689.
- CASTELLI G., 1935. L'orso bruno nella Venezia tridentina. Ass. Prov. Cacc., Trento.
- CHAPRON G., QUENETTE P-Y., LÉGENDRE S., CLOBERT J., 2003. Which future for the French Pyrenean brown bears (*Ursus arctos*) population? An approach using stage-structured deterministic and stochastic models. C.R. Biologies 326: 174-182.
- CICNIJAK L., HUBER D., ROTH H.U., RUFF R.L., VINOVRSKI Z., 1987. Food habits of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 221-226.
- CIUCCI P., BOITANI L., 1997. Piano di conservazione dell'orso bruno, *Ursus arctos*, nelle Alpi orientali. Associazione italiana per il WWF, Roma: pp. 108.
- CIUCCI P., BOITANI L., 2000. Piano d'azione per la conservazione dell'orso (*Ursus arctos*) nelle Alpi – Bozza: pp. 60. Non pubblicato.
- CLARK W.K., 1959. Kodiak bear-red salmon relationships at Karluk Lake, Alaska. Trans. North Am. Wildl. Nat. Resour. Conf. 24: 337-345.
- CLEVENGER A.P., PELTON M. R., PURROY F.J., 1992a. Winter activity and den characteristics of the brown bear in Riano National Hunting Reserve. Trans. Int. Union.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J., 1991. Ecología del oso pardo en España. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Monografía 4: pp. 156.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J., PELTON M.R., 1990. Movement and activity patterns of a European brown bear in the Cantabrian Mountains, Spain. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 8: 205-211. Game Biol. Congress, 18: 349-352.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J., PELTON M.R., 1992b. Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the Cantabrian Mountains, Spain. J. Mamm. 73(2): 415-421.
- CORTELLESSA C.M., BIALLO G., DI DOMENICO A., FAGGIONI R., SCHIUMA G., SAVORITO C., 1994. Breve Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici. Suppl. a Mondo Autocad. Franco Ziviani Editore, Milano 5: pp. 48.
- CORN F., 2007. Analisi multiscalata delle capacità di spostamento della metapopolazione di orso bruno (*Ursus arctos* L.) delle Alpi Centro-orientali. Tesi di Laurea, Università degli Studi dell'Insubria.

- COUTURIER M.J., 1954. L'ours brun (*Ursus arctos* L.). Impr. Allier, Grenoble: pp. 904.
- CRAIGHEAD J.J., HOROCKER M.G., CRAIGHEAD F.C.Jr., 1969. Reproductive biology of young female grizzly bears. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 6: 447-475.
- CRAIGHEAD F.C.Jr., CRAIGHEAD J.J., 1972. Data on grizzly bear denning activities and behaviour obtained by using wildlife telemetry. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 2: 84- 106.
- CRAIGHEAD L., PAETKAU D., REYNOLDS H.V., VYSE E.R., STROBECK C., 1995. Microsatellite analysis of paternity and reproduction in arctic grizzly bears. *J. Heredity* 86: 255-261.
- DAHLE B., SWENSON J.E., 2003. Seasonal range size in relation to reproductive strategies in brown bears (*Ursus arctos*). *J. Animal Ecology* 72 (4): 660-667.
- DAHLE B., SWENSON J.E., 2003. Factors influencing of maternal care size in brown bears (*Ursus arctos*) and its effect on offspring. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 54 (4): 352-358.
- DAHLE B., ZEDROSSER A., SWENSON J.E., 2006. Correlation with body size and mass in yearling brown bears (*Ursus arctos*). *Journal of Zoology* 269: 273-283.
- DALDOSS G., 1976. Notizie e osservazioni sugli esemplari di Orso bruno ancora viventi nel Trentino occidentale. In: S.O.S. Fauna. Animali in pericolo in Italia. Pedrotti F. (ed.). WWF, Camerino: pp. 127-164.
- DALDOSS G., 1981. Sulle orme dell'orso. Ed. Temi, Trento: pp.252.
- DALLA FIOR G., 1985. La nostra flora. G. Monauni, Trento: pp. 752.
- DAL PIAZ G., 1935. La storia geologica della famiglia degli Ursidi. In: Castelli G., L'Orso bruno nella Venezia Tridentina. Ed. Ass. Prov. Cacc., Trento: pp. 3-6.
- DE BATTAGLIA F., 1982. Il Gruppo di Brenta. Zanichelli, Bologna: pp. 288.
- DUBOIS A., STEHLIN H. G., 1932. La grotte de Cotencher, Station moustérienne. I partie, Mem. Soc. Paléont. Suisse. Vol. LII, Basilea.
- DUPRÈ E., GENOVESI P., PEDROTTI L., 2000. Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (*Ursus arctos*) sulle Alpi centrali. *Biol. Cons. Fauna* 105: 1-96.
- ELFSTRÖM M., SWENSON J.E., BALL J.P., 2008. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildl. Biol.* 14: 176-187.
- ELFSTRÖM M., SWENSON J.E., 2009. Effect of sex and age on den site use by Scandinavian brown bears. *Ursus* 20 (2): 85-93.
- ELGMORK K., BREKKE O., SELBOE R., UNANDER S., 1978. Post-hibernation activity and habitat selection of a small remnant brown bear population (*Ursus arctos* L.) in southern Norway. *Viltrevy* 10(5): 113-144.
- ELGMORK K., KAASA J., 1992. Food habits and foraging of the brown bear *Ursus arctos* in central south Norway. *Ecography* 15: 101-110.
- ERDBRINK D. P., 1953. A review of fossil and recent bears of the world, with remarks on their phylogeny based upon their dentition. *Proefschrift*, Deventer: pp. 597.
- FABBRI M., 1988. Le abitudini alimentari dell'Orso bruno nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Parma.
- FARNETI G., MALATESTA S., PEDROTTI F., 1972. Guida alla natura della Lombardia e del Trentino Alto Adige. Arnaldo Mondadori Editore, Milano.
- FICCARELLI G., 1979. Osservazioni sull'evoluzione del genere Ursus. *Bollett. Soc. Paleont. Ital.*, Vol. 18 n. 2: 166-172.
- FOLK G.E., FOLK M.A., MINOR J.J., 1972. Physiological condition of three species of bears in winter dens. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 2: 107-124.

- FOWLER, CHOEN, 1993. Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzzio Editore, 240 pp.
- FRACKOWIAK W., GULA R., 1992. The autumn and spring diet of brown bear *Ursus arctos* in the Bieszczady Mountains of Poland. *Acta Theriol.* 37(4): 339-344.
- FRIEBE A., SWENSON J., SANDEGREN F., 2001. Denning chronology of female brown bears in Central Sweden. *Ursus* 12: 37-46.
- FOLK G.E., LARSON A., FOLK M.A., 1976. Physiology of hibernating bears. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 3: 373-380.
- FRAPPORI C., ROTH H.U., 1999. Guida al riconoscimento degli indici di presenza dell'Orso bruno (*Ursus arctos*). WWF Italia, Delegazione Trentino Alto Adige, Gruppo Fauna: pp. 44.
- FRASSONI P., 2002. Indagine sul comportamento alimentare dell'orso bruno: analisi degli individui reintrodotti sulle Alpi centrali. Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova.
- FRONZA F., TAMANINI M., 1997. Nei parchi del Trentino - Guida naturalistica escursionistica alle aree protette - Adamello-Brenta, Paneveggio, Pale di San Martino, Stelvio, Riserve naturali e biotopi. Edizioni Panorama, Trento.
- GARD R., 1971. Brown bear predation on sockeye salmon at Karluk Lake, Alaska. *J. Wildl. Manage.* 35: 193-204.
- GASAWAY W., BOERTJE R., GRANGAARD D.V., KELLEYHOUSE D.G., STEPHENSON R.O., LARSEN D.G., 1992. The role of predation in limiting moose at low densities in Alaska and Yukon and implication for conservation. *Wildl. Monogr.* 120: pp. 59.
- GHIRARDI D., 2006. Definizione e caratterizzazione dei siti di svernamento dell'orso bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano Bicocca.
- GOLDMAN D., GIRI P.R., O'BRIEN S.J., 1989. Molecular genetic-distance estimates among the Ursidae as indicated by one- and two-dimensional protein electrophoresis. *Evolution* 43(2): 282-295.
- GRODZINSKI W., SAWICKA-KAPUSTA K., 1970. Energy values of tree-seeds eaten by small mammals. *OIKOS*, 21: 52-58.
- GROFF C., CALIARI A., DORIGATTI E., GOZZI A., 1998. Selection on denning cave by brown bears in Trentino, Italy. *Ursus* 10: 275-279.
- GROFF C., DALPIAZ D., FRAPPORI C., RIZZOLI R., ZANGHELLINI P. (a cura di), 2011. Rapporto Orso 2010 del Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento.
- HAGLUND B., 1968. Winter habits of the large carnivores II. *Viltrevy* 5: 213-361.
- HALAAS J.L., GAJIWALA K.S., MAFFEI M., COHEN S.L., CHAIT B.T., RABINOWITZ D., LALLONE R.L., BURLEY S.K., FRIEDMAN J.M., 1995. Weight-reducing effects of the plasma protein encoded by the obese gene. *Science* 269: 543-546.
- HELLGREN E.C., 1998. Physiology of hibernation in bears. *Ursus* 10: 467-477.
- HERRERO S., 1978. A comparison of some features of the evolution, ecology and behaviour of black and grizzly/brown bear. *Carnivore*, Seattle 1(1): 7-17.
- HILDERBRAND G.V., SCHWARTZ C.C., ROBBINS C.T., HANLEY T.A., 2000. Effect of hibernation and reproductive status on body mass and condition of coastal brown bear. *The Journal of Wildlife Management* 64 (1): 178-183.
- HISSA R., 1997. Physiology of the European brown bear (*Ursus arctos arctos*). *Ann. Zool. Fennici* 34: 267-287.
- HISSA R., HOHTOLA E., TUOMALA-SARAMÄKI T., LAINE T., KALLIO H., 1998a. Seasonal changes

- in fatty acids and leptin contents in the plasma of the European brown bear (*Ursus arctos arctos*). Ann. Zool. Fennici 35: 215-224.
- HISSA R., PUUKKA M., HOHTOLA E., SASSI M.L., RISTELI J., 1998b. Seasonal changes in plasma nitrogenous compounds of the European brown bear (*Ursus arctos arctos*). Ann Zool. Fennici 35: 205-213.
- HORNER M.A., POWELL R.A., 1990. Internal structure of home ranges of black bears and analysis of home range overlap. J. Mamm. 71(3): 402-410.
- HUBER D., ROTH H.U., 1993. Movements of European brown bear in Croatia. Acta Theriol. 38 (2): 151-159.
- HUBER D., ROTH H.U., 1996. Denning of brown bears in Croatia. Int. Conf. Bear Res. Manage. 9: 271-282.
- IONESCU O., 1997. The management of the brown bear in Romania. In: Bear Conservation Action Plan. Herrero S., Servheen C. (eds.). IUCN.
- IRSNB, 1992. Atti del "Meeting of the status and conservation perspectives of the brown bear". Istitut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (ed.), 24 giugno 1991, Bruxelles
- JONKEL J.J., 1993. A manual for handling bears for managers and researchers. I ed. Missoula, U.S. Fish and Wildlife Service: pp. 240.
- JONKEL C.J., COWAN I.M., 1971. The black bear in the spruce-fir forest. Wildl. Monogr., 27: pp. 57.
- JOHNSON K.G., PELTON M.R., 1981. Selection and availability of dens for black bears in Tennessee. Journal Wildl. Manage. 45: 111-119.
- KACZENSKY P. (ed.), 2000. Co-existence of brown bear and men in the cultural landscape of Slovenia. Final report of the Project Medved. Non pubblicato.
- KACZENSKY P., PETRAM W., KNAUER F., 2000. Availability and use of caves as winter dens relative to human presence by brown bears in Slovenia. Project Medved 1- 12.
- KACZENSKY P., KNAUER F., KRZE B., JONOZOVIC M., ADAMIC M., GROSSOW H., 2003. The impact of high speed, high volume traffic axes on brown bears in Slovenia. Biological Conservation 111: 191-204.
- KARJALAINEN M., HOHTOLA E., HISSA R., 1994. No metabolic suppression in the Djungarian hamster or rat by injections of plasma from the winter-sleeping brown bear. J. Thermal Biol. 19: 321-325.
- KITCHENER A.C., 1994. A review of the evolution, systematic, functional morphology, distribution and status of the Ursidae. Int. Zoo News 245: 4-24.
- KOLENOSKY B., STRATHEARN S.M., 1987. Winter denning of black bear in east-central Ontario. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 305-316.
- KRAUSE J., UNGER T., NOÇON A., MALASPINAS A., KOLKOTRONIS S., STILLER M., SOIBELZON L., SPRIGGS H., DEAR P.H., BRIGGS A.W., BRAY S., O'BRIEN S.J., RABEDER G., MATHEUS P., COOPER A., SLATKIN M., PÄÄBO S., HOFREITER M., 2008. Mitochondrial genomes reveal an explosive radiation of extinct and extant bears near the Miocene-Pliocene boundary. BMC Evolutionary Biology 8: 220.
- KURTÉN B., 1968. Pleistocene Mammals of Europe. Weidenfeld and Nicolson, London: pp. 317.
- LANDE R., 1988. Genetics and demography in biological conservation. Science 241: 1455-1460.
- LANDERS J.L., HAMILTON R.J., JOHNSON A.S., MARCHINTON R.L., 1979. Foods and habitat of black bears in southeastern North Carolina. J. Wildl. Manage. 43: 143-153.

- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSEN R., BARNES B., 2000. How vulnerable are denning bears to disturbance? *Wildl. Soc. Bull.* 28(2): 400-413.
- LINNELL J.D.C., STEUER D., ODDEN J., KACZENSKY P., SWENSON J.E., 2002. European Brown Bear Compendium. Safari Club Int. Found. Dep. Wildl. Conserv. William Wall Ph.D. (ed.): pp. 125.
- LI YU, YI-WEI LI, RYDER O.A., ZHANG Y.P., 2007. Analysis of complete mitochondrial genome sequences increases phylogenetic resolution of bears (Ursidae), a mammalian family that experienced rapid speciation. *BMC Evolutionary Biology* 7: 198.
- LOHUIS T.D., HARLOW H.J., BECK T.D., IAIZZO P.A., 2007. Hibernating bears conserve muscle strength and maintain fatigue resistance. *Physiol. Biochem. Zool.* 80 (3): 257-69.
- LOVARI S., 1987. La conservazione dei mammiferi carnivori e il contributo della ricerca ecotologica. In: Atti del Convegno Internazionale "L'Orso nelle Alpi", Trento - San Romedio, 8-9 novembre 1986. L'uomo e l'ambiente, 8, Camerino: pp. 42-48.
- MACE G.M., LANDE R., 1991. Assessing extinction threats: toward a revaluation of IUCN threatened species categories. *Conserv. Biol.* 5: 148-157.
- MANCHI S., SWENSON J.E., 2005. Denning behaviour of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildl. Biol.* 11: 123:132.
- MARTIN L.D., 1989. Fossil history of the terrestrial carnivores. In: Carnivore behaviour, ecology and evolution. Gittleman J. L. (ed.). Chapman and Hall, London: pp. 536-568.
- MATTSON D.J., 1997. Use of ungulates by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. *Biol. Conserv.* 81: 161-177.
- MAZZA P., RUSTIONI M., 1994. On the phylogeny of Eurasian bears. *Palaeontographica Abt. A* 230: 1-38.
- MCGEE M.E., MAKI A.J., JOHNSON S.E., NELSON O.L., ROBBINS C.T., DONAHUE S.W., 2008. Decreased bone turnover with balanced resorption and formation prevent cortical bone loss during disuse (hibernation) in grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*). *Bone* 42 (2): 396-404.
- MCLOUGHLIN P.D., FERGUSON S.H., MESSIER F., 2000. Intraspecific variation in home range overlap with habitat quality: a comparison among brown bear populations. *Evolutionary ecology* 14 (1): 39-60.
- MEALY S.P., 1980. The natural food habits of grizzly bears in Yellowstone National Park, 1973-74. *Int. Conf. Bear. Res. and Manage.* 4: 281-292.
- METZ C.E., 1978. Basic Principles of ROC Analysis. *Seminari in Medicina Nucleare* 8: 283- 298.
- MOLINARI P., BREITENMOSER U., MOLINARI-JOBIN A., GIACOMETTI M., 2000. Predatori in azione. Molinari P. (ed.): pp. 124.
- MÜLLER J P., STECHER R., 1997. L'orso speléo nelle Alpi. Museo Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano: pp. 60.
- MUSIANI M., 1997. È scritto nel sangue il segreto dei suoi sogni. *Oasis* 5: 106-109.
- MUSTONI A., LATTUADA E., CARLINI E., CHIARENZI B., CHIOZZINI S., JIMENEZ- ALFARO B., 2000. Progetto *Life Ursus*: tutela della popolazione di orso bruno del Brenta. Rapporto finale. Parco Naturale Adamello Brenta: pp. 130. Non pubblicato.
- MUSTONI A., 2004. L'orso bruno sulle Alpi: biologia, comportamento e rapporti con l'uomo. Nitida Immagine Editrice, Cles (TN): pp. 236.
- MYSTERUD I., 1995. Characteristics of summer beds of European brown bears in Norway. *Int. Conf. Bear Res. And Manag.* 5: 208-222.

- NELSON R.A., EDGAR FOLK JR.G., PFEIFFER E.W., CRAIGHEAD J.J., JONKEL C.J., STEIGER D.L., 1983. Behaviour, biochemistry and hibernation in black, grizzly and polar bears. Bear-Their Biology and Management 5: pp.284-290.
- NELSON R.A., WAHNER H.W., JONES J.D., ELLEFSON R.D., ZOLLMAN P.E., 1973. Metabolism of bears before, during and after winter sleep. Am. J. Physiol. 224: 491-496.
- NELSON R.A., 1989. Nitrogen turnover and its conservation in hibernation. In: Living in the cold. Malan A., Canguilhem B. (eds.). John Libbey, Eurotext Ltd: pp. 299-307.
- NOWAK R.M., 1991. Walker's Mammals of the World. Vol. II. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London: pp. 1629.
- OHDACHI S., Aoi T., 1987. Food habits of brown bears in Hokkaido, Japan. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 215-220.
- ORMSETH O.A., NICOLSON M., PELLEYMOUNTER M.A., BOYER B.B., 1996. Leptin inhibits pre-hibernation hyperphagia and reduces body weight in artic ground squirrel. Am. J. Physiol. 271: R1775-R1779.
- OSTI F., 1975. Contributo alla conoscenza delle abitudini alimentari dell'orso bruno delle Alpi (*Ursus arctos* L.). Studi Trentini di Scienze Naturali 52(4B): 231-255.
- OSTI F., ROTH H., 1979. Prime esperienze di radiolocalizzazione di due Orsi bruni nel Trentino. Natura Alpina n° 17, pp 27-38.
- OSTI F., 1991. L'orso bruno nel Trentino. Ediz. Arca pp.209
- OSTI F., 1994. L'orso bruno: per quanto tempo ancora in Trentino? Ed. Arca, Trento: pp. 279.
- OSTI F., 1999. L'orso bruno nel Trentino. Distribuzione, biologia, consistenza e protezione della specie. Ed. Arca, Trento: pp. 178.
- PALOMERO G., FERNANDEZ A., NAVES J., 1993. Demografia del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. In: El oso pardo en España. Naves J.Y., Palomero G. (eds.). Colección Técnica, Icona, Madrid.
- PASITSCHNIK-Arts M., 1993. *Ursus arctos*. Mammalian Species. American Society of Mammalogists 439: 1-10.
- PAT, 2006. Portale ufficiale della Provincia Autonoma di Trento: Servizio Agricoltura, Servizio Statistica e Sezione Protezione Civile del Trentino.
- PAZZUCONI A., 1997. Uova e nidi degli uccelli d'Italia. Ed. Calderoni, Bologna: pp.655.
- PACHER M., STUART A.J., 2008. Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). Boreas 38 (2): 189-206.
- PEARSON A.M., 1975. The northern interior grizzly bear *Ursus arctos* L. Can. Wildl. Serv. Rep. Ser. 34: pp. 86.
- PEDROTTI F., MINGHETTI P., 1998. Carta della vegetazione del Parco Naturale Adamello Brenta. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino.
- PERROTTA I., 2002. La reintroduzione dell'orso bruno sulle Alpi centrali: validazione del Modello di Valutazione Ambientale. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Milano.
- PETRAM W., KNAUER F., KACZENSKY P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. Biological Conservation 119: 129-136.
- POSILLICO M., MERIGGI A., PAGNIN E., LOVARI S., RUSSO L., 2004. A habitat model for brown bear conservation and land use planning in the central Apennines. Biological Conservation 118 (2): 141-150.

- PREATONI D., PEDROTTI L., 1997. I modelli di valutazione ambientale (MVA) come strumento per la pianificazione faunistica. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 97-121.
- PRIGIONI C., MERIGGI A., MERLI E., 2005. Atti del V congresso dell'Associazione Teriologica Italiana: "Nuove prospettive della ricerca teriologica". Arezzo, 10-12 Novembre 2005. Riassunti: comunicazioni e poster, pp.160
- PURROY F.J., CLEVENGER A.P., COSTA L., SÁENZ DE BURUAGA M., 1988. Demography of large mammals (wild boar, roe deer, red deer, wolf and brown bear) in the Riano National Hunting Reserve: an analysis of their predation on livestock. Biol. Ambient. 1 : 375-387.
- QUINN G.P., KEOUGH M.J., 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press UK: pp. 472
- RADELOFF V.C., PIDGEON A.M., HOSTERT P., 1999. Habitat and population modelling of Roe Deer using an interactive Geographic Information System. Ecological Modelling 114: 287-304.
- RAMPONI S., 1928. Mammalofauna rapace. Biblioteca venatoria Ed. Monauni. Trento, pp. 7-69
- RANDI E., GENTILE L., BOSCAGLI G., HUBER D., ROTH H.U., 1994. Mitochondrial DNA sequence divergence among some west European brown bear (*Ursus arctos* L.) populations. Lessons for conservation. Heredity 73 (5), 480-489.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- ROTH H.U., 1983. Home ranges and movements patterns of European brown bears as revealed by radiotracking. Acta Zool. Fenn., 174: 143-144.
- ROTH H.U., 1987. La situazione dell'orso nell'Europa meridionale: evoluzione recente e prospettive. In: Atti del Convegno Internazionale "L'Orso nelle Alpi", Trento – San Romedio, 8-9 novembre 1986. L'uomo e l'ambiente, 8, Camerino: pp. 55-60.
- SCHOEN J.W., BEIER L.R., LENTFER J.W., JOHNSON L.J., 1987. Denning ecology of brown bears on Admiralty and Chichagof Islands. International Conference on Bear Research and Management 7: 293-304.
- SERVHEEN C., KLAVER R., 1983. Grizzly bear dens and denning activity in the Mission and Rattlesnake Mountains, Montana. International Conference on Bear Research and Management 5: 201-207
- SHERVEEN C., 1990. The status and conservation of the bears of the world. Int. Conf. Bear Res. And Manag., Monogr. Ser. 2: pp. 32.
- SLOBODYAN A.A., 1976. The European brown bear in the Carpathians. Int. Conf. Bear Res. and Manag. 3: 232-242.
- SOLIANI L., SARTORE F., SIRI E., 2005. Manuale di statistica per la ricerca e la professione. Statistica univariata e bivariata, parametrica e non parametrica, per le discipline ambientali e biologiche. <http://www.dsa.unipr.it/soliani/soliani.html>
- SPSS Inc, 2010. Guida rapida di IBM SPSS Statistics 19. <http://www.spss.com>
- SWENSON J.E., BALL J.P., 2007. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears. Wildl. Biol., in press (accepted in May 21 2007).
- SWENSON J.E., DAHLE B., GERLST N., ZEDROSSER A., 2000. Action Plan for the conservation of the Brown Bear (*Ursus arctos*) in Europe. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Oslo, 22-24 June 2000: pp. 112.

- SWENSON J.E., JANSSON A., RIIG R., SANDEGREN F., 1999. Bears and ants: myrmecophagy by brown bears in central Scandinavia. *Can. J. Zool.* 77: 551-561.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., WABAKKEN P., 1997. Winter den abandonment by brown bear (*Ursus arctos*): causes and consequences. *Wildl. Biol.* 3: 35- 38.
- SWENSON J.E., WABAKKEN P., SANDEGREN F., BJÄRVALL A., FRANZÉN R., SÖDERBERG A., 1995. The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildl. Biol.* 1(1): 11- 25.
- SWETS J.A., 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science* 240: 1285-1293.
- TUMANOV I.L., 1998. Reproductive characteristics of captive European brown bears and growth rates of their cubs in Russia. *Ursus* 10: 63-65.
- VISAGGI B., 2007. Analisi delle caratteristiche ambientali dei siti di svernamento dell'orso bruno (*Ursus arctos* L.) nel Trentino occidentale. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano.
- WAITS L., PAETKAU D., STROBECK C., 1999. Genetics of the Bears of the World. In: *Bears. Status Survey and Conservation Action Plan*. Servheen C., Herrero S., Peyton B. (eds.). IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: pp. 25-32.
- WATTS P.D., JONKEL C., RONALD K., 1981. Mammalian hibernation and the oxygen consumption of a denning black bear (*Ursus americanus*). *Comp. Biochem. Physiol.* 69: 121-123.
- WEAVER J.L., PAQUET P.C., RUGGIERO L.F., 1996. Resilience and conservation of large carnivore in the Rocky Mountains. *Conserv. Biol.* 10(4): 964-976.
- WEBER P., 1987. Observations of brown bear movements in the Hargita Mountains, Romania. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 7: 19-21.
- WESTIN L.K., 2001. Receiver operating characteristic (ROC) analysis. Evaluating discriminant effects among decision support systems. Department of Computing Science. Umeå University Sweden.
- WIMSATT W.A., 1963. Delayed implantation in the Ursidae, with particular reference to the black bear (*Ursus americanus* Pallas). In: *Delayed implantation*. Enders A. C. (ed.). Univ. Chicago Press, Chicago, Ill.: pp. 69-77.
- ZUNINO F., 1976. Orso bruno Marsicano (Risultati di una ricerca sull'ecologia della specie). In: S.O.S. Fauna. Animali in pericolo in Italia. Pedrotti F. (ed.). WWF, Camerino: pp. 603- 710.
- ZUNINO F., 1988. Osservazioni sullo svernamento di un individuo di orso bruno (*Ursus arctos*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Pescasseroli, pp. 86.



SEZIONE III

L'INFLUENZA DEL DISTURBO ANTROPICO

SULL'ORSO BRUNO

INDAGINE BASATA SULL'OPINIONE DI ESPERTI



1. INTRODUZIONE

Il Parco Naturale Adamello Brenta, la più grande area protetta del Trentino, ospita l'unica popolazione di orso bruno (*Ursus arctos*) delle Alpi italiane per la quale siano accertati degli eventi riproduttivi. Questo nucleo deriva dal progetto di reintroduzione *Life Ursus*, promosso dal Parco nel 1996, in collaborazione con la Provincia Autonoma di Trento (PAT) e l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS – oggi ISPRA).

Nonostante l'esito positivo del progetto, testimoniato dal numero di cuccioli nati in questi anni, il rischio di estinzione per la neocolonia rimane elevato a causa del basso numero di individui complessivamente presenti (stimato, nel 2013, in circa 50 esemplari) ed anche perché il territorio del Parco - che rappresenta la *core area* della popolazione - è caratterizzato da una considerevole antropizzazione. Le attività umane sono molteplici ed impattanti, in particolar modo, ma non esclusivamente, quelle connesse con il turismo invernale: il Parco ospita infatti alcune tra le più famose località sciistiche delle Alpi ed è perciò soggetto ad un forte sviluppo.

Sebbene gli effetti di tali attività sulla popolazione di orsi siano scarsamente conosciuti, il loro impatto sulla specie potrebbe risultare significativo, vanificando gli sforzi conservazionistici realizzati fino ad ora ed impedendo la stabilizzazione ed espansione territoriale del nucleo presente.

Per questi motivi, è apparso fondamentale approfondire la conoscenza dei possibili effetti delle attività umane sull'orso bruno, con l'obiettivo di fornire al Parco uno strumento utile ad orientare le politiche ed azioni future riguardo la conservazione e gestione della specie e del suo territorio.

Questo documento, elaborato tra il 2007 e il 2008, dal Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno del Parco (in particolare da Andrea Mustoni, Filippo Zibordi, Elena Maffini, Vanessa Donnini e Stefano Liccioli), rappresenta il risultato di tale obiettivo: esso è il rapporto di sintesi dell'indagine basata sull'opinione di esperti (*expert based opinion*), realizzata con lo scopo di acquisire elementi utili a far fronte al complesso problema di valutare i possibili effetti di varie attività e situazioni sugli orsi.

Questo rapporto è stato realizzato per contribuire alla conservazione dell'orso nel Parco Naturale Adamello Brenta. La speranza è però che possa diventare uno strumento utile per la salvaguardia dell'orso anche altrove.

2. METODOLOGIA UTILIZZATA NELL'INDAGINE

La valutazione del livello di disturbo che le attività umane provocano sulla fauna è stata oggetto di diversi studi.

Allo stato attuale, tuttavia, non sono disponibili metodi di validità generale in grado di quantificare l'entità del disturbo, sia per la complessità delle interazioni tra le attività dell'uomo e la fauna, sia per la difficoltà di definire indicatori che possano rappresentare in modo semplice e corretto tali interazioni.

Inoltre, sulla base di una revisione della letteratura esistente sull'argomento, la bibliografia riguardante l'influenza che le attività umane provocano sulle popolazioni di orso appare decisamente scarsa: considerando in particolare la sua elevata plasticità comportamentale, per questa specie non è nemmeno disponibile una lista condivisa delle attività e situazioni di origine antropica che possono influenzare la sua conservazione.

D'altra parte, una stima degli impatti antropici riveste notevole importanza, in particolare come supporto di tipo scientifico ai processi decisionali necessari alla gestione territoriale dell'area protetta.

Per questa ragione, il Parco Naturale Adamello Brenta ha deciso di intraprendere un'indagine basata sulla sintesi di opinioni qualificate e scientificamente accreditate (*expert based opinions*: opinioni basate su esperti o “opinioni esperte”). Tale obiettivo è stato realizzato tramite la redazione e distribuzione di un opportuno questionario a un gruppo di esperti di orso: conoscere la loro opinione e i loro consigli, supportati dall'esperienza acquisita ed eventualmente da appropriate ricerche scientifiche condotte sull'argomento, può rappresentare un valido supporto per valutare le relazioni tra orso ed attività umane.

Al fine di identificare gli esperti più competenti per tale attività di consulenza relativa alla valutazione e gestione degli impatti antropici sull'orso, il Parco ha chiesto il supporto dell'*International Association for Bear Research and Management – IBA* (Associazione Internazionale per la Ricerca e Conservazione dell'Orso). Dopo essersi confrontato con il *Bear Specialist Group della World Conservation Union - IUCN* (Gruppo di specialisti dell'orso dell'Unione Mondiale per la Conservazione) e con i propri rappresentanti del Gruppo Europeo Orso Bruno, il consiglio direttivo dell'IBA ha fornito una lista dei maggiori biologi europei e nordamericani con conoscenza ed esperienza pratica in questo campo: ad essi il Parco ha inviato un questionario relativo ai possibili effetti sull'orso derivanti da strutture (strade forestali, impianti sciistici, etc.) e attività di vario genere (tagli forestali, sci fuori pista, etc.).

Tra gli esperti identificati, i seguenti 8 hanno acconsentito a collaborare al presente progetto prendendo parte al gruppo di lavoro:

- Mike Gibeau (Canada – University of Calgary)
- Kerry Gunther (USA – National Park Service U.S. Dept. of the Interior)
- Djuro Huber (Croazia – University of Zagreb)
- Jonna Katajisto (Finlandia – University of Helsinki)
- Bruce McLellan (Canada – Ministry of Forest and Range, B.C. Government)
- Yogis Mertzanis (Grecia – Callisto: Wildlife and Nature Conservation Society)
- Chris Servheen (USA – University of Montana)
- Jon Swenson (Norvegia - Norwegian University of Life Sciences).

Il questionario somministrato è stato realizzato sulla base di un'accurata analisi della bibliografia esistente, risultando suddiviso in 5 sezioni tematiche (39 domande complessive – questionario nel capitolo 9):

- disturbo per l'orso: questa sezione aveva lo scopo di definire cosa potrebbe essere dannoso per la specie, analizzando gli effetti del disturbo sugli habitat e sugli individui;
- habitat ideale e disturbato per l'orso: perdita e frammentazione: l'obiettivo di questa parte era l'esame di dettaglio delle cause della frammentazione e perdita di habitat per l'orso, come anche dei conseguenti effetti sulla specie (incluso il ruolo della dispersione);
- attività umane e impatto sull'orso: aveva lo scopo di analizzare nel dettaglio gli effetti, il raggio d'azione, l'influenza sul comportamento degli orsi e sul loro habitat di 13 “attività/situazioni umane” quali:
 1. selvicoltura
 2. agricoltura
 3. allevamento/pascolo, attività zootecniche
 4. apicoltura
 5. attività estrattive
 6. caccia
 7. attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)
 8. attività ricreative invernali
 9. aree sciistiche
 10. strade (principali e secondarie) e ferrovie
 11. strade forestali
 12. strutture e insediamenti umani (luoghi di soggiorno, paesi, città, dighe, industrie, etc.)
 13. rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altra fauna).

Il gruppo di lavoro è stato invitato ad indicare anche eventuali ricerche condotte sull'argomento e a suggerire misure gestionali da adottare per risolvere le problematiche evidenziate;

- “abituazione” dell’orsa: il tentativo di questa sezione era quello di comprendere se e a quali fonti di disturbo gli orsi si possono abituare, quali sono le relative conseguenze (positive o negative) e se l’“abituazione” può modificare le reazioni dell’orsa al disturbo;
- orsa ed effetto cumulo: l’obiettivo era quello di comprendere l’effetto complessivo, sulla biologia e sull’habitat della specie, di più attività o situazioni di conflitto che si verificano contemporaneamente in un’area, per approfondire le implicazioni a livello di conservazione della specie.

La prima bozza dell’indagine è stata realizzata preparando un documento di sintesi che includeva tutti i pareri espressi nel questionario sopraccitato, evidenziando tutti i casi in cui (tutti o alcuni de) gli esperti risultavano concordi. Il documento è stato poi perfezionato risottoponendo la bozza dell’elaborazione agli esperti sopra menzionati, in modo che potessero proporre consigli, modificazioni e integrazioni.

Questo processo di *feedback* instaurato tra gli esperti e gli estensori del questionario (Gruppo di Ricerca e Conservazione dell’Orso Bruno del Parco Naturale Adamello Brenta) assimila il metodo usato al “processo di Delfi”. Non a caso, questa metodologia è ampiamente usata nella letteratura scientifica per sintetizzare l’opinione di un gruppo di esperti in modo da ottenere un’opinione consensuale quando non sono disponibili né dati di campo né sufficiente tempo né risorse. Per raggiungere un tale scopo, esso si basa su questionari somministrati separatamente ad esperti, elaborati e rinviati allo stesso gruppo di lavoro in modo da stimolare una rivalutazione delle risposte originali in considerazione dell’esame delle risposte del gruppo. Per certi versi, il processo di Delfi è dunque una combinazione tra una votazione e una conferenza: la sua natura interattiva offre sia l’opportunità di sottolineare la visione prevalente di una questione, sia di mettere in rilievo eventuali pareri discordanti.

Nonostante la presente indagine non abbia previsto l’elaborazione di questionari successivi in relazione alle risposte ricevute, si può affermare che essa abbia preso origine da presupposti simili e abbia adottato soluzioni metodologiche simili a quelle del “processo di Delfi”.

Note al rapporto di seguito riportato

Con riferimento agli obiettivi sopra menzionati, poiché uno degli scopi dell’indagine è quello di mettere in evidenza tutti i casi in cui (tutti o parte de) gli esperti concordano, ogni paragrafo è preceduto una “sintesi delle opinioni degli

esperti”, in cui sono accorpate le risposte simili. La lettura di tali “sintesi” fornisce una visione generale del pensiero degli esperti, mostrando quanti di essi hanno risposto a ciascuna domanda e se i pareri sono concordanti o discordanti.

In questo senso, è utile notare che qualche volta gli esperti hanno dato più di una risposta alla stessa domanda, perciò la sommatoria degli autori che rispondono ad una data domanda può eccedere il totale di quelli che hanno dato un’opinione. Oltre a ciò, nelle “sintesi” iniziali si è cercato di raccogliere anche le opinioni degli autori che hanno risposto alla domanda in una sezione differente del questionario.

Note del traduttore

La presente indagine è stata realizzata in lingua inglese, per permettere la collaborazione tra gli esperti di diversa nazionalità coinvolti nel gruppo di lavoro.

Nei casi in cui gli autori hanno utilizzato termini tecnici (*avoidance, habituation*, etc.) difficilmente traducibili nella lingua italiana, si è fatto riferimento a vocaboli utilizzati in psicologia ed etologia. Essi vengono riportati tra virgolette nel testo (“evitamento”, “abituazione” e derivati).

Per il termine *displacement* (allontanamento o spostamento indotto, forzato) si è preferito invece lasciare la forma inglese, dato che la traduzione di tale vocabolo tecnico avrebbe finito per appesantire il testo, senza rendere esattamente lo stesso concetto.

2.1 Bibliografia suggerita

- CRANCE J.H., 1987. Guidelines for using the Delphi technique to develop habitat suitability index curves, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington D.C.
- GOKHALE A.A., 2001. Environmental initiative prioritization with a Delphi approach: a case study, Environmental Management 28(2), pp. 187-193.
- HESS G.R., KING T.J., 2002. Planning open spaces for wildlife. I. Selecting focal species using a Delphi survey approach, Landscape and Urban Planning 58, pp. 25-40.
- OLIVER I., 2002. An expert panel-based approach to the assessment of vegetation condition within the context of biodiversity conservation. Stage 1: the identification of condition indicators, Ecological Indicators 2, pp. 223-237.
- RICHEY J.S., MAR B.W., HORNER R.R., 1985. The Delphi technique in environmental assessment. I. Implementation and effectiveness, Journal of Environmental Management 21, pp. 135-146.
- SPELLEMBERG I.F., 1992. Evaluation and assessment for conservation, Chapman and Hall, London.

3. IL DISTURBO PER L'ORSO

3.1 Definizione di disturbo in relazione all'orso

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo può essere definito come:

- un cambiamento nell'attività dell'orso in risposta ad una attività umana:
5 autori su 8;
- qualunque stimolo che causa una reazione: 1 autore su 8;
- qualsiasi azione umana che comporta un effetto negativo per gli orsi:
1 autore su 8;
- una qualsiasi perturbazione: 1 autore su 8.

Il disturbo può essere descritto in modo diverso nell'ambito di differenti studi, a seconda dell'obiettivo delle ricerche condotte (Swenson).

In termini generali, il disturbo può essere definito come uno stimolo che causa una reazione (McLellan) o che altera l'attività temporale e spaziale degli orsi in risposta all'attività umana (Gibeau); esso è una qualsiasi causa che provoca un cambiamento nelle attività del momento (Huber). In dettaglio, il disturbo può essere definito come un pericolo per la salute degli orsi o come un cambiamento individuabile nel loro comportamento, inclusi l'alterazione di aree vitali (*home range*), gli schemi di attività giornaliera, l'uso dell'habitat, le abitudini alimentari, la distribuzione, l'abbondanza, la riproduzione e la sopravvivenza, così come tutti i cambiamenti imputabili al disturbo nella composizione genetica di una popolazione ursina (Bowles, 1995 - citato da Gunther).

La risposta comportamentale provocata si evidenzia generalmente nell'evitare aree in cui siano presenti fattori di disturbo o nell'interruzione delle normali attività (Servheen), la qual cosa porta l'animale ad essere più attento, a fuggire rapidamente o perfino ad attaccare lo stimolo, oppure ad allontanarsi più gradualmente o ad evitare aree e momenti qualora associasse allo stimolo un luogo o un tempo (McLellan). La risposta dipende altresì dall'esperienza dell'orso in questione. Orsi che hanno acquisito conoscenza di una particolare attività umana (come l'uso di una superstrada da parte dei veicoli o la presenza umana a stretta vicinanza) ed a cui è associata poca o nessuna esperienza negativa, possono abituarsi a questa attività e perdere la loro paura o il relativo comportamento di "evitamento". Tuttavia, orsi che hanno acquisito conoscenza di una particolare attività umana, a cui è associata un'esperienza negativa, tenderanno ad evitare quell'attività. In questo modo, al di fuori dei parchi nazionali, gli orsi tendono ad evitare le strade e la vicinanza all'uomo.

La domanda non è perciò facile e la risposta dipende dalle circostanze. In

termini generali, gli orsi situati al di fuori dei parchi nazionali americani tendono ad essere disturbati dalle attività umane motorizzate e, dove queste ultime non sono presenti, da alti livelli di utilizzo a carattere ricreativo (Servheen).

L'orso può modificare in modo permanente i suoi ritmi di attività per adattarsi alle diverse fonti di disturbo. In molte circostanze, ciò non crea problemi agli orsi o alla loro accettazione da parte delle persone. Tuttavia, è probabile che l'accumulo dell'alterazione delle normali attività superi l'abilità di adattamento e risulti in un insuccesso di tipo biologico (mancata riproduzione, scarsa sopravvivenza delle cucciolate, morte accidentale) o in problemi con le persone (Huber).

Un disturbo può risolversi in una reazione comportamentale così come in una reazione di tipo fisiologico. Le reazioni degli orsi possono essere semplicemente limitate a cambiamenti di tipo biochimico, dovuti alla secrezione di epinefrina e norepinefrina. Questi ormoni causano un aumento quasi immediato nel ritmo cardiaco e metabolico, un calo del livello di glicogeno, un rilascio di glucosio e acidi grassi o, in generale, preparano il fisico per un'azione estrema. In aggiunta a questi ormoni dall'azione rapida, le reazioni biochimiche al disturbo includono anche la produzione di corticosteroidi, con effetti sul bilancio energetico corporeo (McLellan).

Un orso può avere reazioni di carattere biochimico ad un disturbo senza mostrare una chiara risposta comportamentale (McLellan): non tutte le reazioni dell'orso al disturbo sono evidenti (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther). Gli orsi possono anche reagire internamente al disturbo, con conseguenti costi energetici dovuti allo *stress* o un incremento del ritmo cardiaco causato dal disturbo stesso (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).

Sotto un'altra prospettiva, il disturbo potrebbe anche essere definito come ogni azione umana, intenzionale o meno, che infici la naturale sopravvivenza o la riproduzione degli orsi. La peggiore forma di disturbo in tal senso sarebbe la caccia, ma anche la sola presenza di persone può, ad esempio, indurre gli orsi a spostarsi verso aree con fonti trofiche sub-ottimali e, attraverso questo, influenzare la loro fertilità o sopravvivenza (Katajisto). A volte, il disturbo non porta ad una diminuzione della sopravvivenza o del numero di cuccioli partoriti, anche se induce cambiamenti di tipo comportamentale (Gill *et al.*, 2001 - citato da Katajisto).

Il disturbo (in relazione all'orso) potrebbe essere visto come una qualsiasi perturbazione dalla normalità (di durata variabile) che (nel contesto europeo) può essere principalmente correlata a fattori di origine umana (attività antropiche). L'ampiezza di questa alterazione e le reazioni da parte dell'orso dipendono anche dal livello di intensità, dalla durata, dalla natura e dalla tipologia dell'attività antropica che avviene in una determinata area di presenza dell'orso

(Mertzanis). Importante per l'effetto finale è anche la frequenza (numero di ripetizioni) di ogni perturbazione che risulti in un cambiamento dell'attività del momento (Huber).

Il disturbo può influenzare l'orso a due differenti livelli, così come definito da Servheen (1985) (citato da Mertzanis):

- a. Disturbo ecologico: questa categoria di disturbo è principalmente legata ad un cambiamento della struttura fisica del paesaggio (all'interno dell'habitat dell'orso) e solitamente è il risultato di attività umane quali: prelievo di risorse forestali (taglio e raccolta del legname, etc.), costruzione di strade, incendi, attività agricole, sviluppo urbano, pascolo di bestiame.
- b. Disturbo comportamentale: questa categoria di disturbo influenza il comportamento degli orsi attraverso la perdita di "solitudine" a causa di attività quali: utilizzo veicolare delle strade, caccia o altre attività ricreative che si verificano all'interno di aree di presenza dell'orso.

È importante comprendere l'ampiezza e la tipologia delle differenti attività umane, dal punto di vista del disturbo arrecato, in modo da poter valutare il livello di disturbo ecologico in una determinata area di presenza dell'orso. A tale scopo, il disturbo può essere misurato in differenti modi: ad esempio mediante la densità di strade, l'intensità del prelievo di legname, le pratiche di taglio, il numero di visitatori, il numero di residenti nell'area, il numero di capi domestici al pascolo o il numero di insediamenti umani (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis).

Gli effetti del disturbo possono essere immediati (a breve termine) o a lungo termine (Mertzanis). Alcune attività umane, come la costruzione di abitati, case, paesi o città, possono causare la perdita permanente dell'habitat su cui si è costruito o che è stato asfaltato. Altre attività umane, come il taglio del legname, possono causare un disturbo a breve termine o uno spostamento (per il rumore associato alla pratica di taglio) e un'alterazione a lungo termine dell'habitat (per modificazioni nella tipologia di copertura vegetazionale), ma non una completa perdita di habitat. Alcune attività, come la costruzione di strade, possono alterare una porzione relativamente piccola dell'habitat complessivo disponibile per gli orsi (l'area asfaltata), ma incrementare significativamente la mortalità dell'orso (per collisione con veicoli e per l'aumentata accessibilità della zona ai cacciatori). Alcuni disturbi antropici possono avere un effetto indiretto sugli orsi: è il caso dell'introduzione di organismi esotici, che possono avere delle ripercussioni sull'habitat, sulle abitudini alimentari e sulla sopravvivenza dell'orso (Reinhart *et al.*, 2001 - citato da Gunther).

Weaver *et al.* (1985) hanno tentato di raggruppare e categorizzare le attività

umane mediante il grado e il tipo di disturbo correlato, utilizzando i seguenti criteri:

- tipo di attività (motorizzata, non motorizzata o esplosiva);
- natura dell'attività (lineare, puntiforme o dispersa);
- estensione temporale dell'attività (diurna o continuativa per tutte le 24 ore);
- intensità del disturbo (alto o basso).

Tutto ciò considerato, alcuni autori stanno cominciando a mettere in discussione le “verità” a lungo sostenute circa il modo in cui gli orsi percepiscono l'attività umana (Gibeau).

3.2 In quale habitat il disturbo per l'orso è più elevato?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo per l'orso risulta maggiore nei seguenti habitat:

- in spazi aperti, dove la copertura visiva è minima e gli orsi non possono nascondersi: 4 autori su 7;
- in habitat meno disturbati, dove tutti i fattori di disturbo di origine antropica avvengono raramente o ad un livello minimo: 2 autori su 7;
- in habitat con risorse alimentari di elevata qualità: 1 autore su 7.

La questione è piuttosto complicata, poiché l'intensità del disturbo percepito dagli orsi è determinata da un insieme di fattori.

Prima di tutto, dobbiamo considerare che per gli orsi l'intensità del disturbo in un determinato habitat dipende dalla tipologia, ampiezza/dimensione e durata di un fattore di disturbo legato all'uomo (attività antropica), così come dal suo tipo di impatto (a breve, medio o lungo termine), senza escludere l'effetto cumulativo di più fattori di disturbo concomitanti (Mertzanis).

Gli autori concordano nel sostenere che uno degli elementi dell'habitat che influenza il livello di disturbo è la copertura.

Naturalmente, più è prossima la presenza antropica, maggiore è il potenziale disturbo per l'orso, ma tra le tipologie di habitat ugualmente vicine all'uomo gli habitat molto aperti sono i peggiori, nel senso che in questi ultimi gli orsi non si possono nascondere (Katajisto). In generale, l'effetto è legato alle possibilità che gli orsi hanno di scappare e nascondersi e cresce quando l'habitat totale disponibile è limitato. La copertura orizzontale, costituita da vegetazione e topografia, può aiutare a ridurre il disturbo, poiché la limitata visibilità aiuta gli orsi a nascondersi (Huber). Di conseguenza, la risposta al disturbo antropico è solitamente più elevata dove la copertura visiva è minima e gli orsi non pos-

sono nascondersi (Servheen). Gli orsi reagiscono meno ad un determinato disturbo quando sono visivamente separati dal disturbo stesso. Un ostacolo sonoro od olfattivo riduce verosimilmente anche la reazione dell'orso al disturbo. La copertura visiva (in forma di vegetazione, terreno od oscurità) e un ostacolo olfattivo o sonoro, come un rumore naturale (quali l'acqua o un vento forte), diminuiscono la reazione dell'orso (McLellan).

Poiché gli orsi sono maggiormente influenzati negli habitat aperti, laddove ci sia disturbo antropico essi preferiscono i terreni accidentati. Ciò significa che, con poco disturbo, le aree forestate pianeggianti sono idonee; se ci sono attività umane, al contrario, i terreni accidentati diventano più importanti (Nellemann *et al.*, 2007 - citato da Swenson). Cosa sia un "terreno accidentato" non è facile da spiegare, anche in considerazione della notevole variazione tra aree di studio: è chiaro tuttavia che le Alpi italiane sono senza dubbio molto più accidentate che le zone della Svezia centrale (Swenson).

Anche l'abbondanza e la qualità del cibo influenzano la risposta dell'orso al disturbo, o almeno il passaggio da una reazione di tipo biochimico ad una comportamentale. In aree con cibo di alta qualità, un orso può mostrare una risposta comportamentale di minor intensità (restando in loco e continuando a nutrirsi), ma può contemporaneamente avere una risposta biochimica amplificata, o quanto meno protratta per un lasso di tempo maggiore (McLellan). Alcuni autori sostengono che gli habitat di alta qualità compensano il disturbo: modificando le loro modalità di utilizzo, gli orsi sono, in altre parole, in grado di trovare un modo per utilizzare habitat di elevata qualità nonostante il disturbo (Gibeau).

Tuttavia il disturbo in habitat primari e di buona qualità per l'orso potrebbe causare uno spostamento verso aree meno favorevoli o anche disturbare il comportamento di alimentazione, fattore che può condizionare lo stato nutrizionale degli orsi (Nevin e Gilbert, 2005a; Rode *et al.*, 2006 - citati da Katajisto). In generale, sarebbe buona norma evitare il disturbo antropico in habitat di buona qualità per l'orso. Da notare anche che il disturbo in aree di qualità elevata per l'orso può incrementare le possibilità di conflitto tra uomo e orso (Wilson *et al.*, 2005, Wilson *et al.*, 2006 - citati da Katajisto). Un altro fattore che interagisce con copertura, qualità e disponibilità di cibo nel determinare la reazione degli orsi al disturbo è l'"abituazione". Come tutti gli animali, gli orsi si abituano a stimoli che sono innocui e prevedibili nello spazio e nel tempo. Verosimilmente un individuo reagirà in modo differente allo stesso stimolo a seconda di quanto spesso lo ha incontrato e di dove e quando lo incontra (McLellan).

Ciò significa che il disturbo ha un effetto maggiore sugli orsi in un habitat dove esso si presenta raramente. Ad esempio, una persona che compie

un'escursione in un'area remota e raramente frequentata indurrà in un orso una risposta più forte rispetto alla stessa persona in escursione in un'area spesso visitata (McLellan e Shackleton, 1989; Jope, 1985 - citati da McLellan). Quindi un'altra caratteristica dell'habitat che condiziona la risposta ad un determinato disturbo è il livello di prevedibilità (stesso momento, stesso tipo di attività) dell'attività antropica. In conclusione, per un dato disturbo (ad esempio una persona che cammina) la reazione dell'orso si suppone maggiore durante il giorno, in spazi aperti, laddove c'è poco cibo e poco o nessun transito di persone (McLellan) cioè, in generale, in habitat nei quali tutti i fattori antropici prima descritti si presentano ad un livello minimo (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis). Ci si aspetterebbe una reazione relativamente piccola per lo stesso stimolo (una persona che cammina) se questo si collocasse in un momento e un luogo dove una persona cammina frequentemente ma dove ci sono una densa vegetazione e abbondanza di cibo di elevata qualità per l'orso (McLellan).

È anche possibile rispondere alla questione assegnando al termine "habitat" una qualità "temporale" a scala dettagliata: ad esempio, i relativi attributi stagionali che in una determinata area sono necessari per soddisfare i requisiti ecologici stagionali dell'orso lungo il corso di una stagione all'interno del ciclo annuale (Mertzanis). Ciò significa che le periodiche fonti trofiche dell'orso possono trovarsi in habitat differenti, creando una variabilità stagionale nella quale gli habitat sono maggiormente influenzati dal disturbo in differenti stagioni (Nielsen *et al.*, 2004 - citato da Katajisto).

Come conseguenza, nella pianificazione delle misure di conservazione dell'orso non va considerata solo la tipologia di habitat, ma anche l'utilizzo temporale di quel particolare habitat. Per esempio, spesso gli orsi non utilizzano le aree con tagli a raso: in tal modo, la maggior parte delle volte che gli uomini le frequentano non si creano problemi. Tuttavia, durante la stagione dei frutti di bosco gli orsi possono utilizzare intensamente tali zone dal momento che vi trovano frutta in abbondanza; durante tale periodo, dunque, l'utilizzo antropico delle radure può disturbare fortemente gli orsi, impedendo loro di ottenere risorse alimentari. In altre parole, le radure spesso non sono considerate habitat di buona qualità per l'orso e quindi non vengono protette dalle attività umane: può accadere invece che, durante la stagione in cui sono reperibili i frutti di bosco, queste diventino improvvisamente ottime fonti di cibo e dunque, in quello stesso periodo, le attività umane danno origine ad un disturbo elevato. Tutto questo si verifica ovviamente anche per altre tipologie di habitat (Katajisto).

Sempre con riferimento alla temporalità di utilizzo, l'habitat primaverile può essere identificato dalla presenza di importanti fonti alimentari e risorse usate dagli orsi in primavera. La loro disponibilità ed il loro impiego sono di vitale



Figura 3.1. Orsa (“BJ1”) con i cuccioli in Val di Tovel (TN), luogo particolarmente idoneo alla presenza della specie (foto Matteo Zeni).

importanza in questo periodo di *stress* legato alla condizione di ipofagia. L'habitat primaverile può essere anche identificato dalla distribuzione e presenza di femmine con cuccioli dell'anno (che in questa stagione hanno solitamente modalità di movimento e di uso dell'habitat relativamente chiare).

Si stima che, nei casi di habitat stagionale sopra menzionati, i fattori di disturbo antropico possano avere un pronunciato effetto (in termini di disturbo comportamentale) per gli orsi, data l'esposizione di questi ultimi ad altri fattori ambientali potenzialmente negativi già esistenti (ad esempio la mortalità infantile dovuta a predazione, la carenza di cibo durante la primavera, etc.) (Mertzanis). Su queste basi, è di particolare importanza il disturbo causato all'habitat usato dalle femmine adulte durante le varie fasi della riproduzione – con i cuccioli, con i giovani di un anno e durante l'accoppiamento (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis).

L'orso risponde a questi effetti in relazione all'esistenza di unità di habitat idoneo (meno disturbate o indisturbate) alternative (in termini di disponibilità ed accessibilità). L'impatto (effetto) di un fattore di disturbo dovrebbe essere anche correlato alla sua dimensione spaziale (ampiezza/estensione) ma anche al grado di reversibilità del disturbo o ai suoi effetti immediati. Per esempio, lo sfoltimento a raso di un querceto (una pratica forestale di taglio comune in Grecia) avrebbe sicuramente un forte ed immediato (ma non permanente) impatto su questa tipologia di habitat dell'orso, diminuendo in modo drammatico la superficie di un'area di vitale importanza durante l'autunno, per le sue risorse trofiche (ghiande) (Mertzanis).

Ancora, per valutare l'intensità di un fattore di disturbo sull'habitat e sull'orso, dovremmo considerare anche la durata (breve, medio e lungo periodo) e l'immediatezza (quanto velocemente appare un fattore di disturbo?) dei suoi effetti, così come (nel caso di più fattori di disturbo contemporanei) (Mertzanis) il suo effetto cumulativo.

Molti alimenti importanti per l'orso bruno si trovano nei fondovalle non boscati e nei prati. Il disturbo a breve termine associato all'attività umana e il rumore sono in genere maggiori in ambienti non forestati che in bosco, a causa della mancanza di riparo, della maggiore visibilità e delle distanze superiori che un rumore percorre in aree non boscate. L'impatto del disturbo sull'orso, sia in habitat forestati che non forestati, è massimo se il disturbo è a lungo termine e si verifica in habitat con elevate concentrazioni di cibi altamente calorici. Questa ultima condizione di disturbo è quella che più probabilmente ha effetti significativi sull'orso, in termini di utilizzo dell'habitat, abitudini alimentari, riproduzione e sopravvivenza (Gunther).

3.3 Il disturbo può modificare la capacità portante dell'habitat dell'orso?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo può modificare la capacità portante dell'habitat dell'orso: 8 autori su 8.

Esistono pochi studi su questa tematica, ma tutti supportano una risposta affermativa alla domanda.

Innanzitutto, con il termine capacità portante (*carrying capacity*) si intende il numero massimo di individui che un determinato ambiente può sostenere senza effetti dannosi.

Per rispondere alla domanda è dunque necessario considerare il concetto di disturbo da un punto di vista ecologico (definito come “disturbo ecologico”) (Mertzanis).

La persistenza nel lungo periodo delle popolazioni di orso bruno generalmente dipende dalla conservazione di ampie aree di habitat di buona qualità (Boyce *et al.*, 2001 - citato da Gunther).

Modificazioni strutturali dell'habitat, dovute a gravi fattori di disturbo, solitamente danneggiano componenti dell'habitat quali copertura forestale, composizione vegetazionale e quindi disponibilità di risorse alimentari e sicurezza in termini di copertura. In alcuni casi tali modificazioni possono anche interessare luoghi critici, come ad esempio i siti di svernamento. Possiamo definire come fattori di disturbo severi aventi questo tipo di effetto: la costruzione di strade, il taglio del legname, la costruzione di dighe per impianti idroelettrici, etc. Certi fattori di disturbo antropico (nel caso della Grecia ad esempio: costruzione di autostrade o di altre grandi infrastrutture, incendi forestali dolosi, taglio a raso di querceti) possono causare gravi modificazioni nella struttura dell'habitat dell'orso in una determinata area. In alcuni casi queste modifiche possono essere irreversibili (costruzione di autostrade, come quella di Egnatia, in Grecia) e in altri possono avere un certo grado di reversibilità nel tempo e sotto certe condizioni (ad esempio la ricrescita forestale). I fattori di disturbo e le situazioni sopra descritti possono portare alla riduzione della superficie di habitat disponibile e/o adatto all'orso e del relativo “valore dell'habitat” e quindi avere una diretta o indiretta influenza sulla capacità portante dell'habitat dell'orso in una determinata area (Mertzanis).

Se gli orsi evitano o riducono l'utilizzo di un habitat in grado di influenzare le dimensioni della popolazione, alla capacità portante ci saranno meno orsi di quanti ce ne sarebbero stati se l'intero habitat fosse risultato loro disponibile (McLellan). Ciò significa che se il disturbo porta gli orsi ad evitare gli habitat chiave, l'energia per unità di superficie di habitat disponibile all'interno delle

loro aree vitali potrebbe ridursi e, di conseguenza, anche la capacità portante verrebbe ridotta (Servheen).

Va tuttavia considerato che la gran parte delle popolazioni ursine non si trova alla capacità portante (McLellan).

La perdita a lungo termine di habitat o una sua alterazione duratura, che riduca per l'orso la disponibilità di alimenti di elevata qualità, possono abbassare la capacità portante dell'habitat stesso, specialmente nel caso di piccole popolazioni isolate (Gunther). Inoltre, il disturbo è senza dubbio causa di maggiore competizione per le risorse in aree meno disturbate e, attraverso tale competizione, può abbassare la capacità portante (Katajisto), in quanto gli orsi sono spinti verso le restanti aree indisturbate (Huber).

Ciò significa che il disturbo può creare *stress* alimentare che, a sua volta, risulta avere un effetto sul tasso di riproduzione. Il più basso tasso di riproduzione per la specie è stato documentato nel *Banff National Park* (Canada) e nella contea di Kananaskis, in Alberta (Canada), a causa dell'effetto combinato di una bassa qualità ambientale e di un intenso utilizzo antropico (Garshelis *et al.*, 2005 - citato da Gibeau).

Tuttavia, nella maggior parte delle popolazioni di orso la mortalità causata dall'uomo è generalmente un fattore limitante maggiore del cibo. In aggiunta, poiché gli orsi sono onnivori generalisti, è spesso difficile misurare gli effetti che il disturbo dell'habitat, o di aree con risorse alimentari, provoca sulla riproduzione e sulla sopravvivenza della specie. Gli impatti che provocano una significativa mortalità diretta o indiretta sono, al contrario, i più semplici da misurare e hanno il maggiore impatto sulla capacità portante, specialmente nelle popolazioni piccole ed isolate (Gunther).

Qualora porti ad una più elevata mortalità, il disturbo può anche creare i cosiddetti "gorghi attrattivi" (*attractive sinks*) (Naves *et al.*, 2003 - citato da Katajisto), che richiamano gli orsi a causa, ad esempio, di una buona qualità alimentare, ma che sono in realtà negativi per la popolazione a causa di una più alta mortalità. Nel caso di gorghi attrattivi, l'alterazione creata dall'uomo è stata così rapida che gli orsi non hanno ancora adeguato il loro comportamento (Katajisto). È interessante notare come il disturbo possa anche dare origine a zone rifugio per alcuni gruppi di sesso ed età di orsi, qualora porti allo spostamento di individui altrimenti dominanti (Nevin e Gilbert, 2005 - citato da Katajisto) e come in questo senso possa influenzare anche positivamente la capacità portante relativa ad alcune coorti (Katajisto). Questo effetto positivo è anche dovuto ad una differente reazione da parte degli individui, o più spesso categorie di individui (distinte per età, sesso, stato riproduttivo), cosa che può mitigare l'effetto del disturbo e dello spostamento (McLellan).

Weaver *et al.* (1985) hanno cercato di creare un modello che mettesse in relazione la qualità dell'habitat, il disturbo e l'efficacia (capacità portante) dell'habitat per gli orsi grizzly nell'area dello Yellowstone (USA). Hanno definito ciascuna di queste componenti nel modo seguente (Mertzanis):

- *qualità dell'habitat*: determina la capacità di una specifica parte dell'habitat di sostenere orsi;
- *disturbo*: determina la capacità di un orso di utilizzare una specifica parte di habitat (è collegato all'effetto di spostamento indotto);
- *efficacia dell'habitat* (capacità portante): è il prodotto delle due componenti sopra menzionate ed identifica la reale capacità dell'habitat (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis).

Per ottenere una quantificazione della perdita di capacità portante dell'habitat dovuta al disturbo, gli autori sopracitati hanno individuato una serie di parametri e coefficienti relazionati tra loro secondo la seguente equazione (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis).

L'efficacia dell'habitat (capacità portante) è determinata usando:

- la superficie di habitat ottimale in una determinata unità spaziale (per esempio, 40 acri¹ con coefficiente di qualità 0,5 equivalgono a 20 acri di habitat ottimale);
- la percentuale dell'unità interessata dalla zona di influenza del fattore di disturbo;
- il relativo coefficiente di disturbo (il coefficiente di disturbo varia da 0,0 – quando l'intera unità non è disponibile agli orsi a causa del disturbo – a 1,0 – quando l'habitat non è interessato dall'attività).

Il prodotto di questi 3 fattori diviso per la superficie totale di habitat ottimale equivale alla percentuale di efficacia dell'habitat (capacità portante) persa (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis).

In Svezia è stato documentata la presenza di una zona intorno alle città e alle strutture turistiche caratterizzata da una minore densità di orsi. Questa zona è ampia tra 10 e 30 km e sembra essere maggiore quando il territorio è pianeggiante (Swenson). L'utilizzo da parte degli orsi cresce sostanzialmente all'aumentare della distanza dalle città e dai villaggi turistici per tipologie di habitat e di terreno confrontabili, anche secondo indagini genetiche condotte su campioni fecali. Più del 74% delle localizzazioni di tutte le femmine di orso risultavano infatti essere nel 29% di territorio classificato come “accidentato” e situato ad una distanza superiore a 10 km da qualunque centro abitato e vil-

¹ Misura di superficie, pari a 4047 m².

laggio turistico, mentre tipologie di habitat simili più vicine a paesi o ad aree turistiche erano evitate. Orsi trovati in aree più vicine (<10 km) a vasti centri abitati e villaggi turistici erano in media tra il 27% e il 51% più giovani degli orsi situati in aree più distanti (media per i maschi: $4,4 \pm 0,4$ anni contro $8,9 \pm 0,8$; media per le femmine: $4,4 \pm 0,4$ anni contro $6,0 \pm 0,2$). Il 52% dell'utilizzo, da parte di tutti gli orsi, delle aree situate a meno di 10 km da villaggi turistici e insediamenti era a carico di orsi subadulti (<4 anni), verosimilmente rappresentati in prevalenza da individui in dispersione. Queste aree, tuttavia, contenevano solamente l'8% dei maschi adulti (>7 anni), il restante 92% risultava oltre i 10 km di distanza dalle strutture sopracitate (Nelleman et al., 2007 - citato da Swenson).

L'effetto qui descritto, in ogni caso, può essere minore dove gli orsi hanno spostamenti ed aree vitali meno ampie, come ad esempio in Italia (Swenson).

3.4 In quale periodo il disturbo per l'orso è più elevato?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo sugli orsi risulta maggiore:

- in inverno: 3 autori su 7;
- quando le fonti di cibo sono più limitate: 2 autori su 7;
- in autunno, a causa di un accumulo critico di fattori di disturbo: 1 autore su 7;
- su cuccioli molto giovani o su piccoli che si sono appena separati dalla madre: 1 autore su 7.

Questo argomento è piuttosto complicato, dal momento che sono molteplici i fattori che lo influenzano. Innanzitutto, gli autori hanno approcci diversi circa il significato della parola “periodo”.

- Possiamo dunque trattare separatamente i differenti approcci alla domanda.
- a) Possiamo considerare che il ciclo comportamentale annuale degli orsi sia diviso in cinque stagioni, in base ai principali cambiamenti nel comportamento e nelle abitudini alimentari della specie (Mattson et al., 2003 - citato da Gunther):
- ibernazione (metà novembre - febbraio²⁾;
 - primavera (uscita dalla tana - 15 maggio);
 - estro (16 maggio - 15 luglio);
 - prima iperfagia (16 luglio - 31 agosto);

² Le date si riferiscono all'area del *Great Yellowstone Ecosystem* (GYE) - USA.

- tarda iperfagia (1 settembre - entrata in tana) (Mattson *et al.*, 2003 - citato da Gunther).

Durante l'ibernazione, gli orsi dello Yellowstone sono tendenzialmente al sicuro dal disturbo poiché le tane sono generalmente situate in terreni remoti, accidentati, molto ripidi e quasi inaccessibili. Il disturbo vicino ai siti di svernamento avrebbe l'impatto maggiore qualora esso fosse prossimo al momento dell'entrata in tana: questo potrebbe infatti portare l'orso ad abbandonare il sito (Craighead *et al.*, 1995 - citato da Gunther). Il disturbo presso la tana in cui la femmina partorisce porta alla perdita della cucciola. Per questo motivo il disturbo durante il periodo di ibernazione è il più dannoso (Huber).

Nel GYE, durante la primavera, gli orsi non sono in genere molto vulnerabili al disturbo, perché continuano a frequentare aree relativamente remote con limitato accesso per l'uomo, a causa di terreni ripidi e con una persistente copertura nevosa (Gunther). Ma le madri con i cuccioli dell'anno non possono muoversi con facilità su ampie distanze e attraversare barriere di origine antropica. La prima vegetazione della primavera può essere fuori portata per molti orsi (Huber).

Anche il disturbo durante la fase di estro è meno critico perché le attività comportamentali primarie durante questa fase sono gli spostamenti (Gunther) – la stagione degli accoppiamenti richiede la maggiore mobilità da parte dei maschi, in cerca delle femmine in estro (Huber)– il riposo, il gioco e la riproduzione, mentre il cibo risulta essere meno critico (Gunther).

Durante la prima iperfagia un'ampia varietà di piante, frutti di bosco e radici è generalmente disponibile su una vasta area geografica così che, se gli orsi sono disturbati, hanno molte alternative di fonti trofiche, habitat e aree dove alimentarsi (Gunther). Ma gli orsi hanno bisogno di un accesso libero e indisturbato a queste aree (Huber).

Complessivamente, l'effetto del disturbo antropico ha probabilmente il maggiore impatto potenziale sugli orsi durante la tarda iperfagia, quando gli alimenti sono più limitati in termini di abbondanza e distribuzione e gli orsi stanno concentrando le loro attività al fine di guadagnare sufficiente peso per l'imminente ibernazione (Gunther). Perciò l'accesso alle aree con abbondanti risorse alimentari (ghiande) è critico per l'accumulo del grasso necessario a superare il periodo di svernamento (Huber).

Più in generale, se consideriamo solo la disponibilità delle risorse trofiche nel corso dell'anno e durante diversi anni, gli orsi sono per lo più colpiti quando le risorse alimentari sono maggiormente limitate (Gibeau): nelle Montagne Rocciose del Canada ciò corrisponde alla stagione dei frutti di bosco, quando gli orsi si basano quasi esclusivamente su un'unica specie di

frutti per guadagnare gran parte del loro incremento ponderale annuo (Gi-beau).

In molti ecosistemi, gli orsi sono particolarmente vulnerabili alla mortalità di origine antropica anche durante la tarda iperfagia (Schwartz *et al.*, 2003 - citato da Gunther), quando è molto più probabile che essi entrino in conflitto con l'uomo e vengano uccisi, specialmente durante gli anni in cui le risorse alimentari scarseggiano in autunno (Gunther *et al.*, 2004a - citato da Gunther).

Dall'altro lato, si può dire che gli orsi sono disturbati a vari livelli sia durante il periodo di ibernazione che in quello di non ibernazione (Swenson).

- b) L'impatto della risposta al disturbo può variare a seconda della disponibilità di habitat chiave che debbono essere evitati. Perciò in inverno il disturbo in aree di ibernazione potrebbe avere un forte impatto a causa delle necessità energetiche degli orsi in quel momento dell'anno e dei limitati siti di svernamento disponibili (Servheen). In realtà gli orsi scelgono tane lontane dal disturbo antropico (Elfström *et al.*, in stampa - citato da Swenson) e spesso le abbandonano a seguito dell'attività umana, con il disturbo che sembra essere più influente durante il periodo iniziale dell'ibernazione rispetto al periodo finale (nonostante questo possa essere imputabile al periodo in cui le persone si recano in foresta) (Swenson *et al.*, 1997 - citato da Swenson). In generale, se diversi habitat sono disponibili durante una stagione, l'impatto dei singoli disturbi può essere inferiore (Servheen).
- c) Ci sono poi differenti reazioni al disturbo da parte degli individui, spesso da parte delle diverse categorie di individui (in base a sesso, età, stato riproduttivo) (McLellan).

Gli orsi vivono solitari ma mantengono una complessa comunicazione con i conspecifici. Marcature sugli alberi e marcature odorose rendono nota agli altri orsi la presenza di un individuo: il successo nel trovare ed evitare altri orsi determina se un individuo riesce a rimanere in una zona o no; un errore può invece portare alla morte di un individuo più debole. Trovare il partner con cui accoppiarsi durante la stagione riproduttiva è particolarmente impegnativo: i maschi vagano su ampie aree, cercando di fecodare più femmine possibile; essi devono essere in grado di individuare i segnali olfattivi lasciati dalle femmine in calore e, nello stesso tempo, devono "avere il controllo" degli altri maschi, per essere capaci di decidere quando combattere e quando ritirarsi (Huber). Una femmina con cuccioli rappresenta l'unico legame all'interno della specie che duri almeno un anno e mezzo (Frković *et al.*, 2001 - citato da Huber). Durante tale periodo una femmina deve evitare con abilità i grandi maschi, che possono tentare di uccidere i suoi cuccioli al fine di accoppiarsi con essa e di diffondere così i propri geni. Quindi le esigenze

sociali e riproduttive degli orsi implicano habitat vasti, una loro eccellente conoscenza e grande esperienza (Huber).

Probabilmente l'età in cui gli orsi sono maggiormente vulnerabili è quando sono molto giovani o appena si separano dalla madre. Molti studi hanno valutato come le femmine adulte, che rappresentano la coorte riproduttiva, siano il gruppo di età e sesso più vulnerabile all'influenza umana sugli habitat (Gibeau *et al.*, 2002 - citato da Katajisto): in ogni caso, spesso le femmine tollerano meglio dei maschi il contatto con gli uomini (forse come strategia per evitare grossi maschi) (Nevin e Gilbert 2005a, Smith *et al.*, 2005 - citati da Katajisto). Durante la stagione riproduttiva, il disturbo potrebbe influenzare l'infanticidio (Agrell *et al.*, 1998; Katajisto, 2001; Swenson *et al.*, 1997b - citati da Katajisto); durante il periodo in cui gli orsi stanno accumulando riserve di grasso per lo svernamento, può invece essere influenzata la sopravvivenza invernale; d'altra parte anche il disturbo legato alle festività invernali può causare problemi (Petram *et al.*, 2004; Swenson *et al.*, 1997a - citati da Katajisto).

- d) Un approccio differente alla questione è quello che fa riferimento alle cause del disturbo, analizzando la cronologia (inquadramento temporale e periodicità) delle attività umane. Per tale scopo, sarebbe utile introdurre altri due parametri relativi: durata ed intensità (Mertzanis).

Nel contesto greco, è stato fatto un tentativo di categorizzare le attività umane che possono essere considerate come un disturbo antropico potenziale o effettivo per l'habitat dell'orso, secondo la loro natura e durata. Sono stati usati criteri temporali (ora/stagionalità) e spaziali per identificare quattro categorie principali (Mertzanis):

1. attività umane costanti nel tempo e nello spazio e quindi in qualche modo "prevedibili": si verificano principalmente attorno agli insediamenti umani (coltivi a piccola scala nelle vicinanze dei paesi, etc.) in primavera, estate e autunno (Mertzanis);
2. attività umane a regime periodico ma costanti nel tempo e puntuali nello spazio: ad esempio la transumanza del bestiame, l'apicoltura, che si verificano principalmente dalla fine della primavera a metà dell'autunno del medesimo anno (Mertzanis);
3. attività umane a regime periodico ma spazialmente caotiche o imprevedibili (nella scala della percezione degli orsi), ad esempio: il taglio del legname, la rotazione delle aree di taglio, la caccia. Il taglio del legname è eseguito dalla primavera all'autunno, il periodo di caccia comincia in autunno e finisce nel febbraio dell'anno successivo (Mertzanis);
4. attività umane con effetto immediato e con struttura spaziale e temporale imprevedibile, ad esempio la costruzione di strade, lo sbarramento me-

diante dighe, la costruzione di strade ad alta velocità, gli incendi dolosi (Mertzanis).

Imponendo la dimensione temporale alle quattro categorie sopracitate, nel contesto greco l'autunno sembra essere un periodo durante il quale l'accumulo di fattori di disturbo risulta più critico per l'orso (Mertzanis).

Un primo passo per meglio comprendere l'importanza del disturbo dal punto di vista temporale sarebbe quello di raccogliere dati sull'uso dell'habitat basati, per esempio, sulla distribuzione dei principali cibi stagionali e combinarli con informazioni circa il disturbo stagionale. A questo punto sarebbe possibile comprendere meglio gli effetti spaziali e temporali del disturbo sugli orsi (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis). I differenti fattori di disturbo dovrebbero essere tutti il più possibile misurati (quantificati) e dovrebbero essere categorizzati in base alla stagione di disturbo (Mertzanis).

- e) Il momento dell'anno influenza i fattori sopra discussi ("abituazione", copertura, abbondanza, qualità e disponibilità di cibo, etc.) e perciò questi possono co-variare nelle differenti stagioni. Per esempio, alcuni fattori stagionali che possono facilmente influenzare la reazione dell'orso al disturbo sono: il cibo, la copertura (ricchezza fogliare della vegetazione) e forse la stagione riproduttiva, quando gli orsi non possono essere così facilmente disturbati dalle persone (McLellan).

Gli orsi possono anche mostrare un certo livello di "abituazione" durante l'anno. In questo caso, le reazioni possono essere più marcate all'inizio dell'anno. Cioè l'"abituazione" si verifica quando un animale risulta esposto a stimoli prevedibili ma non pericolosi. Quando incontra questi stimoli per la prima volta, l'animale può reagire ad essi ma poi, quando passa il tempo e gli stimoli sono sempre presenti (cioè prevedibili), la reazione dell'animale diminuisce fino a quando non scompare. Così, nel corso di un anno, l'"abituazione" può insorgere dove è presente un "nuovo" stimolo nel momento in cui un orso esce dalla sua tana. Facendo un esempio concreto: viene aperto un nuovo sentiero. All'inizio dell'anno l'orso reagirà alle persone che camminano su questo sentiero ma, con il passare del tempo, ridurrà la sua reazione, imparando che spesso le persone passano di lì e non sono pericolose. Risulta ora più difficile dire se, nel tempo, ci sia o meno una perdita di "abituazione" quando un orso usa una parte diversa della sua area vitale o è nel periodo di svernamento. Ci può essere qualche perdita di "abituazione" nel corso del tempo ma ci si aspetta che l'orso si riabitui rapidamente nel momento in cui "ricorda" che una certa area è spesso visitata dalle persone e che queste non fanno nulla di pericoloso (McLellan).

3.5 Quali sono gli effetti del disturbo sull'orso?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti del disturbo sull'orso sono:

- l'alterazione dell'home range, dei ritmi di attività giornalieri, dell'uso dell'habitat, delle abitudini alimentari e della distribuzione: 4 autori su 8;
- l'aumento della mortalità e decremento del tasso riproduttivo: 4 autori su 8;
- vari, in quanto ogni individuo risponde in modo differente: 1 autore su 8.

È possibile distinguere almeno i due seguenti tipi di disturbo.

Il disturbo ecologico: relativo a un cambiamento della struttura fisica del paesaggio, influenza la presenza e la disponibilità delle risorse in una determinata unità di habitat dell'orso e può avere effetti a breve, medio o lungo termine sulla qualità dell'habitat (Mertzanis). Per esempio, il disturbo durante la stagione in cui le risorse alimentari sono maggiormente limitanti per la popolazione (solitamente la tarda estate e l'autunno) avrà l'effetto maggiore sulla popolazione stessa. Quando i cibi stagionali sono estremamente abbondanti (come spesso accade con la vegetazione primaverile), gli orsi possono spostarsi dalle fonti di disturbo e continuare a trovare abbondante cibo (che tuttavia, in questo momento dell'anno, non è solitamente di grande qualità) (McLellan).

Il disturbo comportamentale: è solitamente momentaneo, ma quando gli orsi sono condizionati da questo tipo di disturbo, modificano la loro modalità di utilizzo dell'habitat per evitarlo. Questo cambiamento comportamentale è solitamente a lungo termine o permanente, perciò il disturbo comportamentale modifica l'uso delle risorse esistenti senza mutare la reale presenza e disponibilità delle stesse (Mertzanis). Il disturbo può influenzare l'uso dell'habitat da parte degli orsi in due modi (Mertzanis):

- causando un reale spostamento degli animali;
- producendo modificazioni nelle modalità di utilizzo che riducono il tempo disponibile per sfruttare una certa area (Mertzanis).

Anche il livello del disturbo antropico influenza il grado di accessibilità dell'habitat per gli orsi (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis). In simili situazioni è necessaria una specifica tipologia di gestione chiamata "limitazione temporale di accesso" (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis). Essa consente di trovare un equilibrio tra le necessità alimentari e di sicurezza degli orsi e le esigenze antropiche legate, ad esempio, al taglio del legname o alle attività ricreative. Senza questa tipologia di approccio, le attività umane possono fondamentalmente eliminare l'accessibilità degli orsi ad habitat disponibili, a causa di fattori di disturbo (Mertzanis).

Un possibile criterio per valutare gli effetti sugli orsi consiste nell'analisi dell'uso dello spazio da parte della specie in aree di valore energetico confrontabile ma con differenti livelli di attività umana: in questo modo può essere possibile determinare l'influenza dell'attività umana (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis).

In ogni caso, gli effetti del disturbo possono essere comportamentali o fisiologici.

I primi possono variare a seconda dell'individuo. Esiste, infatti, un ampio continuum di risposte comportamentali. Alcuni orsi sono molto diffidenti, altri molto meno. Gli orsi che sono in grado di tollerare gli uomini "prosperano" nelle zone in cui è presente un qualche utilizzo antropico, poiché non devono competere con altri orsi. Nel *Banff National Park* (Canada) evidenze sembrano suggerire che alcuni orsi siano in grado di adattarsi molto bene alla vicinanza con le persone. Il problema è che questi orsi hanno una probabilità molto più alta di morire a causa dell'uomo (Gibeau).

In generale si osservano due tipologie di impatto da parte del disturbo:

1. "evitamento" degli habitat disturbati da parte di alcuni orsi che generalmente fuggono le attività antropiche;
2. incremento del rischio di mortalità per gli orsi che non evitano il disturbo antropico (questi orsi possono essere abituati alle attività umane) (Servheen).

Ma il disturbo può influenzare la mortalità sia direttamente (incidenti stradali) sia indirettamente, incrementando la competizione per le risorse non "disturbate" (Katajisto).

Per esempio, il disturbo presso i siti di svernamento durante il periodo di entrata nella tana o di ibernazione può portare gli orsi ad abbandonare le tane e ciò può provocare la morte della cucciola (Gunther). Il disturbo primaverile può portare alla non fecondazione delle femmine (Huber). Il disturbo in altre stagioni può causare un'alterazione degli *home range* degli orsi, dei loro ritmi di attività giornalieri, dell'uso dell'habitat, delle abitudini alimentari e della loro distribuzione (Gunther). Ad esempio, il disturbo durante l'autunno può compromettere la sopravvivenza invernale ed incrementare la possibilità che alcuni orsi non svernino e cerchino cibo attorno alle case (Huber).

Per quanto riguarda gli effetti fisiologici, un significativo disturbo a lungo termine, che causi la distruzione delle risorse alimentari o lo spostamento da importanti fonti trofiche di elevata qualità, potrebbe ritardare l'età della prima riproduzione o l'intervallo tra le nascite, abbassando in tal modo il tasso riproduttivo (Gunther). Il disturbo potrebbe poi influenzare la fecondità abbassando la qualità delle risorse e quindi la condizione delle madri o, indirettamente, di-

sturbando il sistema sociale degli orsi (infanticidio) (Katajisto). In tal senso, le femmine disturbate durante l'autunno possono non sviluppare feti o svilupparne in numero inferiore; l'allattamento può d'altronde essere insufficiente o del tutto inibito (Huber).

3.6 Gli effetti del disturbo cambiano durante il giorno?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo ha effetti diversi durante il giorno, in particolare:

- l'attività antropica generalmente si presenta durante le ore di luce, quindi i suoi effetti sono concentrati in quel periodo: 6 autori su 8;
- gli orsi reagiscono diversamente al disturbo, a seconda del momento del giorno: 4 autori su 8

Se con il termine "giorno" ci riferiamo al ciclo giornaliero delle 24 ore e considerato il fatto che, nella maggior parte delle situazioni, il disturbo è relativo alle attività umane, che sono solitamente concentrate durante le ore di luce, allora possiamo assumere che l'impatto del disturbo varii nel corso delle 24 ore. Il fatto che le attività umane siano solitamente ridotte o nulle durante le ore notturne fa supporre che il relativo disturbo sugli orsi sia di minore impatto in tale periodo, con conseguenti effetti sul comportamento degli orsi e sul loro utilizzo dell'habitat (Mertzanis).

La plasticità comportamentale degli orsi è stata documentata (Ayers *et al.*, 1986; Harting, 1985; Gunther, 1990; Gunther, 1991; Matthews *et al.*, 2006; Schleyer, 1983- citati da Gunther). Archibald *et al.* (1987), Gibeau *et al.* (2002), Harding e Nagy (1980), McLellan e Shackleton (1988), Mace *et al.* (1996), Mueller (2001), Wielgus *et al.* (2002) hanno riferito che in Nord America gli orsi non visitano alcune aree, o modificano il loro comportamento aumentando la loro attività notturna, al fine di evitare il disturbo relativo all'utilizzo delle strade, alle attività estrattive e alla costruzione di infrastrutture, con tutti i relativi effetti negativi che questi fattori hanno sulla popolazione ursina (Mertzanis).

Mueller (2001) ha rilevato come gli orsi utilizzino unità di habitat situate ad altitudini inferiori e ad una minore distanza da strade intensamente trafficate solamente durante le ore notturne, quando il relativo disturbo è ai valori minimi (Mertzanis).

In aree remote, isolate dagli uomini, molte popolazioni di orso mostrano ritmi di attività crepuscolari e diurni. Tuttavia, quando frequentano aree prossime agli insediamenti o alle attività umane, gli orsi spesso convertono i propri ritmi di attività, divenendo notturni e crepuscolari (Ayers *et al.*, 1986; Matthews

et al., 2006 - citati da Gunther). Parimenti, alcuni orsi diventano del tutto notturni quando utilizzano habitat prossimi agli uomini (Servheen). Si ritiene che essi si comportino in tal modo per utilizzare questi habitat nel momento in cui gli uomini non sono presenti, in modo da ridurre il rischio di mortalità (Servheen) e da approfittare della disponibilità di cibo di elevata qualità (questo significa alimentarsi durante la notte, quando gli uomini non sono attivi) (Gibeau). Ciò significa che gli orsi sarebbero diurni se non ci fossero gli uomini; nel corso dei secoli essi si sono adattati a ritmi di attività notturni e crepuscolari al fine di evitare l'incontro con gli uomini. Oggi i plantigradi possono far fronte ad un certo grado di disturbo durante il giorno, ma quando questo si estende anche alla notte, il problema diviene più serio. Il disturbo diurno è un problema qualora si verifichi al di fuori delle strade o dei sentieri, in aree dove gli orsi sono soliti posizionare i loro "giacigli temporanei diurni" (Huber). Perfino peggiore è il disturbo protratto nel tempo, poiché gli orsi non sono in grado di adattare il loro comportamento temporale (Nevin e Gilbert, 2005b - citato da Katajisto).

Nel Parco Nazionale dello Yellowstone gli orsi sub-adulti e le femmine con i cuccioli dell'anno tendono ad essere maggiormente attivi durante il giorno rispetto alle altre coorti di orsi (probabilmente per evitare incontri con orsi maschi più grandi) (Gunther 1990, 1991 - citati da Gunther), perciò l'attività antropica causa probabilmente il maggiore disturbo a sub-adulti e a femmine con i cuccioli. Se la mortalità degli orsi per cause antropiche è bassa, essi possono semplicemente adattarsi al disturbo antropico piuttosto che modificare i ritmi di attività giornalieri (Gunther, *et al.*, 2004b - citato da Gunther).

Gli orsi utilizzano l'oscurità come un riparo sicuro, in tal modo le reazioni sono generalmente minori durante la notte. Essi si avvicinano ai luoghi spesso frequentati dall'uomo maggiormente durante la notte che durante il giorno, così la reazione di "evitamento" è molto minore durante la notte e gli orsi non rispondono così marcatamente a stimoli "imprevedibili" come invece fanno di giorno (McLellan).

Dopo aver incontrato una persona, l'orso cambia il suo comportamento durante i periodi di riposo giornaliero, ma non durante i normali periodi di attività, che si hanno nei momenti di maggiore oscurità. A seguito di un fattore di disturbo, l'orso si muove molto meno durante i periodi di riposo giornaliero (Pedersen, 2007 - citato da Swenson).

Nella parte nord-orientale dei Monti Pindos, in Grecia, in un'area dove una superstrada (Via Egnatia) è in costruzione, i risultati derivanti da un monitoraggio di due anni mediante telemetria satellitare su 5 orsi adulti (3 maschi, 2 femmine) mostrano una differenziazione dell'attività dell'orso nel corso delle 24 ore. Durante il giorno gli orsi appaiono più "statici", con movimenti lenti e

su brevi distanze, nel corso dei quali prediligono le parti boschive dell'habitat. Durante le ore notturne la modalità è invece invertita: più tempo speso negli spostamenti, sia dai siti di riposo diurni alle aree di alimentazione notturne sia alle aree di riposo notturne (Kallimanis *et al.*, 2005 - citato da Mertzanis).

Poiché gli uomini sono attivi per lo più durante il momento centrale del giorno, gli orsi hanno un maggiore livello di "abituazione" verso le persone attive durante il giorno. Oppure gli orsi possono anche evitare, nei periodi del giorno in cui gli incontri sono più probabili, i luoghi dove le persone sono più frequenti (McLellan).

3.7 Come reagiscono gli orsi al disturbo?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli orsi possono reagire al disturbo nei seguenti modi:

- modificando i ritmi di attività giornalieri e l'uso dell'habitat: 5 autori su 8;
- scappando: 4 autori su 8;
- cessando la precedente attività ed incrementando la vigilanza, rimanendo nascosti: 3 autori su 8;
- spostandosi ("evitamento" a lungo termine): 3 autori su 8;
- mostrando "abituazione": 3 autori su 8;
- differenti individui o gruppi di individui reagiscono in modo diverso: 2 autori su 8;
- attaccando il fattore di disturbo: 2 autori su 8;
- mediante reazioni di tipo biochimico: 2 autori su 8;
- venendo attratti: 1 autore su 8.

Come discusso sopra, le reazioni al disturbo possono essere sia biochimiche sia comportamentali. Le reazioni biochimiche sono già state trattate con sufficiente dettaglio.

Le reazioni comportamentali possono essere immediate e a breve termine oppure a lungo termine.

Per quanto riguarda le prime (reazioni a breve termine) abbiamo:

1. l'interruzione del comportamento antecedente il disturbo e l'incremento della vigilanza o di altre tipologie di comportamento (McLellan),
2. l'allontanamento dalla fonte di disturbo (McLellan; Katajisto), sia rapido (fuga) che lento (McLellan).

Ovvero, la strategia può essere fuggire o stare nascosti. L'orso solitamente si sente sicuro in un posto nascosto fino al momento in cui qualcuno lo avvicina a circa 30 m. Questa distanza può variare enormemente in base alla topografia

e alla copertura. Se e quando l'orso fugge, l'ampiezza dello spostamento dipende dall'intensità dello stimolo, così come da topografia e copertura. Tipicamente l'orso si calma non appena si sente di nuovo al sicuro. Il disturbo ripetuto è molto peggiore di quello unico. Questo può causare *displacement* (allontanamento indotto o forzato) e l'abbandono dell'area (Huber).

L'orso può anche cambiare la sua attività durante il giorno. Questi cambiamenti nel comportamento generalmente condizionano la quantità totale di cibo assunto (Rode *et al.*, 2006 - citato da Katajisto) e la distribuzione degli individui (Katajisto). Per esempio, questo tipo di reazione è stato documentato dopo che un orso ha avuto un incontro ravvicinato con una persona. Come affermato in precedenza, in seguito esso si muove meno durante le fasi di riposo diurne. Questa reazione a breve termine sembra durare per 48 ore (Pedersen, 2007 - citato da Swenson), anche se recenti studi accorciano il lasso di tempo a 12 ore (Swenson).

Walther (1969) ha concluso che le specie selvatiche percepiscono il disturbo antropico in modo simile al rischio di predazione, con la presenza umana che viene percepita come la presenza di un predatore (Mertzanis). Molte specie animali sono sensibili alle attività antropiche (come causa di disturbo) (Frid e Dill, 2002 - citato da Mertzanis). La presenza umana e il relativo disturbo in aree naturali influenzano le specie selvatiche, forzandole a movimenti verso parti meno idonee del loro habitat, con un conseguente consumo di energia. Nel caso dell'orso questo può avere un impatto negativo sulle fasi critiche del suo ciclo vitale: riproduzione, svernamento, condizione nutrizionale. La reazione delle specie selvatiche al disturbo è legata alla percezione di una potenziale e imminente minaccia, perciò risulta in una strategia di fuga. La distanza a cui scatta una reazione di fuga dipende dalla natura e dall'intensità del fattore di disturbo, ma anche da altre componenti dell'ecosistema (Frid e Dill, 2002 - citato da Mertzanis).

3. L'attacco al fattore di disturbo (difesa) (McLellan).

Le femmine con i cuccioli dell'anno possono ritenere che i cuccioli non siano in grado di fuggire e mettersi in salvo e questo può provocare la difesa attiva (Huber).

Per quanto riguarda le reazioni a lungo termine abbiamo:

4. “evitamento” a lungo termine (McLellan; Servheen) di aree e momenti in cui il disturbo è frequente (*displacement*) (McLellan).

Sono stati documentati orsi che evitano habitat in prossimità di persone nel lungo periodo (Elfström *et al.*, 2007; Katajisto, 2006; Nellemann *et al.*, 2007 - citati da Swenson). E studi condotti in Scandinavia suggeriscono che, invece di avere una soglia ristretta, gli orsi evitano gli uomini in relazione alla

circostante influenza antropica (Katajisto, 2006 - citato da Swenson).

Gli orsi possono evitare zone di disturbo completamente, oppure modificare i ritmi di attività giornalieri per evitare i momenti del giorno in cui il disturbo si presenta (Gunther).

Casi di presenza di un fattore di disturbo continuo e ravvicinato inducono nelle specie selvatiche la necessità di tempi di vigilanza prolungata, per un periodo di tempo maggiore che nel caso di un disturbo *ad hoc* o non ripetuto, che risulta essere negativo per l'attività di alimentazione e i momenti di riposo (Frid e Dill, 2002 - citato da Mertzanis). In questi casi, gli orsi modificano le modalità di utilizzo dell'habitat per evitare il disturbo (Servheen, 1984 - citato da Mertzanis).

5. L’“abituazione” (Knight e Temple, 1995 - citato da Gunther; Servheen).

Nel Canadian National Park alcuni orsi gravitano in realtà attorno alle aree con attività antropica, perché lì non ci sono altri orsi. Questi orsi si abituano alle persone e possono vivere anche discretamente, ma il rischio di morte è più consistente (Gibeau).

Gli orsi possono abituarsi alle attività umane, specialmente se la mortalità per cause antropiche è bassa, e i potenziali benefici (risorse alimentari di alta qualità) sono alti (Gunther *et al.*, 2004b; Herrero *et al.*, 2005 - citati da Gunther).

6. L’attrazione (Knight e Temple, 1995 - citato da Gunther) verso il fattore di disturbo.

Gli orsi possono essere attratti dalle attività o infrastrutture umane qualora ottengano da esse una ricompensa alimentare (immondizia, bestiame, arnie, giardini, frutteti, etc.) (Herrero, 2002; Gunther *et al.*, 2004 - citati da Gunther).

Dobbiamo tenere presente che differenti individui reagiscono in modo diverso e che molti orsi hanno una certa abilità sia nel modificare le modalità di utilizzo che nell’adeguarsi all’attività umana (Gibeau). Gli orsi possono anche reagire differentemente a fattori di disturbo di tipo antropico (ad es. le strade), a seconda del sesso e dell’età dell’individuo (Mueller, 2001; Wielgus *et al.*, 2002 - citati da Mertzanis). Sicuramente le femmine con i cuccioli sono più vulnerabili ed esposte al disturbo, se paragonate ad altri individui della popolazione (maschi adulti e sub-adulti) (Gibeau *et al.*, 2002; *Interagency Grizzly Bear Committee*, 1987; Linnell *et al.*, 2000 - citati da Mertzanis).

Gli orsi che usano maggiormente gli spazi aperti potrebbero anche essere più vulnerabili al disturbo in confronto ad orsi che utilizzano tipologie di habitat più boschive (McLellan, 1990 - citato da Mertzanis).

Per gli orsi del Nord America, ed in relazione a fattori di disturbo quali le attività estrattive (minerali, petrolio), Reynolds *et al.* (1986) hanno rilevato rea-

zioni di *displacement*, ma anche un incremento del ritmo cardiaco negli orsi che svernano in siti ad una distanza relativamente ridotta dalla sorgente di disturbo (Reynolds *et al.*, 1986 - citato da Mertzanis).

3.8 Il *displacement* può essere una reazione?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il *displacement* può essere una reazione al disturbo: 8 autori su 8.

L'allontanamento forzato degli orsi (o *displacement*) causato dall'uomo da habitat adiacenti a insediamenti (Mattson *et al.*, 1987 - citato da Gunther), strade (Mattson *et al.*, 1987 - citato da Gunther), sentieri isolati (Kasworm e Manley, 1990 - citato da Gunther), campeggi appartati (Gunther 1990, 1991 - citati da Gunther) e torrenti di riproduzione dei salmoni (Gunther, 1984; Olsen *et al.*, 1989 - citati da Gunther), è stato documentato (Mattson, 1990 - citato da Gunther) negli Stati Uniti e Canada, anche se testimonianze di *displacement* da parte degli orsi (dovuto al disturbo) non sono molto comuni nella letteratura europea sull'orso (Mertzanis).

Lo spostamento forzato sembra essere una reazione attesa da parte degli orsi nei confronti di un fattore di disturbo. È stato stabilito da diversi ricercatori che, di conseguenza, il *displacement* degli orsi da aree di alimentazione critiche influenza senza dubbio la loro fitness qualora risorse alimentari alternative non siano disponibili (Archibald *et al.*, 1987; Gilbert, 1989 in: Chi e Gilbert, 1999 - citati da Mertzanis).

Per esempio il *displacement* di orsi neri nell'Anan Creek (Alaska), legato al disturbo causato dai visitatori in cerca di osservazioni di animali selvatici, è stato studiato da Chi e Gilbert (1999): i ricercatori hanno documentato 19 casi in cui 10 orsi sono stati allontanati dai propri siti di alimentazione (torrenti) da persone presenti presso le stazioni di osservazione (Chi e Gilbert, 1999 - citato da Mertzanis).

Secondo Andrés Ordiz, impegnato nel Progetto di Ricerca sull'Orso Cantabrico (Spagna), alcune guardie che osservavano femmine con i cuccioli hanno inavvertitamente causato il loro spostamento verso una nuova area, con il risultato di causare infanticidi. Ciò non è stato documentato negli studi in Svezia (Swenson).

Reazioni di *displacement* si verificano in special modo nel caso di stimoli forti e/o ripetuti, come sopra descritto (Huber).

Gli orsi sono certamente astuti a sufficienza per sapere dove e quando il disturbo è frequente e per evitare tali aree. Consistenti ricerche hanno docu-

mentato il *displacement* da vari tipi di centri di attività antropica (McLellan).

Poiché, in generale, gli orsi tendono ad evitare le attività antropiche, il *displacement* potrebbe essere sia temporaneo che permanente. Nelle aree in cui la specie viene studiata in Svezia spesso, quando gli orsi cambiano temporaneamente le zone utilizzate, è implicata qualche attività umana, specialmente nei confronti di femmine con i piccoli che altrimenti risultano poco mobili (l'altra ragione per il *displacement* delle femmine con i piccoli è legata a orsi maschi sconosciuti, ma anche questo può essere causato dall'uomo) (Katajisto).

In tutti i casi il *displacement* come reazione al disturbo dipende anche da (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis):

- tipo di disturbo;
- natura dell'attività;
- intensità di utilizzo;
- durata dell'attività.

3.9 Il disturbo può modificare la distribuzione di una popolazione di orsi?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo può modificare la distribuzione di una popolazione di orsi: 8 autori su 8.

La distribuzione degli orsi è influenzata principalmente da habitat di elevata qualità ma un disturbo intenso modifica il comportamento e quindi l'uso dell'habitat da parte di una porzione della popolazione (Gibeau).

Funzionalmente, ciò assume due forme:

1. riduzione nel numero, a causa della mortalità in habitat disturbati (Servheen). La distribuzione degli orsi è modificata anche dalla distribuzione della mortalità nel lungo periodo, che spesso è associata agli uomini e al disturbo antropico (McLellan). È spesso difficile separare il *displacement* di tipo comportamentale da quello apparentemente causato da eccessiva mortalità che si protrae nel tempo.
2. Riduzione nell'uso di habitat disturbati da parte degli orsi che evitano l'attività umana (Servheen). Per esempio, nei 48 stati meridionali degli USA la perdita di habitat, la sua alterazione e le attività umane che causano il decesso degli orsi hanno eliminato i grizzly dal 98% del loro areale storico (Schwartz *et al.*, 2003 - citato da Gunther). La maggior parte delle specie di orso in tutto il mondo hanno visto ridurre significativamente i propri areali a causa delle attività antropiche e del disturbo (Servheen, 1990 - citato da Gunther). Oltre a

ciò, gli orsi possono essere allontanati forzatamente dalla presenza di una fonte di disturbo, cosa che ha l'effetto di modificarne la distribuzione (McLellan).

Ancora una volta osserviamo una modificazione della distribuzione a lungo termine ed una a breve termine.

Molti studi hanno confermato che, in generale, gli orsi si trovano negli habitat meno disturbati (Apps *et al.*, 2004; Katajisto, 2006; Nellemann *et al.*, 2007; Nielsen *et al.*, 2006 - citati da Katajisto) - ad esempio: essi evitano le abitazioni umane - il che significa che il disturbo può influenzare la distribuzione dell'orso mediante la selezione dell'habitat nel lungo termine (Katajisto). L'area con un ripetuto disturbo può essere abbandonata.

Anche i corridoi, quando sono frequentemente disturbati, possono essere usati meno o anche perdere il ruolo di connessione (Huber). Per esempio, le aree vitali degli orsi bruni in Scandinavia non sono distribuite casualmente sul territorio, ma si trovano principalmente in aree di foresta con un basso livello di influenza antropica (Katajisto, 2006 - citato da Swenson). Nel breve periodo, il disturbo può causare *displacement* e, attraverso esso, influenzare la distribuzione degli individui su una scala spaziale ridotta (Katajisto).

Il disturbo può anche influenzare la dispersione, ad esempio creando barriere al movimento. Può anche avere effetti addizionali portando alla competizione tra specie (Apps *et al.*, 2006 - citato da Katajisto), ma questo non è probabilmente rilevante per gli orsi del Trentino (Katajisto).

Alcune categorie di disturbo hanno il loro impatto maggiore nelle aree e durante le stagioni in cui gli orsi sono presenti. La loro influenza continuativa può avere un più generalizzato effetto di *displacement* che, in certe circostanze, determina una modifica su scala locale delle modalità di distribuzione di una sub-popolazione in una determinata area. Ovviamente questo dipende ancora una volta dalle principali caratteristiche del fattore di disturbo: durata, intensità, dimensione/estensione. Per esempio, nel caso di un alto livello di disturbo (quale la costruzione di una nuova autostrada in un'area indisturbata con habitat di primaria importanza per l'orso, come è il caso della Via Egnatia, nel NE dei monti Pindos, in Grecia) è probabile che si verifichi l'effetto atteso di alterazione locale nella distribuzione della sub-popolazione. Uno studio su questo particolare aspetto inherente l'influenza del disturbo è attualmente in corso in un'area a nord-est dell'area del Pindos (Grecia), al fine di valutare l'effetto dell'autostrada in costruzione (Mertzanis).

In più, la distribuzione di una popolazione in relazione al disturbo sembra essere una funzione della variazione di sensibilità degli orsi, che è a sua volta influenzata da sesso, età e organizzazione sociale (Nellemann *et al.*, 2007 - citato da Swenson).

3.10 Il disturbo può modificare il comportamento dell'orso? Se sì, in che modo? Con quali conseguenze?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Il disturbo può modificare il comportamento dell'orso: 8 autori su 8.

Il disturbo modifica il comportamento degli orsi nei seguenti modi:

- cambiando i ritmi di attività giornalieri, le abitudini alimentari e/o l'uso dell'habitat: 6 autori su 8;
- provocando spostamenti (degli orsi) nello spazio e nel tempo: 4 autori su 8;
- facendoli fuggire: 2 autori su 8;
- abituandoli all'uomo: 2 autori su 8;
- rendendoli più cauti: 2 autore su 8;
- rendendoli più aggressivi: 1 autore su 8.

Le conseguenze del disturbo sul comportamento dell'orso sono le seguenti:

- abbassamento della fitness individuale (riproduzione e sopravvivenza): 4 autori su 6;
- modifica delle modalità di distribuzione: 3 autori su 6;
- incremento della mortalità per fattori antropici: 3 autori su 6;
- limitazione nella dimensione della popolazione: 1 autore su 6;
- incremento della sopravvivenza per certe coorti: 1 autore su 6.

Il disturbo può modificare il comportamento dell'orso in molti modi (Gunther) e questi possono portare a ripercussioni sull'intera popolazione (McLellan) o decrescere la fitness individuale:

1. *displacement* (“evitamento” di habitat situati vicini al disturbo (Mattson, 1990 - citato da Gunther).

Il disturbo può spostare gli orsi dagli habitat preferiti. Se essi sono allontanati da un habitat e questo limita la dimensione della popolazione, allora il disturbo può avere conseguenze in termini di popolazione. È probabile che un disturbo che causi una reazione immediata negli orsi, possa anche influenzare la popolazione. Se le persone si comportano in un modo che induce molti orsi a fuggire (per esempio cominciando a fare escursionismo fuori sentiero in ogni luogo), questo potrebbe avere un effetto sulla popolazione poiché gli orsi:

- 1) non si alimentano in modo efficiente;
- 2) hanno elevati livelli degli “ormoni dello stress”, con possibili conseguenze sul sistema immunitario;
- 3) possono spostarsi in luoghi più pericolosi ed essere a rischio a causa di altri orsi o persone (McLellan).

Ciò significa che il disturbo può indurre gli orsi a spostarsi verso aree meno favorevoli, con conseguente abbassamento del loro tasso riproduttivo e di

sopravvivenza. È altresì possibile che si verifichino cambiamenti nella distribuzione degli individui, cosa che può portare ad esempio femmine con i cuccioli ad incontrare maschi sconosciuti, i quali traggono vantaggi dall'uccisione dei piccoli (Swenson *et al.*, 1997b - citato da Katajisto);

2. cambiamenti nei ritmi giornalieri di attività (da diurni a notturni) (Matthews *et al.*, 2006 - citato da Gunther).

Gli orsi possono reagire adattando la loro attività: divenendo, ad esempio, più attivi durante la notte, quando il disturbo è minore (Nevin e Gilbert, 2005a, 2005b; Rode *et al.*, 2006 - citati da Katajisto). Ad esempio, sembra che le attività turistiche causino *displacement* nel tempo piuttosto che nello spazio (Nevin e Gilbert, 2005b - citato da Katajisto).



Figura 3.2 Orsa con i piccoli ripresa da una fototrappola durante le attività di monitoraggio genetico con l'utilizzo di esche. Si può notare il comportamento notturno degli animali (foto Archivio PNAB).

Il disturbo può anche rendere gli orsi maggiormente notturni, così da far loro evitare momenti del giorno in cui le persone sono maggiormente attive e poter utilizzare l'oscurità come protezione. Cambiare il momento del giorno in cui gli orsi sono attivi, nello sfruttamento di un habitat che risulta essere limitante per la popolazione, probabilmente li rende meno efficienti

nelle attività di alimentazione in quell’habitat. Gli orsi sono fondamentalmente diurni e probabilmente essi si alimentano più efficacemente durante il giorno, quando possono vedere meglio cosa stanno facendo – essi si basano sulla vista durante il foraggiamento. Forzarli ad essere notturni, riducendo in tal modo la loro efficienza nell’alimentazione, può avere conseguenze sull’intera popolazione qualora il cibo di cui si stanno nutrendo è un fattore limitante per la dimensione della popolazione (McLellan).

Il tempo complessivo speso in attività, rispetto a quello di riposo, può aumentare. Questo può anche portare a tutte le conseguenze descritte nelle risposte precedenti. Esso può altresì indurre un effetto positivo: una maggiore elusività nei confronti dell’uomo (Huber);

3. cambiamenti nelle abitudini alimentari e nell’uso dell’habitat. Per esempio, l’introduzione di patologie esotiche e di specie alloctone competitive ha portato a drastiche riduzioni del pino dalla corteccia bianca e della trota californiana in alcuni ecosistemi (Reinhart *et al.*, 2001 - citato da Gunther). Il disturbo può anche portare gli orsi a fuggire. Nel fare ciò essi riducono la loro efficienza di foraggiamento. Ciò può avere conseguenze sulla popolazione qualora l’habitat o il cibo siano limitanti. Ancora più importante: mentre fuggono, essi possono incontrare maggiori pericoli, quali il traffico stradale, i cacciatori o altri orsi (McLellan). Come affermato precedentemente, è stato documentato che un incontro tra una persona e un orso (a circa 50 m) può influenzare il comportamento dell’orso per circa 12 ore. L’effetto documentato è che l’orso risulta maggiormente cauto durante i suoi periodi di riposo diurno (ad esempio si muove molto meno di un orso non disturbato) (Swenson);
4. il disturbo, se innocuo e prevedibile, può portare all’“abituazione”. Gli orsi che diventano “abituati” all’attività umana spesso rischiano maggiormente di essere uccisi, dal momento che talvolta le persone ritengono la presenza dei plantigradi un pericolo per sé, per la loro proprietà o il loro bestiame. È più probabile che gli orsi “abituati” siano condizionati dal punto di vista alimentare e imparino ad associare il cibo alle persone. Essi diventano quindi orsi problematici dal punto di vista gestionale. L’“abituazione” è un’arma a doppio taglio e risulta essere un problema chiave nella gestione dell’orso (McLellan).

Certi orsi possono modificare il loro comportamento. In effetti possono non percepire affatto l’attività umana come un disturbo. La conseguenza, tuttavia, è un maggiore rischio di mortalità dovuta al fatto che molti uomini non riescono a tollerare gli orsi (Gibeau).

È molto improbabile, ma non impossibile, che un determinato orso reagisca ad un disturbo ripetuto con un’aggressione. La risposta aggressiva può ve-

rificarsi quando un orso si sente “messo alle strette”, senza possibilità di uscita da una situazione (Huber).

3.11 L'orso è in grado di accettare e tollerare il disturbo? Se sì, che tipo di disturbo? Quando e in quali circostanze?

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'orso può accettare e tollerare alcuni tipi di disturbo: 8 autori su 8.

Il disturbo può essere tollerato fintanto che:

- è prevedibile e ristretto a certe aree: 4 autori su 6;
- non nuoce all'orso: 2 autori su 6
- praticamente ogni tipo di disturbo può essere tollerato: 1 autore su 6.

Il disturbo può essere tollerato nelle seguenti circostanze:

- se il disturbo permette agli orsi di accedere a fonti di cibo di elevata qualità: 2 autori su 4;
- quando non porta alla morte: 2 autori su 4;
- se non ci sono aree indisturbate in cui gli orsi si possano muovere: 1 autore su 4;
- quando il disturbo è introdotto gradualmente: 1 autore su 4;
- quando la popolazione è o si trova vicino alla capacità portante: 1 autore su 4.

Alcune forme di disturbo possono essere tollerate (Huber): alcuni orsi si abituano infatti prontamente al disturbo (Gunther). Se il disturbo è prevedibile e senza danno per l'orso (McLellan), gli individui possono abituarsi a quasi qualunque tipologia di disturbo (McLellan; Servheen). Il migliore esempio è il rumore del traffico sulle strade e ferrovie. Questo è possibile solo perché tale rumore è prevedibile e ristretto a certe aree. Il rumore frequente dovuto a persone che camminano e parlano lungo i sentieri è più facile da tollerare rispetto a individui sporadici che si avventurano al di fuori dei sentieri (Huber). La maggior parte degli animali mostrano l'abilità di abituarsi alla presenza umana, come fanno gli orsi presso i siti di alimentazione (ad esempio: siti di appostamento fotografico in Finlandia) o torrenti di migrazione dei salmoni (aree di osservazione in Alaska) (Swenson).

L’“abituazione” è più probabile in popolazioni che si trovino alla (o alla soglia della) capacità portante (Mattson, 1990 - citato da Gunther), dove il disturbo è abbastanza prevedibile da essere atteso e non pericoloso (Knight e Cole, 1995 - citato da Gunther) e la mortalità causata dall'uomo nella popolazione è bassa (Gunther *et al.*, 2006 - citato da Gunther). Gli orsi sono probabilmente capaci di abituarsi a molti tipi di disturbo nel momento in cui gli uomini si abituano agli orsi (Smith *et al.*, 2005 - citato da Gunther). Se l'uomo non si abitua agli orsi, probabilmente non è in grado di tollerare gli orsi abituati

a lui. Gli orsi sono maggiormente propensi ad abituarsi al disturbo se l’“abituazione” permette loro di avere accesso a cibi di elevata qualità e contenuto calorico e non li conduce alla morte (Gunther). Comunque, è probabile che gli orsi abituati rischino maggiormente la morte perché utilizzano aree prossime agli uomini (Servheen).

Finché c’è spazio per raggiungere aree indisturbate, gli orsi molto spesso riescono a tollerare il disturbo. In più, si può assumere che, se il disturbo viene introdotto gradualmente, gli orsi hanno più tempo per adattare il loro comportamento. In ogni caso, misurare la tolleranza risulta molto difficile (Katajisto).

Sembra esserci una grande variazione individuale tra gli orsi nella tendenza ad “abituarsi” (McLellan). Gli orsi assomigliano alle persone in tanti modi: esiste dunque una gamma completa di comportamenti, dal “burbero vecchietto” fino all’“allegra Mary Poppins”. Per ragioni che non possiamo comprendere, alcuni orsi non devono adattare o modificare il loro comportamento: essi possono accettare le circostanze in cui si trovano e sopravvivere. Tuttavia si deve ricordare che c’è un’intera porzione della popolazione che non si trova bene vicino agli uomini e che cerca attivamente di evitarli (Gibeau).

Le informazioni circa la tolleranza della fauna al disturbo antropico sono scarse. Trova comunque un generale consenso tra i ricercatori la convinzione che la riposta delle specie a un particolare disturbo dipenda largamente dalla storia del disturbo (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis). Non abbiamo tuttavia molti dati a riguardo, perché gli orsi problematici sono spesso abbattuti (Swenson).

L’utilizzo del termine “accettazione” e “toleranza” in questa domanda porta alla necessità di utilizzare il concetto di “soglia”. Questo significa che, al fine di definire l’accettazione/tolleranza di un orso al fattore/situazione di disturbo è indispensabile stabilire e convalidare i livelli soglia relativi sia al disturbo ecologico che comportamentale. Queste soglie possono variare stagionalmente e a seconda dell’unità di gestione dell’orso, ma anche a seconda della combinazione dei fattori di disturbo. Per quanto riguarda i valori soglia di disturbo dell’habitat, idealmente quelli per l’efficacia dell’habitat dovrebbero soddisfare i requisisti spaziali ed energetici di una determinata popolazione di orso durante le peggiori circostanze. Un possibile approccio sarebbe confrontare gli *home range* nella peggiore condizione con quelli complessivi (stagionale e annuale) di un insieme rappresentativo di femmine adulte, mediante un monitoraggio telemetrico pluriennale (Weaver, 1985 - citato da Mertzanis).

Per quanto riguarda la tolleranza degli orsi al disturbo comportamentale, si devono considerare le modalità comportamentali individuali degli orsi come uno specifico attributo della specie. Accettato questo, una logica assunzione è

quella che gli orsi abbiano un grado maggiore di tolleranza verso le attività antropiche meno imprevedibili (in termini di tempo e spazio) (Mertzanis).

In tutti i casi, stabilire e convalidare i valori soglia basati sulla risposta dell'orso a varie condizioni ambientali ed attività umane richiede la mappatura dell'habitat e un'intensa analisi di tutti i dati esistenti (Mertzanis).

Come menzionato sopra, gli orsi non mostrano sempre una risposta chiara al disturbo. Risposte interne come lo *stress* ed elevati ritmi cardiaci possono anche condizionare negativamente gli orsi ma non essere immediatamente visibili in orsi "abituati" (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).



Figura 3.3 Orso "abituato" ad ambienti antropici. Immagine scattata il 27 giugno 2013 nei pressi di Passo Campo Carlo Magno (Trentino - foto Gelindo Collini).

3.12 L'orso può limitare gli effetti del disturbo? In che modo?

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'orso può limitare gli effetti del disturbo: 6 autori su 6.

Gli effetti del disturbo possono essere limitati nei seguenti modi:

- abituandosi al disturbo: 3 autori su 6;
- cambiando il periodo di utilizzo dell'habitat: 3 autori su 6;
- evitando le aree dove il disturbo è frequente: 2 autori su 6.

L'orso può adattare il suo comportamento, se possibile (Katajisto), spostando il periodo di utilizzo dell'habitat a momenti in cui gli uomini non sono presenti, ad esempio diventando notturno in zone di intensa attività antropica (Servheen), spostandosi durante la notte, se il disturbo si verifica di giorno (Katajisto), o infine selezionando aree ed habitat che gli permettano di evitare la presenza umana (Swenson).

A causa di differenze individuali, alcuni orsi possono abituarsi al disturbo ed iniziare a tollerare disturbi frequenti della stessa tipologia. Ciò è legato alla perdita di timore nei confronti dell'uomo e può portare a orsi problematici. In altre parole, un singolo orso (ma l'intera popolazione) può "assumere" che il disturbo antropico non è un pericolo ma che anzi, collegato a questo, esiste una ricompensa di fonti trofiche supplementari (Huber). È però spesso probabile che gli orsi che fanno questo collegamento vengano uccisi dagli abitanti o dal personale di gestione della fauna (McLellan).

Gli orsi evitano anche aree e momenti in cui il disturbo è frequente. Utilizzano la copertura boschiva e l'oscurità per sfruttare zone dove il disturbo è comune (McLellan).

In generale la prevedibilità, anche del disturbo, influenza il modo con cui gli orsi ed altri animali rispondono al disturbo (Knight e Cole, 1995 - citato da Gunther). Quando gli orsi ed altri animali avvertono un disturbo come abbastanza frequente da essere previsto e senza rischio di incidenti o di mortalità di origine antropica, allora si possono abituare e mostrare scarsa risposta al disturbo (Gunther *et al.*, 2004b; Herrero *et al.*, 2005; Knight e Cole, 1995; Smith *et al.*, 2005 - citati Gunther).

3.13 Le reazioni dell'orso al disturbo possono essere diverse in differenti circostanze o contesti? Se sì, perché, quando, e in che modo?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso al disturbo possono essere diverse in differenti circostanze o contesti: 8 autori su 8.

Le risposte degli orsi sono diverse per le seguenti ragioni:

- perché gli orsi sono individualmente differenti: 3 autori su 6;
- perché alcuni orsi usano aree disturbate per evitare altri orsi: 1 autore su 6;
- perché le reazioni dipendono dal livello di disturbo: 1 autore su 6.

Le risposte degli orsi al disturbo sono differenti nelle seguenti circostanze:

- quando il disturbo è presente in aree in cui non è atteso: 3 autori su 6;
- poiché orsi di differente età, sesso e status riproduttivo reagiscono in modo differente: 2 autori su 6;
- quando gli orsi hanno qualcosa da difendere: 1 autore su 6;
- quando varia il livello di mortalità per cause antropiche: 1 autore su 6;
- quando varia il livello di disturbo: 1 autore su 6.

Le reazioni degli orsi al disturbo sono differenti nei seguenti modi:

- gli orsi possono mostrare o meno "abituazione": 1 autore su 6;
- gli orsi possono mostrare una reazione più o meno intensa: 1 autore su 6;
- gli orsi utilizzano come rifugio aree con disturbo antropico: 1 autore su 6;
- gli orsi possono evitare o meno il disturbo: 1 autore su 6.

Gli orsi sono animali molto intelligenti, adattabili e onnivori generalisti, che imparano rapidamente dalle esperienze pregresse. Alcuni orsi sono aggressivi o "spavaldi", altri elusivi e solitari. Gli orsi aggressivi generalmente non vivono a lungo nelle zone ad elevata densità umana ma hanno un gran successo nelle aree remote ed accidentate, con scarsa presenza antropica. Alcuni orsi evitano completamente le aree di disturbo, altri cambiano i ritmi di attività giornalieri per evitare il disturbo; alcuni orsi si abituano al disturbo (Gunther). Quindi le reazioni degli orsi sono quasi sempre differenti tra un individuo e un altro, anche nelle stesse circostanze (Huber).

Il principale fattore che influenza l'abilità degli orsi a sopportare il disturbo è la mortalità di origine antropica. Se questa è molto bassa, gli orsi si possono adattare ad alti livelli di disturbo. Se la mortalità per cause antropiche invece è alta, è improbabile che gli orsi siano in grado di adattarsi al disturbo antropico poiché essi muoiono prima di abituarsi (Gunther).

In conclusione, gli orsi sono caratterizzati da un comportamento e un "carattere" altamente individuali e quindi da una "plasticità comportamentale" (Mertzanis).

Inoltre lo stesso individuo reagisce in modo differente in diversi contesti. Il concetto di prevedibilità, anche in questo caso, è fondamentale. “Abituazione” è il termine che usiamo per descrivere nell’orso un comportamento flessibile nelle diverse circostanze. Se come uomini siamo in grado di rendere prevedibile il nostro comportamento, allora gli orsi possono utilizzare il paesaggio (Gibeau): gli orsi imparano a capire dove ha luogo un’attività antropica e possono abituarsi ad essa qualora non siano soggetti ad impatti negativi o mortalità. Sembra che possano anche apprendere quali sono le zone in cui non è prevedibile attendersi un’attività antropica e, se tali aree divengono disturbate o utilizzate dall’uomo, la reazione al disturbo è intensa. Gli orsi conoscono molto bene l’habitat in cui vivono e si aspettano certi livelli di sicurezza e di attività antropica in differenti aree. Quando l’aspettativa non è rispettata, l’orso può reagire fortemente ed essere sorpreso. Questo spiega perché, nei piani di gestione degli habitat, è necessario garantire la preservazione a lungo termine di alcune aree (Servheen).

Anche individui con differenti esperienze possono reagire diversamente (Katajisto) ed anche in questo caso, oltre ad alcuni fattori già discussi (“abituazione”, copertura, momento del giorno, cibo e stagione), il sesso e lo status riproduttivo delle femmine possono influenzare la loro reazione al disturbo (McLellan).

È facile che i giovani orsi si comportino diversamente dagli orsi più esperti e più vecchi. Le femmine, che normalmente hanno *home range* molto più piccoli dei maschi, possono avere *displacement* minori. I due sessi possono anche tollerare l’attività antropica in modo differente nelle differenti stagioni (Nevin e Gilbert, 2005b - citato da Katajisto).

Anche quando l’orso ha qualcosa da difendere, come cibo o cuccioli, può comportarsi differentemente, in particolar modo nel caso di incontro diretto con l’uomo (Katajisto).

In talune circostanze, alcune femmine di orso con piccoli o sub-adulti sembrano utilizzare le aree di disturbo antropico come rifugio da orsi maschi potenzialmente pericolosi, che invece evitano quelle zone. Questo non significa che le femmine con piccoli o sub-adulti non siano disturbati dalle persone, ma che risultano meno disturbati dagli uomini che dai maschi adulti (McLellan).

È possibile che nei casi in cui emergano nuovi fattori di disturbo in con ambienti stabili e noti, il disturbo possa superare il livello di “abituazione” o di innata plasticità comportamentale che permettono all’orso di coesistere con il disturbo stesso (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis). In un simile contesto, che induce uno *stress* crescente, gli orsi possono selezionare percorsi sub-ottimali in terreni più difficoltosi, ma non senza conseguenze. L’utilizzo di vie di spostamento secondarie può risultare in un esaurimento delle energie e in una ridotta fitness (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

3.14 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc.) riguardante le tematiche citate

- AGRELL J., WOLFF J.O., YLÖNEN H., 1998. Counter-strategies to infanticide in mammals: costs and consequences. - OIKOS 83: 507-517.
- APPS C.D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., 2006. Landscape partitioning and spatial inferences of competition between black and grizzly bears. - Ecography 29: 561-572.
- APPS C.D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., PROCTOR M.F. 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. - Journal of Wildlife Management 68: 138-152.
- ARCHIBALD W.R., ELLIS R., HAMILTON A.N., 1987. Responses of grizzly bears to logging truck traffic in the Kimsquit River Valley, British Columbia. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 251-257.
- AYRES L.A., CHOW L.S., GRABER D.M., 1986. Black bear activity patterns and human induced modifications in Sequoia National Park. International Conference on Bear Research and Management 6:151-154.
- BOWLES A.E., 1995. Response of wildlife to noise. Pages 109-156 in: Knight R.L., Gutzwiller K.J., editors. Wildlife and Recreationists: Coexistence through management and research. Island Press. Washington, DC, USA.
- BOYCE M.S., BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., SERVHEEN C., 2001. Population viability for grizzly bears: A critical review. International Association for Bear Research and Management Monograph Series Number 4.
- CHI D., GILBERT B., 1999. Habitat security for Alaskan black bears at key foraging sites: are there thresholds for human disturbance? Ursus, 11: 225-238
- CRAIGHEAD J.J., SUMNER J.S., MITCHELL J.A., 1995. The grizzly bears of Yellowstone: Their ecology in the Yellowstone Ecosystem, 1959-1992. Island Press, Washington, DC, USA.
- ELFSTRÖM M., SWENSON J.E., BALL J.P., in press. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears.
- FRID A., DILL L., 2002. Human – caused disturbance stimuli as a form of predation risk. Conservation Ecology 6 (1):11
- FRKOVIC A., HUBER D., KUSAK J., 2001. Brown bear litter sizes in Croatia. Ursus 12:103-106.
- GARSHELIS D.L., GIBEAU M.L., HERRERO S., 2005. Grizzly bear demographics in and around Banff National Park and Kananaskis Country, Alberta. Journal of Wildlife Management 69:277-297.
- GIBEAU M.L., CLEVENGER A.P., HERRERO S., WIERZCHOWSKI J., 2002. Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada. - Biological Conservation 103: 227-236.
- GIBEAU M.L., HERRERO S., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., 2001. Managing for grizzly bear security areas in Banff National Park and the Central Canadian Rocky Mountains. Ursus 12:121-130.
- GIBEAU B.K., 1989. Behavioural plasticity and bear-human conflicts. Pages 1-8 in: M. Bromley, ed. Bear-people conflicts: proceedings of a symposium on management strategies. Department of Renewable Resources, Yellowknife, Northwest Territories, Canada.

- GILL J.A., NORRIS K., SUTHERLAND W.J., 2001. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation* 97: 265-268.
- GUNTHER K.A., 1984. Relationship between angler and bear use in the Clear Creek area of Yellowstone Lake. Pages 185-192 in: Jones R.D., Gresswell R.E., Gunther K.A., Lentsch L.D. Annual Project Technical Report for 1983. Fishery and Aquatic Management Program, Yellowstone National Park, Wyoming, USA.
- GUNTHER K.A., 1990. Visitor impact on grizzly bear activity in Pelican Valley, Yellowstone National Park. *International Conference on Bear Research and Management* 8:73-78.
- GUNTHER K.A., 1991. Grizzly bear activity and human-induced modifications in Pelican Valley, Yellowstone National Park. M.S. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- GUNTHER K.A., HAROLDSON M.A., FREY K., CAIN S.L., COPELAND J., SCHWARTZ C.C., 2004a. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1992-2000. *Ursus* 15(1):10-22.
- GUNTHER K.A., TONNESEN K., DRATCH P., SERVHEEN C., 2004b. Management of habituated grizzly bears in North America: report from a workshop. *Transactions of the 69th North American Wildlife and Natural Resources Conference*.
- GUNTHER K.A., WYMAN T., COLEMAN T., COLEMAN L., ROBERTS L., SIGLER S., 2006. Bear management office administrative annual report for calendar year 2005. Bear Management Office, Yellowstone Center for Resources, Yellowstone National Park, Wyoming, USA.
- HARDING L.E., NAGY J.A., 1980. Responses of grizzly bears to hydrocarbon exploration on Richards Island, Northwest Territories, Canada. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 4:277-280.
- HARDING A.L., 1985. Relationships between activity patterns and foraging strategies of Yellowstone grizzly bears. M.S. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- HERRERO S., 2002. Bear attacks: their causes and avoidance. Revised edition. The Lyons Press, Guilford, Connecticut, USA.
- HERRERO S., SMITH T., DEBRUYN T.D., GUNTHER K., MATT C.A., 2005. From the field: brown bear habituation to people – safety, risks, and benefits. *Wildlife Society Bulletin* 33:362-373.
- <http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/BAFinal09222005.pdf>
- <http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/yellowstone.htm#Federal%20Register>
- <http://www.forestry.umt.edu/research/MFCES/programs/GrizzlyBearRecovery/Final%20Conservation%20Strategy.pdf>
- http://www.forestry.umt.edu/research/MFCES/programs/GrizzlyBearRecovery/Links_Report_2003.pdf
- HUBER D., 2005. Why not to introduce “rehabilitated” brown bears to the wild? In: Rehabilitation and release of bears / Kolter, Lydia ; van Dijk, Jiska (eds.). Köln : Zoologischer Garten Köln, 2005
- JOPE K.L., 1983. Habituation of grizzly bears to people: a hypothesis. *International Conference on Bear Research and Management* 5:322-327.
- JOPE K.L., 1985. Implications of grizzly bear habituation to hikers. *Wildlife Society Bulletin* 13:32-37.
- KALLIMANIS A.S., SGARDELIS ST. P., MERTZANIS Y., ARAVIDIS IL., ISAAK Y., KARAMANLIDIS AL.,

- TRAGOS ATH., 2005. Bear (*Ursus arctos*) habitat suitability and bear spatial behaviour in two different time periods of the day in N. Pindos. Pp: 99-102 in: Proceedings of the 1st Annual Conference of the Hellenic Zoological Society (Giourdas eds.), November 18-24, 2004, Mytilini, Greece, 302 pp.(in greek)
- KASWORM W.F., MANLEY T.L., 1990. Road and trail influences on grizzly bears and black bears in northwest Montana. International Conference on Bear Research and Management 8:79-84.
- KATAJISTO J., 2001. Bed site selection of female brown bears (*Ursus arctos*) as a counterstrategy to avoid sexually selected infanticide by males. Division of Population Biology, Department of Ecology and Systematics. University of Helsinki, Finland, p. 56.
- KATAJISTO J.K., 2006. Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia. Ph.D Thesis. Department on biological and environmental sciences. University of Helsinki.
- KNIGHT R.L., COLE D.N., 1995. Factors that influence wildlife responses to recreationists. Pages 71-79 in: Knight R.L. and Gutzwiller K.J., editors. Wildlife and Recreationists: Coexistence through management and research. Island Press. Washington, DC, USA.
- KNIGHT R.L., TEMPLE S.A., 1995. Origin of wildlife response to recreationists. Pages 81-91 in: Knight R.L., Gutzwiller K.J., editors. Wildlife and Recreationists: Coexistence through management and research. Island Press. Washington, DC, USA.
- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSEN R., BARNES B., 2000. How vulnerable are denning bears to disturbance? Wildlife Society Bulletin 28: 400-413
- MACE R.D., WALLER J.S., 1996. Grizzly bear distribution and human conflicts in Jewel Basin Hiking Area, Swan Mountains, Montana. Wildlife Society Bulletin 24(3): 461-467.
- MATTHEWS S.M., BEECHAM J.J., QUIGLEY H., GREENLEAF S.S., LEITHEAD MALIA H., 2006. Activity patterns of American black bears in Yosemite National Park. Ursus 17(1): 30-40.
- MATTSON D.J., 1990. Human impacts on bear habitat use. International Conference on Bear Research and Management 8:33-56.
- MATTSON D.J., BARBER K., MAW R., RENKIN R., 2003. Coefficients of productivity for Yellowstone's grizzly bear habitat. U.S. Geological Survey Biological Resources Discipline, Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2002-0007.
- MATTSON D.J., KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1987. The effects of developments and primary roads on grizzly bear habitat use in Yellowstone National Park, Wyoming. International Conference on Bear Research and Management 7:259-274.
- MCCULLOUGH, D.R. 1982. Behaviour, bears and humans. Wildlife Society Bulletin 10:27-33
- MCLELLAN B.N., 1990. Relationships between human industrial activity and grizzly bears. International Conference on Bear Research and Management 8:57-64.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Natal dispersal of grizzly bears. Canadian Journal of Zoology 79:838-844.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. Grizzly bears and resource-extraction industries: effects of roads on behaviour, habitat use and demography. Journal of Applied Ecology 25: 451-460.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Immediate reactions of grizzly bears to human activities. Wildlife Society Bulletin 17:269-274.
- MUELLER C.M., 2001. Distribution of subadult and adult grizzly bears in relation to human

- development and human activity in the Bow River watershed, Alberta. M.Sc. Thesis, University of Calgary, Calgary, AB
- MUELLER C.M., HERRERO S., GIBEAU M.L., 2004. Distribution of subadult grizzly bears in relation to human development in the Bow River Watershed, Alberta. Ursus.15: 35-47.
- NAVES J., WIEGAND T., REVILLA E., DELIBES M., 2003. Endangered species balancing between natural and human constraints: the case of brown bears (*Ursus arctos*) in northern Spain. - Conservation Biology 17: 1276-1289.
- NELLEMANN C., STØEN O., KINDBERG J., SWENSON J.E., VISTNES I., ERICSSON G., KATAJISTO J., KALTENBORN B.P., MARTIN J., ORDIZ A., 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. Biological Conservation 138, 157-165.
- NEVIN O.T., GILBERT B.K., 2005a. Measuring the cost of risk avoidance in brown bears: Further evidence of positive impacts of ecotourism. Biological Conservation 123: 453-460.
- NEVIN O.T., GILBERT B.K., 2005b. Perceived risk, displacement and refuging in brown bears: positive impacts of ecotourism? - Biological Conservation 121: 611-622.
- NIELSEN S.E., BOYCE M.S., STENHOUSE G.B., 2004. Grizzly bears and forestry: I. Selection of clearcuts by grizzly bears in west-central Alberta, Canada. Forest Ecology and Management 199: 51-65.
- NIELSEN S.E., STENHOUSE G.B., BOYCE M.S., 2006. A habitat-based framework for grizzly bear conservation in Alberta. - Biological Conservation 130: 217-229.
- OLSEN T.L., FITKIN S.H., GILBERT B.K., 1989. Brown bear behaviour progress report 1988: Brooks River, Katmai National Park, Alaska. Utah State University, Logan, Utah, USA.
- PEDERSEN B.E., 2007. Immediate and delayed behaviour of Scandinavian female brown bears when encountered by humans on foot. Master Thesis. Department of Ecology and Natural Resources Management. Norwegian University of Life Sciences.
- PETRAM W., KNAUER F., KACZENSKY P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. Biological Conservation 119: 129-136.
- RAUER G., 1999. Bear - human encounters in Austria. Ursus 11: 201-208.
- REINHART D.P., HAROLDSON M.A., MATTSON D.J., GUNTHER K.A., 2001. Effects of exotic species on Yellowstone's grizzly bears. Western North American Naturalist 61(3): 277-288.
- REYNOLDS P.E., REYNOLDS H.V.I., FOLLMANN E.H., 1986. Responses of grizzly bears to seismic surveys in northern Alaska. International Conference on Bear Research and Management 6:169-175.
- RODE K.D., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., 2006. Behavioral responses of brown bears mediate nutritional effects of experimentally introduced tourism. Biological Conservation 133, 70-80.
- RODE K.D., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., 2006 Sexual dimorphism, reproductive strategy, and human activities determine resource use by brown bears. Ecology, 87(10), 2006, pp. 2636-2646 2006 by the Ecological Society of America.
- SCHIROKAUER D.W., BOYD H.M., 1998. Bear - human conflict management in Denali National Park and Preserve, 1982-94. Ursus 10: 395-403.
- SCHLEYER B.O., 1983. Activity patterns of grizzly bears in the Yellowstone Ecosystem and their reproductive behaviour, predation, and the use of carrion. M.S. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.

- SCHWARTZ C.C., MILLER S.D., HAROLDSON M.A., 2003. Grizzly Bear. Pages 556-586 in: Felddhamer G.A., Thompson B.C., Chapman J.A., editors. Wild Mammals of North America: Biology, management, and conservation.
- SERVHEEN C., 1990. The status and conservation of the bears of the world. International Conference on Bear Research and Management, Monograph Number 2.
- SERVHEEN C., 1994. Recommendations on the conservation of brown bears in Greece. Fulbright Fellowship in Greece, June 12, 1994. Project LIFE93NAT/GR/01080, Int. report. 24pp.
- SMITH T.S., HERRERO S., DEBRUYN T.D., 2005. Alaskan brown bears, humans, and habituation. - Ursus 16: 1-10.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., WABAKKEN P., 1997a. Winter den abandonment by brown bears *Ursus arctos*: causes and consequences. - Wildlife Biology 3: 35-38.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., SÖDERBERG A., BJÄRVALL A., FRANZÉN R., WABAKKEN P., 1997b. Infanticide caused by hunting of male bears. - Nature 386: 450-451.
- TALLMON D.A., BELLEMAIN E., SWENSON J.E., TABERLET P., 2004. Genetic monitoring of Scandinavian brown bear effective population size and immigration, Journal of Wildlife Management 68(4):960-965
- TATE J., PELTON M.R., 1983. Human - Bear interactions in Great Smoky Mountains National Park. International Conference on Bear Research and Management 5: 312-321.
- WIELGUS R.B., VERNIER P.R. MAND SCHIVATCHEVA T., 2002. Grizzly bear use of open, closed, and restricted forestry roads. Can. J. For. Res. 32: 1597-1606.
- WILKER G.A., BARNES V.G.J., 1998. Responses of brown bears to human activities at O'Malley River, Kodiak Island, Alaska. Ursus 10: 557-561.
- WILSON S.M., MADEL M.J., MATTSON D.J., GRAHAM J.M., MERRILL T., 2006. Landscape conditions predisposing grizzly bears to conflicts on private agricultural lands in the western USA. - Biological Conservation 130: 47-59.
- WILSON S.M., MADEL M.J., MATTSON D.J., GRAHAM J.M., BURCHFIELD J.A., BELSKY J.M., 2005. Natural landscape features, human-related attractants, and conflict hotspots: a spatial analysis of human–grizzly bear conflicts. - Ursus 16: 117–129.
- YRI I.M., 2006. Seasonal and diel variation in road avoidance behaviour of female Scandinavian brown bears. Master Thesis. Department of Ecology and Natural Resources Management. Norwegian University of Life Sciences.

4. HABITAT IDEALE E DISTURBO PER L'ORSO: PERDITA E FRAMMENTAZIONE

4.1 Habitat di elevata qualità per l'orso: caratteristiche, importanza e conservazione

Sintesi delle opinioni degli esperti

Un habitat di elevata qualità per l'orso presenta le seguenti caratteristiche:

- buone fonti stagionali di cibo, buona copertura vegetazionale, sufficiente diversità, presenza di siti idonei come tane, zone riparate con scarsa frequentazione da parte dell'uomo: 5 autori su 8;
- fonti di cibo di elevata qualità: 2 autori su 8;
- bassa densità umana: 1 autore su 8.

Gli habitat di elevata qualità per l'orso sono importanti in quanto:

- rappresentano un fattore critico per la tutela di qualunque popolazione di orso: 2 autori su 2.

Gli habitat di elevata qualità per l'orso possono essere preservati nei seguenti modi:

- comprendendo e cercando di simulare l'evoluzione del "disturbo naturale": 1 autore su 4;
- tenendo sotto controllo la mortalità causata dall'uomo: 1 autore su 4;
- monitorando quei fattori di "disturbo ecologico" che possono potenzialmente o effettivamente influenzare la qualità dell'habitat: 1 autore su 4;
- preservando quelle caratteristiche dell'habitat che hanno permesso nel passato la conservazione di una popolazione vitale di orsi: 1 autore su 4.

L'orso bruno presenta la distribuzione più ampia di qualunque altra specie di orso e occupa una gamma di habitat che, includendo deserti, foreste boreali, tundra artica, foreste di conifere e decidue, aree alpine e foreste pluviali costiere, non ha pari tra gli ursidi (*U.S. Fish and Wildlife Service*, 2007 - citato da Servheen). Più nel dettaglio, possiamo trovare orsi nella tundra non alberata e nei terreni nudi delle zone artiche, negli habitat ad alti arbusti, nelle foreste mature, nelle zone umide costiere, nelle praterie alpine e sub-alpine, sui versanti valanghivi, nei ruscelli di riproduzione dei salmonidi, nelle aree ripariali, nei fondovalle, nelle foreste umide e nelle regioni aride (Gunther).

Ciononostante, la chiave per mantenere una qualunque popolazione di orso è l'habitat (Mertzanis). È possibile definire globalmente il "valore dell'habitat dell'orso" (qualità dell'habitat) considerando le fonti di cibo, la copertura vegetazionale, la diversità dell'habitat e la variazione o meno nell'opportunità di alimentarsi nel corso delle stagioni; è altresì necessario tenere in conto che un'opportunità continua e crescente di alimentarsi da parte dell'orso nel corso

delle stagioni aumenta il valore dell'habitat in una data unità di area (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis).



Figura 3.4 Esempio di habitat ideale per l'orso per la presenza di: buone fonti stagionali di cibo, buona copertura vegetazionale, sufficiente diversità, presenza di siti idonei come tane e zone riparate con scarsa frequentazione da parte dell'uomo (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

Dato un habitat di sufficiente ampiezza e accessibilità, una popolazione di orsi sopravvive e prospera se nell'area è presente un numero sufficiente di animali. L'habitat è continuamente sottoposto ad impatto da parte delle attività umane, pertanto è necessario un monitoraggio accurato dell'habitat disponibile.

Conoscere i requisiti di una specie di orso in termini di habitat fornisce informazioni su cosa sia indispensabile e quanto sia necessario fare per la sua sopravvivenza. Tale conoscenza appare come una condizione fondamentale per la conservazione della specie stessa. Fondamentalmente, ricerche sull'habitat sono necessarie per determinare di cosa hanno bisogno gli orsi al fine di soddisfare le loro necessità alimentari, di spazio e di sicurezza e per determinare in che modo le attività umane influenzano: 1) l'esistenza di queste richieste in termini di habitat e 2) la loro disponibilità per l'orso. Il monitoraggio dell'habitat è necessario per comprendere: 1) se le richieste in termini di habitat sono presenti in quantità e qualità sufficienti nell'area di interesse e 2) in che modo le attività umane influenzano la loro accessibilità per l'orso (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis).

È molto importante comprendere i concetti di disponibilità e accessibilità dell'habitat. In una data area l'habitat può essere presente ma inaccessibile agli orsi a causa delle attività umane o a causa delle zone di sviluppo urbano (Mertzanis). La disponibilità dell'habitat per l'orso è infatti largamente determinata dalle attività umane. Le attività umane sono il fattore principale che incide sulla sicurezza dell'habitat. L'attività umana, la struttura sociale degli orsi e i rapporti tra gli orsi residenti sono i 3 principali fattori che agiscono sull'accessibilità delle fonti di cibo disponibili per l'orso (*U.S. Fish and Wildlife Service*, 2007 - citato da Servheen).

Un esempio ipotetico è fornito dalla presenza, e quindi disponibilità, di aree primaverili in zone a bassa quota su versanti esposti a sud: tali aree potrebbero essere estese ma inaccessibili agli orsi in primavera a causa del numero elevato di strade e del loro utilizzo. Un altro esempio dello stesso concetto è dato da un importante habitat estivo situato in un'area di alta quota dove si concentrano radici e insetti, ma dove l'intenso pascolo del bestiame domestico rende l'area inaccessibile agli orsi (Mertzanis). Riassumendo: sia la disponibilità che l'accessibilità sono necessarie se si vogliono soddisfare i requisiti dell'habitat (Servheen, 1994 - citato da Mertzanis).

Perciò, per mantenere certi livelli di qualità dell'habitat (idoneità) è necessario stabilire e monitorare (su base a lungo termine) alcuni fattori di disturbo ecologico che possono influenzare potenzialmente o effettivamente la qualità dell'habitat (Mertzanis).

Gli orsi bruni sono molto esigenti riguardo all'habitat in cui vivono e, per sopravvivere hanno bisogno di un insieme di abilità e competenze, sia ereditate sia acquisite. Gli orsi necessitano infatti di vaste aree non frammentate con una buona copertura vegetazionale, sufficiente diversità e poco disturbo. Va tenuto in conto che, a seconda della latitudine geografica e della qualità generale dell'habitat, un individuo può vagare su un'area di estensione compresa tra 100 e

100.000 km². Gli orsi si spostano in cerca di cibo, riparo giornaliero ed invernale, partner sessuali e per evitare altri orsi dello stesso sesso (Huber).

Allo stesso tempo, gli orsi sono molto intelligenti, onnivori generalisti capaci di adattarsi e usare una vasta serie di ambienti, tipi di habitat e tipi di copertura (Schwartz *et al.*, 2003 - citato da Gunther): una gamma enorme di habitat che varia ampiamente in qualità (McLellan). In genere, gli habitat che forniscono abbondanti fonti di cibo di elevata qualità e accessibili agli orsi sono le aree migliori per l'orso (McLellan), dal momento che gli orsi “vivono e muoiono in funzione del loro stomaco” (Gibeau). La qualità dell’habitat varia in relazione alla disponibilità di cibo animale ricco di grassi: pesce e alcuni insetti costituiscono le fonti di cibo migliori, seguiti (in ordine approssimativo) da carne a minor contenuto lipidico, frutta e noci, tuberi e bulbi, vegetazione giovane e altamente proteica (cioè legumi), radici, vegetazione a più basso valore proteico (erba e carici), vegetazione più matura (McLellan). Solitamente, la loro disponibilità è inversa alla loro qualità, con la vegetazione generalmente più abbondante e la carne ricca di grassi invece molto rara (ad eccezione delle aree costiere dove si trovano i salmoni). Gli orsi si trovano dunque costantemente di fronte alla scelta tra la qualità e la quantità di cibo: l’equilibrio ottimale probabilmente varia nel corso della giornata, mentre essi solitamente si saziano di cibi di più bassa qualità (McLellan).

Gli orsi tendono a concentrare la loro attività negli habitat più produttivi disponibili all’interno della loro area vitale su una base stagionale (Schwartz *et al.*, 2003 - citato da Gunther). Perciò probabilmente ci sono numerose caratteristiche comuni agli habitat di alta qualità, come copertura forestale e terreno ripido (elementi che risultano più importanti quando è presente l'uomo), presenza di fonti di cibo importanti dal punto di vista stagionale e assenza dell'uomo (Swenson). Riguardo quest’ultima caratteristica, le popolazioni di orso tendono a stare meglio in aree con bassa densità umana, dove l’habitat non è stato significativamente alterato dall'uomo. Tuttavia, se si può controllare in modo rigoroso la mortalità dell’orso dovuta a cause antropiche, gli orsi sono in grado di sopravvivere in aree dominate dall'uomo (Gunther).

In ogni caso, le caratteristiche dell’habitat richieste variano nell’areale della specie, portando a svariate differenze locali (Swenson). Inoltre, le caratteristiche dell’habitat cambiano notevolmente a seconda dell’area geografica (Katajisto). Per esempio, la copertura forestale è probabilmente molto più importante nelle aree dove gli uomini minacciano gli orsi (Swenson). In Scandinavia, un habitat di alta qualità potrebbe essere un habitat forestato e accidentato con scarsa attività umana (Katajisto, 2006; Nelleman *et al.*, 2007 - citati da Katajisto).

In conclusione, gli habitat di maggior qualità sono dinamici o cambiano a causa della successione vegetazionale o del disturbo (McLellan).

Sfortunatamente negli studi la qualità dell'habitat è misurata molto di rado in termini di produzione di cuccioli; vengono invece realizzate indagini comparative sulla presenza dell'orso che ci dicono solamente dove gli orsi si trovano e non le condizioni ottimali per loro (Katajisto). Altitudine relativamente elevata, versanti scoscesi, terreno accidentato e bassa accessibilità per l'uomo sono spesso legati ad habitat di buona qualità per orso (Apps *et al.*, 2004; Gibeau *et al.*, 2002; Nams *et al.*, 2006; Nielsen *et al.*, 2006 - citati da Katajisto). Come requisiti minimi, gli orsi hanno bisogno di cibo, habitat in cui reperire le fonti trofiche stagionali necessarie, habitat dove trovare tane per l'inverno e sicurezza all'interno di un'area sufficientemente grande per sopravvivere.

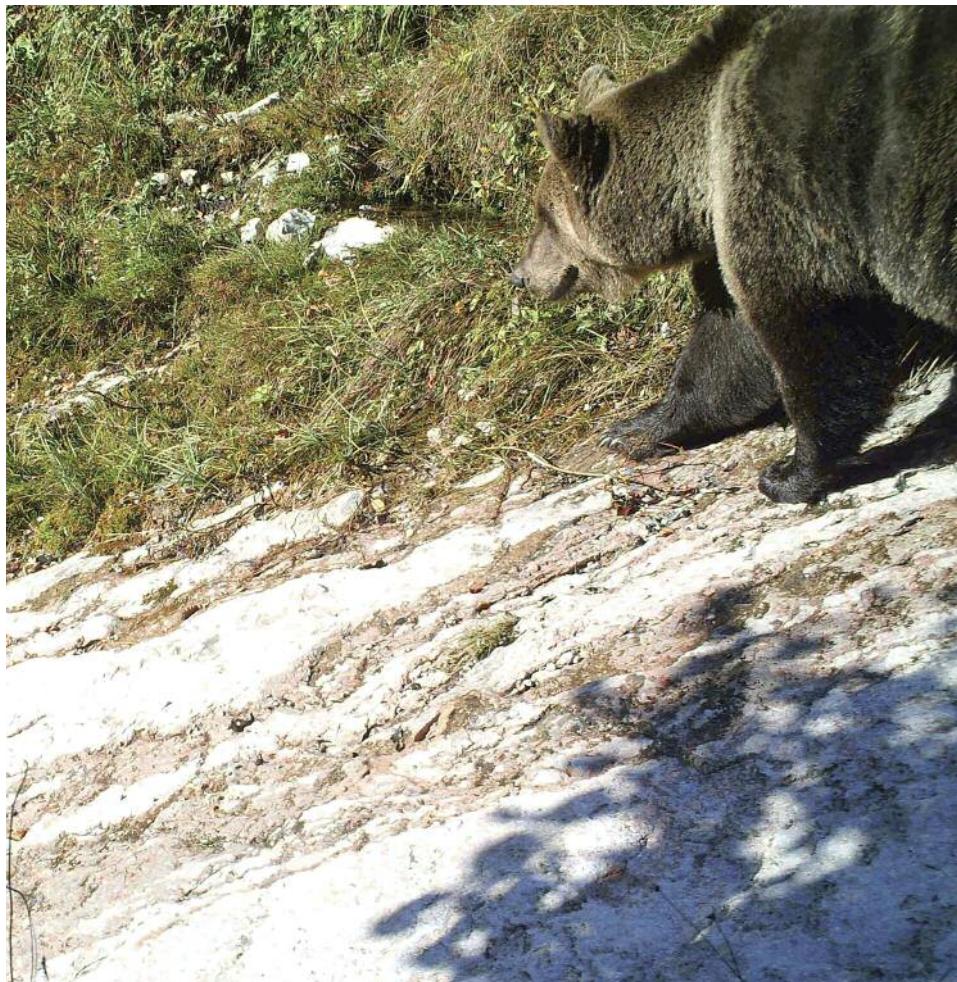


Figura 3.5 Vedi didascalia Fig. 3.6 (foto Matteo Zeni).



Figura 3.6 Orsi presso un piccolo abbeveratoio naturale nella Valle dello Sporeggio (TN). Foreste con un buon grado di umidità e presenza d'acqua sono particolarmente importanti per l'orso specialmente nella stagione estiva (foto Matteo Zeni).

Si può avere sovrapposizione degli *home range* e variazione della densità degli orsi sulla base di una gran varietà di fattori sociali e ambientali. Tuttavia è impossibile individuare nel dettaglio l'importanza di questi diversi elementi e la grandezza di un'area necessaria a sostenere una popolazione di orsi. Il criterio utile a stabilire quali parametri dell'habitat siano necessari a mantenere una popolazione "in salute" è quello di analizzare i fattori ambientali che hanno mantenuto nel passato una popolazione vitale (*U.S. Fish and Wildlife Service, 2007* - citato da Servheen). Ciò detto, è molto difficile mantenere un'area in condi-

zioni ottimali per l'orso; è generalmente più facile comprendere il “regime naturale di disturbo” di un ecosistema e cercare, se possibile, di simularlo, secondo la filosofia che “qualunque cosa abbia funzionato per gli orsi in passato dovrebbe continuare a funzionare in futuro”. In Italia è probabile che questo regime naturale venga alterato da secoli, dunque potrebbe essere difficile documentare i fattori che hanno influenzato il paesaggio (McLellan).

4.2 Quali sono le attività umane più dannose all'habitat dell'orso? Perché (ovvero: in quale modo possono influire sull'abitat dell'orso)?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività umane più dannose all'habitat dell'orso sono:

- le alterazioni permanenti sull'habitat seguite dallo sviluppo di insediamenti antropici: 5 autori su 7;
- quelle che causano disturbi del comportamento: 2 autori su 7;
- esse variano a seconda della tolleranza umana: 1 autore su 7.

Queste attività umane influenzano l'habitat dell'orso perché:

- determinano perdita dell'habitat, allontanano in maniera permanente gli orsi da porzioni del loro habitat potenziale e creano nuove fonti di mortalità: 6 autori su 7.
- provocano conflitti tra uomo e orso: 5 autori su 7;
- causano un bilancio energetico sfavorevole per l'orso: 1 autore su 8.

Le attività umane più dannose sono quelle che causano alterazioni ecologiche permanenti e/o irreversibili (Mertzanis) ossia: distruzione (Mertzanis) e perdita dell'habitat su larga scala e a lungo termine (Gunther) causati da tutte le strutture permanenti che frammentano e riducono l'habitat dell'orso quali (in ordine di importanza) (Huber):

1. autostrade (con recinzione);
2. altre strade ad alta velocità;
3. ferrovie;
4. piste da sci e seggiovie;
5. insediamenti sparsi e relative infrastrutture (Huber).

Parimenti dannose appaiono tutte le attività umane che alterano significativamente l'habitat determinando perdite a lungo termine di importanti fonti di cibo (di elevata qualità e valore calorico) che si trovano concentrate in determinate aree, così come quelle attività che causano direttamente o indirettamente mortalità (Gunther).

La distruzione permanente dell'habitat è il fattore più nocivo: abitazioni umane (città, paesi o insediamenti turistici) (Swenson) e strade larghe (Katajisto) sono il secondo fattore più dannoso, perché causano allontanamenti permanenti degli orsi da porzioni del loro habitat potenziale (Swenson). Ciò avviene in quanto gli orsi normalmente scelgono gli habitat situati lontano dall'uomo e perché le strade possono essere causa di mortalità (Mace *et al.*, 1996 - citato da Katajisto), oltre che aumentare l'accessibilità all'area da parte dell'uomo (Nielsen *et al.*, 2002 - citato da Katajisto). Anche l'introduzione intenzionale o accidentale di specie esotiche (Gunther) viene inclusa tra le attività più dannose. Agricoltura, bestiame al pascolo, raccolta del legname, attività estrattive, oleodotti e gasdotti possono a loro volta essere dannosi, a seconda di come vengono condotti e gestiti (Gunther). Per esempio, un fattore da prendere in considerazione in questo contesto è che la quantità di habitat alterato varia in relazione alle diverse attività. Spesso il taglio del legname, la gestione forestale e il pascolo sono attività realizzate in modo estensivo all'interno dell'habitat dell'orso e perciò possono essere maggiormente dannose per le popolazioni di orsi rispetto agli effetti di un parcheggio. La selvicoltura è generalmente nociva per l'habitat dell'orso perché, nell'arco della maggior parte delle rotazioni forestali, gli alberi competono con le piante più piccole per luce, acqua e nutrienti e chiaramente risultano vincitrici – le piccole piante sono rare all'interno della maggior parte dei boschi gestiti: è solo durante i primissimi anni dopo il taglio che la competizione è ridotta e le piante più piccole, di cui si cibano gli orsi, possono crescere. In questo modo un paesaggio dominato da rimboschimenti è spesso un habitat povero per l'orso (McLellan).

Gli animali al pascolo competono con gli orsi per il foraggio e, dato che gli orsi occasionalmente uccidono il bestiame, gli allevatori a volte uccidono gli orsi. Il conflitto tra i proprietari di bestiame e gli orsi si perde nella notte dei tempi e il numero degli orsi è generalmente molto ridotto quando entrambi si trovano ad occupare la stessa area (McLellan).

Ci sono molte attività dannose per l'habitat dell'orso che variano con la tolleranza dell'uomo per l'orso. Per esempio, costruire un parcheggio è ovviamente molto dannoso per l'habitat dal momento che provoca la rimozione di tutte le fonti di cibo per il plantigrado e priva di interesse l'area per la specie. Trasformare l'habitat in un frutteto, al contrario, aumenta enormemente la quantità di cibo disponibile per gli orsi, ma quegli individui che sfruttano queste fonti trofiche sono destinati ad essere rimossi. Perciò, complessivamente, l'effetto peggiore si ha nel caso in cui l'area sia trasformata in un frutteto piuttosto che in un parcheggio (McLellan).

Esistono poi attività molto dannose che hanno un impatto direttamente sull'orso e non sul suo habitat. Tra queste la caccia e il bracconaggio sono

quelle più nocive, perché agiscono direttamente sulla sopravvivenza degli animali, così come qualunque attività che aumenti in qualunque modo l’uccisione degli orsi (Katajisto). Dal momento che gli orsi, nonostante gli eventuali impedimenti, cercano in ogni modo di usare gli habitat di alta qualità, le attività umane più dannose sono quelle letali per l’orso mentre si sposta verso tali habitat di alta qualità (Gibeau). Vengono poi le attività motorizzate (Servheen), insieme a quelle che a vario titolo sono causa di disturbi del comportamento (Mertzanis), cioè quelle attività che, attraendo gli orsi per qualche motivo, ne modificano il comportamento (Huber) portando a situazioni di conflitto con l’uomo e/o ad un bilancio energetico sfavorevole (Mertzanis). Esse sono:

1. scarse misure igieniche (Servheen): qualunque tipo di immondizia lasciata alla portata degli orsi (cestini aperti, rifiuti depositati sul terreno) (Huber) o, più in generale, tutti quei metodi di conservazione degli alimenti ad uso umano e dell’immondizia che possano portare a conflitti uomo-orsa (Guenther); ivi incluse le discariche accessibili all’orso (Huber);
2. altre fonti di cibo fornite dall’uomo (Huber);
3. rumori, odori e disturbi visivi, che modificano le normali attività dell’orso e possono danneggiarlo come sopra descritto (Huber).

Attività quali l’escursionismo, la raccolta di frutti di bosco e funghi, la pesca, etc., condotte nell’habitat dell’orso hanno probabilmente un effetto a breve termine e meno dannoso (Swenson).

4.3 Quali sono le cause e gli effetti della frammentazione e della perdita dell’habitat per l’orso?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le cause della frammentazione e/o perdita dell’habitat sono:

- gli insediamenti umani e le principali vie di comunicazione (oltre alla presenza di habitat naturali scarsamente vocati all’orso): 7 autori su 7;
- agricoltura e deforestazione: 3 autori su 7;
- il prelievo di risorse: 1 autore su 7.

Gli effetti della frammentazione e/o perdita dell’habitat sono:

- la diminuzione nella dimensione della popolazione, l’isolamento (ridotto flusso genico) e l’estinzione locale: 4 autori su 4.
- la modifica negli spostamenti degli individui, la riduzione della “efficienza” degli orsi: 2 autori su 4;
- il cambiamento nelle capacità dell’ambiente di far fronte alle necessità della specie: 1 autore su 4.

Si parla di frammentazione quando gli habitat o la fauna risultano funzionalmente separati da un qualunque tipo di barriera che non risulti attraversabile, quando cioè l'habitat risulta suddiviso in parti separate tra di loro da habitat non idoneo (Servheen *et al.*, 2003). La frammentazione dell'habitat è generalmente accompagnata da perdita di habitat (Servheen *et al.*, 2003).

La frammentazione è il risultato delle azioni umane sulla connettività e sulla continuità dell'habitat (Mertzanis). È quindi la conseguenza della trasformazione di un habitat ampio e continuo in piccoli appezzamenti di habitat dovuta allo sviluppo di origine antropica e a tutte le attività collegate all'ottenimento di risorse. Per esempio, le strade a corsie multiple e con intenso traffico, specialmente quelle recintate e che contengono separatori di corsie, possono dividere o frammentare l'habitat in unità più piccole (Gunther).

Dunque, le attività umane sono la causa principale della frammentazione dell'habitat (Mertzanis): in particolare, le abitazioni e le strade molto grandi, o la combinazione di queste con habitat molto aperti quali campi o laghi (Chruszcz *et al.*, 2003; Kaczensky *et al.*, 2003 - citati da Katajisto).



Foto 3.7 Ambiente frammentato. Si notino i centri urbani, le strade e le piste da sci (foto Michele Zeni, Archivio PNAB).

L'effetto delle strade di grandi dimensioni può variare a seconda del diverso contesto in cui esse sono inserite. Alcuni autori hanno riscontrato che le strade, da sole, non costituiscono necessariamente delle barriere alla dispersione (Chruszcz *et al.*, 2003; Kaczensky *et al.*, 2003 - citati da Katajisto). Altri che la più seria causa di frammentazione sono le principali vie di comunicazione (le autostrade trafficate) (Gibeau). Altri ancora che, in aggiunta alle strade e alle aree di sviluppo urbano, altre cause di frammentazione dell'habitat includono il taglio del legname, le attività estrattive, i gasdotti, gli oleodotti e l'agricoltura (Gunther).

Per esempio, recentemente, una delle cause più serie di perdita dell'habitat nell'America nord-occidentale sono state le aree di sviluppo urbano che si sono espansse all'interno di aree naturali incontaminate. È possibile che questo sia successo anche nel nord Italia qualche tempo fa (Gibeau). In Scandinavia, invece, le cause principali di perdita di habitat sono il disboscamento e la presenza di città/paesi e zone di villeggiatura. Le strade, in tale contesto geografico, appaiono un fattore di minore importanza (Swenson).

Le attività umane sono generalmente concentrate in aree a quote più basse e lungo vie di comunicazione (Servheen *et al.*, 1998 non pubbl. - citato da Mertzanis). Nelle aree montuose di bassa quota ci sono i fondovalle: questi hanno un andamento lineare, per cui quando le attività umane sono concentrate in aree montuose, generalmente risultano concentrate in modo lineare. Tale distribuzione lineare crea puntualmente fratture tra le unità dell'habitat (Servheen *et al.*, 1998 - citato da Mertzanis).

Gli impatti della frammentazione dell'habitat sull'orso e sulle altre componenti della fauna comprendono il declino delle popolazioni, la riduzione delle aree a loro disposizione e l'estinzione a livello locale (Hilty *et al.*, 2006 - citato da Gunther). Quando attività umane, quali la costruzione di strade, il disboscamento o lo sviluppo territoriale, gli insediamenti umani, le opere per la captazione dell'acqua e lo sterminio di specie da certe aree, avvengono in un'area con andamento lineare o di grandi dimensioni, esse hanno la potenzialità di (Mertzanis):

- 1) inibire gli spostamenti degli orsi e degli altri animali attraverso il territorio;
- 2) aumentare il rischio di mortalità degli orsi o degli altri animali che si inoltrano in tali aree (Mertzanis).

Le caratteristiche ambientali, unite alle esigenze ecologiche degli animali di interesse, determinano la capacità dell'ambiente di rispondere alle esigenze animali riguardo a cibo, sicurezza, riproduzione e movimenti naturali. È un dato di fatto che, cambiando il paesaggio, le attività umane trasformano anche la capacità dell'ambiente di far fronte ai bisogni della fauna residente. Questo è

il motivo per cui è così importante che le attività umane siano attentamente gestite se si vuole conservare la fauna (Mertzanis).

La frammentazione dell'habitat per l'orso può verificarsi a varie scale spaziali, inclusa la frammentazione a scala di popolazione e la frammentazione all'interno dell'*home range*. La frammentazione delle popolazioni è generalmente causata dagli insediamenti umani, spesso in associazione con vie di comunicazione (autostrade e ferrovie), agricoltura e ambienti naturalmente poveri per l'orso (aree troppo secche, laghi/oceani) (McLellan). Aree di sviluppo urbano e attività quali utilizzo di strade, città e agricoltura possono bloccare i movimenti degli animali e frammentare il territorio (Mertzanis). Un effetto della frammentazione dell'habitat può essere un basso flusso genico, cosa documentata tra la sub-popolazione di orsi della Svezia e le altre sub-popolazioni (Tallmon *et al.*, 2004 - citato da Swenson).

La frammentazione è un problema insidioso che ha come risultato la formazione di piccole popolazioni isolate. Quando le grandi popolazioni vengono frammentate dalle attività umane, la probabilità di una loro sopravvivenza diminuisce (Mertzanis): le popolazioni diventano isolate e, se troppo piccole, è probabile che si estinguano, con scarse o nessuna probabilità di ricolonizzazione (McLellan).

Le popolazioni di orso bruno possono andare incontro a frammentazione con gran facilità (McLellan, 1998 - citato da Mertzanis).

Secondo Servheen (1994), la frammentazione degli habitat è una delle principali cause di declino delle popolazioni di orso bruno a livello globale (Mertzanis).

A scala di *home range*, la frammentazione blocca gli spostamenti degli individui e perciò riduce l'“efficienza” degli orsi. Moltissimi cambiamenti dell'habitat possono essere causa di una frammentazione dell'*home range* (McLellan). In un paesaggio sempre più frammentato, gli orsi sono spinti ad usare porzioni sempre più piccole di habitat di qualità. È essenziale che gli orsi mantengano la capacità di muoversi tra queste porzioni di habitat per soddisfare i loro bisogni stagionali e giornalieri (Mertzanis). Gli orsi sono animali molto grandi e mobili, per questo non sono particolarmente colpiti dalla frammentazione dell'habitat su piccola scala (Katajisto): in aree con habitat povero e frammentato, gli orsi possono tuttavia modificare il loro comportamento, aumentando il proprio *home range* (Dahle e Swenson, 2003 - citato da Katajisto).

Tutto ciò considerato, la “connettività dell'habitat” è critica per assicurare la presenza a lungo termine degli orsi in una data area frammentata (Mertzanis).

4.4 Nel contesto di una possibile perdita e frammentazione dell'habitat, qual è l'importanza della dispersione per gli orsi?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Nel contesto di una possibile perdita e frammentazione dell'habitat dell'orso, la dispersione può giocare un ruolo importante:

- dal momento che, in teoria, essa dà la possibilità di creare una meta-popolazione vitale attraverso immigrazione ed emigrazione: 8 autori su 8;
- per ristabilire le popolazioni di orso in aree dove si sono estinte localmente: 1 autore su 8.

La dispersione può essere definita come l'allontanamento degli animali dall'*home range* natale, distinguendola dagli spostamenti all'interno dell'area vitale e dal *displacement* (che è assimilabile ad uno spostamento dell'intero *home range*) (Katajisto). La dispersione è ciò che permette il mantenimento della connettività (Gibeau). È importante perché può preservare individui, demi, popolazioni e diversità genetica (Hilty *et al.*, 2006 - citato da Gunther), cioè il flusso genico (Huber). La connettività tra popolazioni è essenziale per la loro sopravvivenza a lungo termine. Come regola generale è richiesta una migrazione tra popolazioni vicine per ogni generazione (Huber).

La dispersione all'interno delle popolazioni è vitale in modo particolare per la persistenza a lungo termine delle popolazioni piccole e frammentate (McLellan). Cioè, ad una scala molto grande, come nel caso dell'Europa, le difficoltà che il disturbo causa alla dispersione possono influenzare il pool genico delle piccole popolazioni. Dall'altro lato, gli orsi hanno attraversato colli di bottiglia genetici e non è stata documentata depressione da inincrocio nelle popolazioni piccole e isolate – ad eccezione che in quelle in cattività (Laikre *et al.*, 1996 - citato da Katajisto). Nelle piccole popolazioni, la dispersione (così come i rinforzi e le reintroduzioni³) può anche causare continui *turnover* di maschi, con conseguente eventuale effetto sulla sopravvivenza dei cuccioli (Swenson *et al.*, 2001; Swenson *et al.*, 1997 - citati da Katajisto). La dispersione è un processo naturale e non dovrebbe essere ostacolato, ma è importante anche capire che nelle piccole popolazioni potrebbe essere un processo problematico qualora avvenga prima che la popolazione sia stabile (Katajisto).

La dispersione è un processo molto importante anche per la ripristinare po-

³ Quando gli orsi sono traslocati in un'area, anche dove non era presente in precedenza una popolazione di orsi, il trasferimento di un gruppo di individui che non hanno familiarità l'uno con l'altro potrebbe causare inizialmente un numero maggiore di infanticidi (Katajisto).

polazioni di orso (e di altri animali) in porzioni di habitat da cui si sono estinte (Hilty *et al.*, 2006 - citato da Gunther). In questo processo, il mantenimento dei corridoi di dispersione utili ad accrescere la dispersione delle femmine è particolarmente critico per ridurre l'impatto della frammentazione dell'habitat sulle piccole popolazioni (Proctor *et al.*, 2004 - citato da Gunther): la connettività demografica è infatti mediata dallo spostamento delle femmine (Herrero *et al.*, 2005). Al contrario, la dispersione dei maschi è il meccanismo principale del flusso genico (Swenson): la connettività genetica è infatti mediata dallo spostamento dei maschi (Herrero, 2005).

Nonostante il comportamento di dispersione degli orsi bruni sia poco conosciuto (Doak, 1995 in: McLellan, 1998 - citato da Mertzanis), è noto che la specie non si disperde su lunghe distanze in un breve periodo, come invece accade con altri carnivori quali i lupi (McLellan), e ci sono prove che qualche volta la dispersione è un processo graduale per entrambi i sessi e sono richiesti parecchi anni perché le nuove aree vitali degli orsi si separino da quelle materne (McLellan e Hovey, dati non pubbl. - citato da Mertzanis).

Altri dati disponibili sui grizzly e gli orsi neri concordano sul fatto che la dispersione ha caratteristiche diverse a seconda del sesso, con i maschi che generalmente si spingono lontano e le femmine che stabiliscono i loro *home range* all'interno o vicino a quelli delle loro madri (Blanchard e Knight, 1991; *Intergenry Grizzly bear Comp.*, 1987; Schwartz e Franzmann, 1992 in: Swenson *et al.*, 1998 - citati da Mertzanis).

I dati sulla dispersione provenienti dalla popolazione scandinava di orso bruno in espansione mostrano lo stesso schema, con gli individui maschi (sub-adulti e giovani adulti) che dominano il fronte di espansione della popolazione, rappresentando l'85% degli individui in dispersione (Swenson *et al.*, 1998 - citato da Mertzanis).

I dati sull'espansione verso sud dell'areale degli orsi bruni nella zona montuosa del Pindos (Grecia) mostrano un lento processo di dispersione da parte di pochi individui di entrambi i sessi (sono state evidenziate anche femmine riproduttive) su un periodo di circa 25 anni (Mertzanis *et al.*, 2006 - citato da Mertzanis). In verità gli orsi, per loro natura, non si disperdono su aree molto vaste, se confrontati con altri carnivori (Gibeau). Pertanto, la dispersione naturale difficilmente permette la ripresa delle popolazioni isolate. Spesso è necessaria la dispersione artificiale sotto forma di rinforzo (McLellan). Dato questo fatto, i corridoi, i collegamenti e soprattutto la connettività sono questioni di grande importanza per l'orso (Gibeau).

Come effetto negativo della dispersione, gli animali che vanno in dispersione possono inoltrarsi in aree sgradite. Questo può creare problemi agli orsi ma può anche aiutare ad identificare nuovi corridoi. Se la direzione generale dei

corridoi è promettente si possono applicare delle misure di mitigazione (come un ponte verde) per migliorare tali corridoi (Huber). Tuttavia, non solo è possibile che gli orsi che vanno in dispersione debbano attraversare un corridoio tra sub-popolazioni, ma accade anche che essi debbano vivere in tale corridoio per mesi o anni (McLellan, 1998 - citato da Mertzanis). In più, considerando che gli orsi possono essere attratti da una varietà di prodotti umani, può risultare loro difficile attraversare perfino una sottile striscia di insediamenti e sopravvivere fino all'età riproduttiva (McLellan, 1998 - citato da Mertzanis).

La presenza dell'uomo è probabilmente la più forte barriera alla dispersione. Tuttavia, i fattori che influenzano la dispersione degli orsi sono tuttora poco conosciuti (Katajisto): ad esempio, non è stato studiato a sufficienza come la frammentazione e la perdita dell'habitat influiscano su di essa (Swenson).

Perciò, in conclusione, nel contesto europeo, in cui la frammentazione è un dato di fatto in molte zone, l'importanza della dispersione può essere teoricamente alta, con la possibilità di creare una meta-popolazione vitale attraverso la ricolonizzazione di aree nuove o di presenza storica. In realtà però, proprio nel contesto europeo, sembra piuttosto difficile che la dispersione possa diventare un meccanismo funzionale: ulteriori studi sull'esistenza e qualità dei corridoi e delle aree di connessione dovranno essere condotti in tal senso nel prossimo futuro (Mertzanis).

4.5 Corridoi ecologici per gli orsi: caratteristiche, importanza e mantenimento

Sintesi delle opinioni degli esperti

I corridoi ecologici per gli orsi hanno le seguenti caratteristiche:

- vaste aree che forniscono habitat idonei per l'orso, con copertura vegetazionale, fonti di cibo e assenza di persone, in grado di permettere la sopravvivenza della specie giorno per giorno e nel corso dell'anno: 5 autori su 6;
- mancanza di elementi attrattivi che possano portare gli orsi verso gli uomini: 1 autore su 6.

L'importanza dei corridoi per gli orsi deriva dal fatto che:

- mantengono il flusso genico (riducendo la possibilità di inincrocio e gli eventi stocastici legati a catastrofi ambientali): 4 autori su 4;
- permettono ai singoli orsi di soddisfare le loro necessità di alimentazione, recupero di tane, accoppiamento e dispersione: 1 autore su 4.

I corridoi ecologici degli orsi possono essere conservati attraverso:

- la regolazione dello sfruttamento delle risorse in modo da consentire solo quelle che hanno un minimo impatto negativo sugli orsi: 2 autori su 5;
- sforzi simultanei di gestione indirizzati ai terreni pubblici e privati e alla rete dei trasporti (autostrade): 2 autori su 5;
- strutture addizionali di attraversamento (ponti verdi) per gli orsi nei punti critici: 1 autore su 5.

I corridoi di movimento della fauna sono definiti come elementi lineari del paesaggio che facilitano gli spostamenti biologicamente efficaci degli animali tra zone di habitat più estese (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

I fattori ecologici che determinano la disponibilità e la qualità dei corridoi faunistici sono dinamici e cambiano nel tempo. In più, i corridoi possono servire come habitat di transizione utili a fornire solo quei servizi e quelle risorse ecologiche necessarie agli orsi per spostarsi tra aree diverse. In altri casi, i corridoi possono comprendere habitat critici per la sopravvivenza giorno per giorno della specie. I corridoi forniscono vie di spostamento che consentono movimenti giornalieri, stagionali e di dispersione da una ampia porzione di habitat all'altra (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

Le caratteristiche principali dei corridoi ecologici dell'orso, o “aree di connessione”, comprendono una serie di qualità di tipo fisico e “antropico” (ossia legate all'uomo) che rendono più o meno funzionali. Tra queste qualità, le più importanti sono: copertura e struttura vegetazionale, topografia, grado di interferenza con le infrastrutture umane (come le infrastrutture legate alle vie di comunicazione, che costituiscono uno dei problemi principali nel paesaggio europeo), gli insediamenti e le attività umane (uso del territorio: come terreni agricoli etc) (Mertzanis).

I corridoi che collegano popolazioni dovrebbero essere il più possibile naturali. Le fasce di foresta sono quindi le migliori, mentre gli ostacoli peggiori sono rappresentati dalle lunghe strutture trasversali; gli insediamenti umani compatti risultano anch'essi impenetrabili (Huber).

I corridoi ecologici per gli orsi sono importanti quando le popolazioni cominciano a diventare piccole e minacciate dall'isolamento (McLellan). Tuttavia, dal momento che la maggior parte degli orsi bruni che vanno in dispersione lo fanno gradualmente (le femmine in modo particolare), espandendo progressivamente o spostando la loro area vitale a volte su un periodo di parecchi anni, i corridoi devono essere grandi abbastanza (dello stesso diametro degli *home range*) perché gli orsi possano vivere al loro interno per lunghi periodi (McLellan). In altre parole può succedere che gli orsi si stabiliscano all'interno di questi corridoi (Katajisto).

Considerando questo, un'importante caratteristica dei corridoi è la mancanza di elementi attrattivi che possano attirare gli orsi verso gli uomini (rifiuti, alberi da frutta, alveari etc.) e che diano come risultato la conseguente rimozione degli orsi. Un'altra caratteristica di buoni corridoi è essere costituiti da habitat di buona qualità (McLellan). Perciò, le aree ampie, senza presenza umana e con sufficienti risorse di cibo e copertura sono i corridoi migliori (Dixon *et al.*, 2006 - citato da Katajisto).

Queste caratteristiche sono particolarmente importanti per le femmine, che generalmente non si allontanano molto dall'*home range* delle madri. È importante anche che i corridoi di collegamento siano larghi abbastanza da contenere aree vitali interconnesse che, a loro volta, comprendano sufficienti habitat primaverili, estivi ed autunnali per le femmine adulte di orso. I maschi sub-adulti, al contrario, vanno in dispersione su lunghe distanze e perciò è più probabile che compiano lunghi spostamenti attraverso aree marginali di habitat, per andare ad occuparne di nuove (Gunther). In questo senso, esistono alcuni studi su piccole strade che potrebbero essere considerate veri e propri corridoi (Clevenger e Waltho, 2005 - citato da Katajisto): questa tipologia di aree di transito, tuttavia, potrebbe portare ad un aumento dei conflitti con gli uomini, dal momento che le strisce strette hanno un elevato rapporto bordo-habitat e perciò alcuni autori non sono convinti dell'utilità dei corridoi stretti mantenuti artificialmente dall'uomo (Katajisto).

Secondo un differente approccio alla questione, è possibile anche usare le caratteristiche di movimento, piuttosto che la struttura vegetazionale e del paesaggio, per identificare le aree di connessione e determinare la funzionalità del territorio come corridoio per una sub-popolazione di orso bruno. In questo senso, quando le attività sono limitate al trasferimento piuttosto che al riposo o all'alimentazione, l'area è definita come corridoio (Graves *et al.*, 2007 - citato da Gibeau).

I corridoi sembrano seguire delle “traiettorie di minima resistenza” (dal punto di vista della topografia e dell’habitat) che hanno la massima visibilità ed il minor numero di ostacoli per gli animali. I corridoi sembrano essere posizionati lungo rotte caratterizzate da basso disturbo e dalla presenza di “aree di fuga”, piuttosto che di alimentazione (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

Le rotte di spostamento osservate includono: sentieri escursionistici e di caccia, zone aperte, fondovalle ripariali, foreste aperte. Nelle aree montuose, le principali valli fluviali e torrentizie e i passaggi di collegamento sembrano funzionare come corridoi di spostamento locali e regionali (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

Servheen (1998) ha tentato di identificare/classificare le aree di frammentazione/connesione per le popolazioni di orso in due aree: le Montagne Rocciose in nord America e i Balcani e i Carpazi in Europa. Sono state individuate le zone di presenza dell’orso all’interno delle due aree; la quota e i dati relativi alla copertura di ogni zona all’interno di ciascuna unità di popolazione conosciuta sono stati usati come criteri principali e confrontati (Mertzanis).

Molinari e Molinari-Jobin (2001) hanno classificato i potenziali corridoi nel sud-est delle Alpi italiane per meglio identificare le rotte di ricolonizzazione degli orsi bruni sloveni in espansione verso il nord-est italiano. Le caratteristiche fisiche dell’habitat sono risultate di qualità molto buona e perciò l’identificazione dei corridoi è stata basata sulla presenza di barriere artificiali collegate alle attività umane (insediamenti) e in modo particolare sulle vie di comunicazione (una linea ferroviaria e due autostrade). In questo caso, sono dunque stati definiti come corridoi le aree con assenza di reali barriere (inclusi terreni con pendenza $>75^\circ$). La classificazione dell’idoneità dei corridoi comprende 3 categorie:

- corridoi di alta qualità: laddove gli orsi possono attraversare la valle senza incrociare nessuna linea di traffico (per esempio attraverso tunnel o viadotti);
- corridoi di bassa qualità: laddove non è documentato alcun tipo di barriera derivante dalle vie di comunicazione, ma in ogni caso gli orsi corrono il rischio di essere investiti da una macchina o da un treno;
- corridoi potenziali: nei casi in cui è presente una potenziale barriera (recinzione, insediamento umano, terreno aperto) su una delle tante vie di comunicazione (Molinari, 2001; Molinari-Jobin, 2001 - citati da Mertzanis).

Per le Alpi Orientali, Boitani *et al.* (1999) hanno compiuto una valutazione complessiva delle aree e dei corridoi potenziali per l’orso bruno attraverso un

modello a 7 variabili che sfrutta: le posizioni degli orsi prese in modo casuale, una “finestra di movimento” di 30 km² e il calcolo della distanza ecologica di Mahalanobis per la classificazione dell’area. In questo caso, i corridoi sono dunque stati classificati come parte di un mosaico comprendente zone ottimali, sub-ottimali e potenziali per l’orso, con una distanza ecologica (D) soglia ≤ 35 (Mertzanis).

Spassov (1999) ha tentato di fare la stessa classificazione ad un livello sub-regionale per la popolazione di orsi bruni della Bulgaria (Mertzanis).



Figura 3.8 Orsa (“Daniza”) in attraversamento di una strada provinciale (foto Gilberto Volcan, Archivio PNAB).

I corridoi ecologici, o meglio “aree di collegamento”, degli orsi assicurano la connettività tra unità di habitat più grandi o nuclei di sub-popolazioni (Mertzanis). In teoria, i corridoi riducono fortemente le possibilità di inincrocio e gli effetti di eventi stocastici legati a catastrofi ambientali, fornendo l’opportunità di un ingresso di nuovo materiale genetico e lo scambio di individui tra popolazioni sorgenti (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

Di conseguenza, la connettività è importante a due livelli (Mertzanis):

- a livello dell’individuo (e dal momento che ci riferiamo al contesto dell’Europa occidentale, gli individui hanno la stessa importanza delle popolazioni dal punto di vista della conservazione): la connettività permette ai singoli individui di far fronte alle necessità alimentari, di accoppiamento, di ripartimento di tane e di dispersione;
- a livello di popolazione: per mantenere la continuità bio-geografica all’interno di una data unità di popolazione di orsi a livello regionale (Mertzanis).

A livello globale, e come riassunto da Noss (1992 a, b in: Paquet *et al.*, 1994), il ruolo delle aree di collegamento è quello di:

- proteggere gli habitat chiave;
- fornire l’opportunità di spostamenti sicuri tra habitat critici;
- facilitare la dispersione e gli scambi tra popolazioni, che potenzialmente si possono contrapporre agli effetti di isolamento e frammentazione;
- garantire movimenti latitudinali e altitudinali in risposta a cambiamenti stagionali e climatici a lungo termine (Noss, 1992; Paquet *et al.*, 1994 - citati da Mertzanis).

Uno strumento utile per il mantenimento dei corridoi ecologici potrebbe essere lo sviluppo di una strategia applicata di utilizzo del territorio (Mertzanis).

Siffatte strategie sono già state elaborate nel caso degli orsi nord americani e in generale si fondano su due linee guida principali (Mertzanis):

- la creazione di aree rigorosamente protette e di zone di collegamento tra di esse. La caccia e lo sfruttamento delle risorse non sono consentiti nelle *core area* e le attività ricreative sono gestite tenendo in conto le necessità delle specie selvatiche più sensibili (Herrero, 1994; Mattson *et al.*, 1996 - citati da Mertzanis). Questo significa semplicemente che nessuna ulteriore costruzione è consentita. Come misure di mitigazione possono essere utilizzate ulteriori strutture di attraversamento (come i ponti verdi) nei punti critici (Huber);
- le regioni circostanti vengono gestite accuratamente per permettere uno sfruttamento regolamentato delle risorse con il minimo impatto sull’orso (Herrero, 1994; Mattson *et al.*, 1996 - citati da Mertzanis).

Le zone di collegamento attraversano proprietà diverse: terreni pubblici, aree private e statali. Per questo, una loro efficace implementazione richiede sforzi simultanei indirizzati sia verso le aree private e pubbliche, sia verso la rete dei trasporti, come le autostrade, all'interno di ciascuna area di collegamento. Gli sforzi devono essere simultanei, perché la mancanza di considerazione anche solo di un'area privata o di un'autostrada rischia di vanificare gli sforzi intrapresi su tutte le aree adiacenti. La realizzazione di una corretta gestione delle aree di collegamento richiede differenti approcci per ciascuna proprietà terriera: essa necessita anche di nuove prospettive di amministrazione dei terreni pubblici e di considerazioni sui progetti di miglioramento di autostrade per facilitare l'attraversamento da parte della fauna nelle aree chiave all'interno delle zone di collegamento. Richiede altresì sforzi cooperativi con i proprietari terrieri privati: sforzi che possono essere compiuti solo a livello locale. Tutto questo richiede tempo, energie e un impegno preciso rivolto ad ascoltare i proprietari terrieri che hanno qualche tipo di interesse verso l'argomento: le loro preoccupazioni devono essere rassicurate mediante una corretta informazione e un'attenta sensibilità. La gestione delle aree di collegamento deve basarsi su dati biologici, su una struttura organizzativa e su uno staff che permettano di accrescere le attività, l'appoggio politico e quello pubblico (adattato da Kellet e Clark, 1991 in: Servheen *et al.*, 2003 - citato da Gibeau e Servheen).

Il modo migliore per incentivare la gestione delle zone di collegamento è quello di sviluppare delle unità operative di specialisti che possano affrontare ciascuno degli ambiti problematici critici per le zone di collegamento (gestione dei terreni pubblici e privati, coordinamento per l'amministrazione di strade statali e federali). Compito di queste squadre operative è la produzione di una serie di raccomandazioni sulle pratiche di gestione migliori per la realizzazione di collegamenti e per la cooperazione con i dipartimenti autostradali. Si deve infine sviluppare anche un protocollo per lavorare con i proprietari terrieri privati (Servheen *et al.*, 2003 - citato da Gibeau e Servheen).

4.6 Quali sono gli effetti della perdita di zone di collegamento su una popolazione di orsi?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti della perdita di zone di collegamento su una popolazione di orsi sono:

- la diminuzione della vitalità di una popolazione fino all'estinzione: 8 autori su 8;
- la riduzione dell'abilità nello sfruttare le risorse all'interno dell'area vitale: 1 autore su 8.

La perdita di habitat dell'orso e/o di connettività tra aree, la quale è largamente mantenuta dalle aree di collegamento (in un paesaggio potenzialmente o effettivamente frammentato), può interessare in modo significativo gli orsi attraverso la riduzione della loro abilità a sfruttare le risorse all'interno della propria area vitale. Unità di habitat più piccole significano popolazioni più piccole ed effetti genetici e demografici combinati dovuti a tali dimensioni della popolazione (Servheen, 1998 - citato da Mertzanis).

A livello di popolazione, la ridotta connettività dell'habitat a seguito della perdita di aree di connessione può avere implicazioni sulla conservazione a lungo termine dell'orso se il risultato sono popolazioni locali separate o isolate le une dalle altre (Mertzanis).

In ogni caso, attualmente in Europa il problema non è la perdita di connettività ma le popolazioni di dimensioni così ridotte da risultare vulnerabili ad ogni evento casuale demografico e ambientale (Katajisto).

Altri effetti della perdita di zone di collegamento sono i seguenti:

- ostacolo all'emigrazione (Gunther): nelle popolazioni isolate l'emigrazione è ridotta o del tutto assente (Mertzanis). Questo causa una potenziale depressione da *inbreeding* (Katajisto) e determina una minore abilità di rispondere a cambiamenti a breve e lungo termine (Mertzanis);
- ostacolo all'immigrazione (Gunther): nelle popolazioni isolate l'immigrazione è ridotta o del tutto assente (Mertzanis). Le popolazioni relativamente piccole e isolate mostrano una variabilità genetica ridotta: variabilità che è generalmente considerata importante per mantenere elevati livelli di fitness e consentire l'adattamento ad un ambiente in evoluzione (Mertzanis). Una popolazione isolata geneticamente è invece destinata a divenire omogenea (omozigote) e questo diminuisce la vitalità (Huber) e porta alla perdita di diversità genetica (Gunther) a causa di un flusso genico molto basso (Swenson), com'è stato documentato tra due sub-popolazioni che sembrano aver perso connessione (Tallmon *et al.*, 2004 - citato da Swenson).

In sintesi, il principale effetto della perdita di connettività è la perdita di flusso genico (Huber);

- aumento delle possibilità di estinzione locale di piccole popolazioni di orso (Gunther). Se le popolazioni isolate sono piccole, la perdita di connessione con popolazioni più grandi significa una più alta probabilità che la piccola popolazione non si riprenda naturalmente e vada incontro ad estinzione (McLellan). In questo contesto, è possibile che i ripopolamenti e le reintroduzioni diventino uno strumento di gestione continuo (McLellan), come potrebbe avvenire in Italia (Gibeau). Tuttavia, nel caso di assenza totale di connessione con la popolazione più vicina, si possono occasionalmente attuare delle traslocazioni: come detto in precedenza, un individuo per generazione (ogni 3 anni) dovrebbe soddisfare il minimo richiesto (Huber).

In Italia per esempio, studi genetici condotti da Randi (1993) indicano che la frammentazione e l'isolamento delle popolazioni dell'Europa occidentale hanno portato alla fissazione di differenti genotipi nelle differenti popolazioni. Questi differenti genomi indicano che la variabilità genetica si è conservata principalmente tra le popolazioni, ma non al loro interno (Mertzanis). In una tale situazione si hanno due principali risvolti negativi legati alla perdita di aree di collegamento (Mertzanis):

- il flusso genico tra le popolazioni diventa improbabile a causa della perdita di aree di connessione a livello regionale;
- la fitness e l'adattabilità di una data (sub)popolazione di orso sono, di conseguenza, ridotte (Mertzanis).

Ciononostante, bisogna tenere presente che, ad una scala continentale (Europa), altri fattori concorrenti possono avere effetto sull'isolamento genetico delle sub-popolazioni di orso bruno (Mertzanis).

Studi più recenti sulla filogeografia (attraverso l'analisi del DNA raccolto dalle feci) hanno mostrato che il pool genico degli orsi in Europa è diviso in due 2 gruppi (cladi) di genotipi mitocondriali collegati (Kohn e Knauer, 1998 - citato da Mertzanis). Gli autori evidenziano che il drammatico declino delle popolazioni europee di orso bruno dell'ovest e di alcune dell'est (a causa delle attività umane) non può spiegare la dicotomia nel pool genico dell'orso europeo (Mertzanis).

Estinzioni casuali dei genotipi a causa delle attività umane, infatti, non risulterebbero (come invece accade ora) in uno schema congruente di relazioni filogenetiche dei genotipi e delle loro distribuzioni geografiche. La formazione di questi due gruppi (e le conseguenti differenze genetiche) possono perciò essere spiegate nel migliore dei modi dalla separazione geografica delle popolazioni di orso bruno dovute a calotte glaciali o habitat inadatto durante l'era glaciale del quaternario (Kohn e Knauer, 1998 - citato da Mertzanis).

4.7. Aree di rifugio per l'orso: caratteristiche, importanza e mantenimento

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree di rifugio per l'orso possono essere descritte come di seguito specificato:

- aree che garantiscono tutti gli habitat stagionali, gli attributi e la sicurezza (poche persone e assenza di caccia) richiesti dagli orsi: 5 autori su 7;
- aree di grandezza maggiore o uguale a 10 acri⁴ che si trovano a più di 500 m da una via aperta o recintata con accesso motorizzato o da una linea di frequenti voli di elicottero: 1 autore su 7;
- aree che hanno le caratteristiche dell'habitat prevalente dell'orso: 1 autore su 7.

Le aree di rifugio sono importanti per l'orso perché:

- permettono il mantenimento a lungo termine delle popolazioni di orso, conservano la diversità genetica e sono fonte di individui in grado di andare in dispersione: 2 autori su 2.

Le aree di rifugio possono essere preservate attraverso:

- la riduzione della mortalità dovuta all'uomo: 3 autori su 3.

È possibile fornire diverse definizioni di aree di rifugio, forse anche perché è evidente una variazione locale piuttosto ampia (Swenson).

Queste aree possono essere intese come:

- aree dove una piccola popolazione di orsi sopravvive in un numero esiguo e con una bassa probabilità di sopravvivenza (popolazione che necessita di reintroduzioni o rinforzi) (Mertzanis);
- aree di potenziale o effettiva ricolonizzazione (Mertzanis). Sia in questo caso, sia nel precedente, le principali caratteristiche/attributi di queste aree dovrebbero essere correlate agli elementi chiave di idoneità delle popolazioni e dell'habitat (Mertzanis);
- aree che hanno le caratteristiche dell'habitat generale dell'orso (Huber);
- *core area*, o aree centrali (McLellan; Gunther), che sono sostanzialmente sicure (Gibeau).

Quest'ultimo significato, tuttavia, condivide alcune caratteristiche con i significati precedenti. Le aree centrali di rifugio sono, infatti, critiche per il mantenimento a lungo termine delle popolazioni di orso. L'habitat critico deve soddisfare i bisogni nutrizionali e spaziali degli orsi e fornire gli specifici requisiti fisici, stagionali e comportamentali e allo stesso modo assicurare siti per accoppiamento, riproduzione e riparo (Craighead, 1980 - citato da Gunther).

⁴ Misura di superficie, pari a 4047 m².

Idealmente, le aree di rifugio dovrebbero essere estese e remote, contenere habitat di buona qualità per l'orso e un'elevata densità di fonti di cibo per la primavera, l'estate e l'autunno, poter sostenere una popolazione di orsi di grandi dimensioni ed essere relativamente poco influenzate dalle attività umane. Le *core area* sono importanti per il mantenimento della diversità genetica e perché sono fonte di individui che vanno in dispersione e possono emigrare in altre aree (aree “gorgo” o *sink*), se porzioni della popolazione partecipano ad una dinamica “gorgo-sorgente” (*source-sink*) (Gunther). Queste aree dovrebbero essere individuate attraverso la ricerca di un equilibrio tra la qualità dell'habitat dell'orso e i costi sociali per rendere queste aree sicure (riducendone lo sfruttamento da parte dell'uomo). A meno che non ci siano rigide leggi che proteggono l'habitat della specie, lo sviluppo di aree di rifugio richiede una pianificazione dell'uso del territorio da parte di molti gruppi di interesse (McLellan). Per esempio nel *Great Yellowstone Ecosystem* (USA), gli habitat sicuri vengono definiti come aree di grandezza maggiore o uguale a 10 acri, che si trovino a più di 500 m da una via aperta o recintata con accesso motorizzato o da una linea di frequenti voli di elicottero.

Nel *Great Yellowstone Ecosystem* gli habitat sicuri vengono divisi in habitat sicuri a lungo termine e a breve termine, in base alla categoria a cui appartiene l'area gestionale. Gli habitat sicuri a lungo termine si trovano all'interno di categorie di gestione del territorio che includono generalmente aree incontaminate, aree rurali remote, aree naturali utilizzate a scopo di ricerca scientifica, aree ricreative nazionali, fiumi riconosciuti di interesse naturalistico e ricreativo, aree di interesse speciale e altre aree dove possono essere applicate delle misure gestionali ma predominano i processi ecologici naturali. In generale in queste aree non vengono costruite nuove vie di accesso motorizzato; in alcune di queste aree può tuttavia essere consentito lo sfruttamento di gas e petrolio. D'altro canto, gli habitat sicuri a breve termine si trovano all'interno di categorie di gestione che generalmente includono: aree gestite in modo da consentirne un uso ricreativo, ecosistemi forestati amministrati in modo da soddisfare svariati utilizzi, rilevanti aree di taglio del legname, aree di intenso pascolo e aree che potrebbero venire alterate in modo permanente dalle attività umane (*U.S. Department of Agriculture Forest Service*, 2005 - citato da Servheen).

Il fattore critico per il mantenimento delle aree di rifugio è la riduzione della mortalità dovuta all'uomo. Per questo le aree di rifugio dovrebbero essere aree naturali con scarsa presenza umana e totale assenza di caccia (Merrill *et al.*, 1999 - citato da Katajisto). La mortalità, specialmente quella che riguarda le femmine riproduttive, è spesso considerata l'elemento chiave nelle dinamiche delle popolazioni di orso (Knight e Eberhardt, 1985; Sæther *et al.*, 1998; Wie-

gand *et al.*, 1998 - citati da Katajisto). Se le popolazioni di orso sono piccole e minacciate, allora risulta molto importante che ci siano delle aree di rifugio relativamente sicure (McLellan).

Nel caso del piano di recupero dei grizzly nell'ecosistema del Cabinet/Yaak (Montana, USA), i criteri per definire un'area come zona di rifugio richiedono che 18 delle 22 unità gestionali dell'orso siano occupate da femmine con piccoli (Kasworm *et al.*, 1998 - citato da Mertzanis), il che significa che la presenza permanente di questo importante gruppo sociale della popolazione è un criterio decisivo (Mertzanis). Due parametri addizionali sono la disponibilità e l'idoneità dell'habitat: queste aree di rifugio per l'orso (*Bear Management Units*) sono anche individuate in modo da contenere tutte gli habitat stagionali richiesti dagli orsi grizzly. Il mantenimento di tali aree è indispensabile, ma nel contesto europeo fortemente antropizzato questa non è una questione facilmente risolvibile (Mertzanis).

4.8. Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc.) riguardante le tematiche citate

- ANDREN H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *OIKOS* 71: 355-366.
- ANDREWS A., 1990. Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: a review. *Australian Journal of Zoology* 26(3 e 4): 130-141.
- APPS C., 1997. Identification of grizzly bear linkage zones along the Highway 3 corridor of southeast British Columbia and southwest Alberta.
- APPSS C.D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., PROCTOR M.F., 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. - *Journal of Wildlife Management* 68: 138-152.
- AUGERI D., 1994. Assessment of Trans-Canada Highway perturbations on black bear population, guild, and community structures in Banff National Park. Fort Collins, Colorado: 1-78.
- BAKER R.H., 1997. Are man-made barriers influencing mammalian speciation? *Journal of Mammalogy* 79: 370-371.
- BASCOMPTE J., SOLE R., 1996. Habitat fragmentation and extinction thresholds in spatially explicit models. *Journal of Animal Ecology* 65: 465-473.
- BEIER P., LOE S., 1992. A checklist for evaluating impacts to wildlife movement corridors. *Wildlife Society Bulletin* 20: 434-440.
- BEIER P., NOSS R.F., 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12: 1241-1252.
- BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1991. Movements of Yellowstone grizzly bears. *Biological Conservation* 58: 41-67.
- BOITANI L., CIUCCI P., CORSI F., DUPRE E., 1999. Potential range and corridors for brown bears in the eastern Alps, Italy. *Ursus*, 11:123-130.
- BOONE R.B., HUNTER M.L., 1996. Using diffusion models to simulate the effects of land use on grizzly bear dispersal in the Rocky Mountains. *Landscape Ecology* 11: 51-64
- CANTERS K., 1997. Habitat fragmentation and infrastructure. Proceedings of the international conference on habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering. Delft, The Hague, The Netherlands, Ministry of Transport, Public Works and Water Mgt.
- CHRUSZCZ B., CLEVENGER A.P., GUNSON K.E., GIBEAU M.L., 2003. Relationships among grizzly bears, highways, and habitat in the Banff-Bow Valley, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 81: 1378-1391.
- CLEVENGER A.P., WALTHO N., 2000a. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14[1]: 47-56.
- CLEVENGER A.P., WALTHO N., 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121: 453-464.
- CLEVENGER A.P., WIERZCHOWSKI J., 2006. Maintaining and restoring connectivity in landscapes

- fragmented by roads. Pages 502-535. In Connectivity Conservation (Eds. K. Crooks, M.Sanjayan). Cambridge University Press.
- CLEVINGER A.P., WIERZCHOWSKI J., CHRUSCZ B., GUNSON K., 2002. GIS-generated expert based models for identifying wildlife habitat linkages and mitigation passage planning. *Conservation Biology* 16:503-514.
- COATES D.J., 1991. Gene flow along corridors. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited, Australia: 408-409.
- COULON A., COSSON J.F., ANGIBAULT J.M., CARGNELUTTI B., GALAN M., MORELLET N., PETIT E., AULAGNIER S., HEWISON A.J.M., 2004. Landscape connectivity influences gene flow in a roe deer populations inhabiting a fragmented landscape: an individual-based approach. *Molecular Ecology* 13: 2841-2850.
- CRAIGHEAD JJ., 1980. A proposed delineation of critical grizzly bear habitat in the Yellowstone region. International Conference on Bear Research and Management. Bear Biology Association Monograph Series No.1.
- CROOKS K.R., 2002. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology* 16[2]: 488-502.
- DAHLE B., SWENSON J.E., 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology* 260: 329-336.
- DALZIEL, 1991. Creation of synthetic or artificial corridors. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited: 414-415.
- DAMARAD T., BEKKER G.J., 2003. COST 341 - Habitat fragmentation due to transportation infrastructure: Findings of the COST Action 341. Office for official publications of the European Communities Luxembourg:1-16.
- DANIELSON B.J., 1992. Habitat selection, interspecific interactions and landscape composition. *Evoloutionary Ecology* 6:339-411.
- DELIBES M., GAONA P., FERRERAS P., 2001. Effects of an attractive sink leading into maladaptive habitat selection. *The American Naturalist* 158:277-285.
- DIXON J.D., OLI M.K., WOOTEN M.C., EASON T.H., MCCOWN J.W., PAETKAU D., 2006. Effectiveness of a regional corridor in connecting two Florida black bear populations. - *Conservation Biology* 20: 155-162.
- DOAK D.F., 1995. Source-sink models and the problem of habitat degradation: general models and applications to the Yellowstone grizzly. *Conservation Biology* 9:1370-1379.
- ELFSTRÖM M., SWENSON J.E., BALL J.P., in press. Selection of denning habitats by Scandinavian brown bears.
- EPPS C.W., PALSBØLL P.J., WEHAUSEN J.D., RODERICK G.K., RAMEY II R.K., MCCULLOUGH D.R., 2005. Highways block gene flow and cause a rapid decline in genetic diversity of desert bighorn sheep. *Ecology Letters* 8: 1029-1038.
- FAHRIG L., MERRIAM G., 1985. Habitat patch connectivity and population survival. *Ecology* 66(6): 1762-1768

- GIBEAU M L., CLEVENGER A.P., HERRERO S., WIERZCHOWSKI J., 2002. Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada. - Biological Conservation 103: 227-236.
- GIBEAU M.L., HERRERO S., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., 2002. Managing for grizzly bear security areas in Banff National Park and the Central Canadian Rocky Mountains. Ursus 12:121-130
- GUNTHER K.A., HAROLDSON M.A., FREY K., CAIN S.L., COPELAND J., SCHWARTZ C.C., 2004. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1992-2000. Ursus 15(1):10-22.
- HANSSON L., 1991. Dispersal and connectivity in metapopulations. Biol.J.Linn.Soc. 42: 89-103.
- HENEIN K., MERRIAM G., 1990. The elements of connectivity where corridor quality is variable. Landscape Ecology 4: 155-170.
- HILTY J.A., LIDICKER W.Z. JR., MERENLENDER A.M., 2006. Corridor ecology: The science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation. Island Press, Washington, DC, USA.
- HOOGE P.N., EICHENLAUB W., SOLOMON E., 1999. The animal movement program. USA, USGS, Alaska BiologicalScienceCenter. Ref Type: Computer Program
<http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/BAFinal09222005.pdf>
<http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/yellowstone.htm#Federal%20Register>
http://www.forestry.umt.edu/research/MFCES/programs/GrizzlyBearRecovery/Linkages_Report_2003.pdf
- HUBER D., KUSAK J., FRKOVIC A., 1998. Traffic Kills Of Brown Bears In Gorski Kotar, Croatia. Ursus 10: 167-171.
- HUBER D., ROTH H.U., 1993. Movements of European brown bears in Croatia. Acta Theriologica 38: 151-159.
- KACZENSKY P., KNAUER F., KRŽE B., JONOZOVIČ M., ADAMIČ M., GOSSOW H., 2003. The impact of high speed, high volume traffic axes on brown bears in Slovenia. Biological Conservation 111: 191-204.
- KATAJISTO J., 2006. Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia. Ph.D Thesis. Department on biological and environmental sciences. University of Helsinki.
- KELLET S., CLARK T., 1991. The Theory and application of a wildlife policy framework. Pp 17-35 in: Mangun W.R., Nagel S.S., Eds Public policy and wildlife conservation. Greenwood. New York.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., EBERHARDT L.L., 1988. Mortality patterns and population sinks for Yellowstone grizzly bears, 1973-1985. Wildlife Society Bulletin 16:121-125.
- KNIGHT R.R., EBERHARDT L.L., 1985. Population dynamics of Yellowstone grizzly bears. Ecology 66: 323-334.
- KOHN M., KNAUER F., 1998. Phylogeography of brown bears in Europe and excremental PCR-the new tool in the genetic analysis of animals in the wild. Ursus, 10: 315-321.

- KUSAK J., HUBER D., FRKOVIĆ A., 2000. The effects of traffic on large carnivore populations in Croatia. *Biosphere Conservation* 3[1]: 35-39.
- LAIKRE L., ANDREN R., LARSSON H.O., RYMAN N., 1996. Inbreeding depression in brown bear *Ursus arctos*. *Biological Conservation* 76: 69-72.
- LINNELL J.D., SMITH M.E., ODDEN J., KACZENSKY P., SWENSON J.E., 1996. Carnivores and sheep farming in Norway. 4. Strategies for the reduction of carnivore—livestock conflicts: a review. *NINA Oppdragsmelding* 443 :1-118.
- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSEN R., 2000. Conservation of biodiversity in Scandinavian boreal forests: large carnivores as flagships, umbrellas, indicators, or keystones? *Biodiversity and Conservation* 9: 857-868.
- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSON R., BARNES B., 2000. How vulnerable are denning bears to disturbance?
- MACE R.D., WALLER J.S., MANLEY T.L., LYON L.J., ZUURING H., 1996. Relationships among grizzly bears, roads and habitat in the Swan Mountains Montana. *Journal of Applied Ecology* 33: 1395-1404.
- MCLELLAN B., 1998. Maintaining viability of brown bears along the southern fringe of their distribution. *Ursus*, 10: 607-611.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Natal dispersal of grizzly bears. *Canadian Journal of Zoology* 79:838-844.
- MERRIAM G., 1991. Are corridors necessary for the movement of biota? *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited, Australia: 406-407.
- MERRIAM G., 1991. Corridors and connectivity: animal populations in heterogeneous environments. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited, Australia: 133-142.
- MERRILL T., MATTSON D.J., WRIGHT R.G., QUIGLEY H.B., 1999. Defining landscapes suitable for restoration of grizzly bears *Ursus arctos* in Idaho. *Biological Conservation* 87: 231-248.
- MERTZANIS Y., ARAVIDIS IL., TRAGOS ATH., PSAROUDAS SP., 2006. Review and update of brown bear (*Ursus arctos*) distribution status in Greece: range expansion and recolonization of historical range. Poster presented in the 10th ICZEGAR Conference, (International Conference on Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Areas), Patras, Greece, June 25-30, 2006.
- NAMS V.O., MOWAT G., PANIAN M.A., 2006. Determining the spatial scale for conservation purposes - an example with grizzly bears. - *Biological Conservation* 128: 109-119.
- NELLEMANN C., STØEN O., KINDBERG J., SWENSON J.E., VISTNES I., ERICSSON G., KATAJISTO J., KALTENBORN B.P., MARTIN J., ORDIZ A., 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. *Biological Conservation* 138, 157-165.
- NIELSEN S.E., BOYCE M.S., STENHOUSE G.B., MUNRO R.H.M., 2002. Modelling grizzly bear habitats in the Yellohead ecosystem of Alberta: taking autocorrelation seriously. *Ursus* 13.

- NIELSEN S.E., STENHOUSE G.B., BOYCE M.S., 2006. A habitat-based framework for grizzly bear conservation in Alberta. *Biological Conservation* 130: 217-229.
- NORTON T.W., NIX H.A., 1991. Application of biological modelling and GIS to identify regional wildlife corridors. *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited, Australia: 20-26.
- NOSS R.F., 1993. Wildlife corridors. *Ecology of greenways..* Smith D.S., Hellmund P.C.. Minneapolis, MN, University of Minnesota: 299-309.
- NOSS R.F., QUIGLEY H.B., HORNOCKER M.G., MERRILL T., PAQUET P.C., 1996. Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10: 949-963.
- PAQUET P.C., GIBEAU M.L., HERRERO S., JORGENSEN J., GREEN J., 1994. Wildlife Corridors in the Bow river Valley, Alberta: A strategy for maintaining well-distributed, viable populations of wildlife. A report to the Bow River Valley Corridor Task Force. Canmore, Alberta. 37 pp.
- PEDERSEN B.E., 2007. Immediate and delayed behaviour of Scandinavian female brown bears when encountered by humans on foot. Master Thesis. Department of Ecology and Natural Resources Management. Norwegian University of Life Sciences.
- PRIMM S., WILSON S.M., 2004. Re-connecting grizzly bear populations: Prospects for participatory projects. *Ursus* 15, Workshop Supplement:104–114.
- PROCTOR F.C., SERVHEEN S.D., MILLER W.F., KASWORM, WAKKINEN W.L., 2004. A comparative analysis of management options for grizzly bear conservation in the U.S. – Canada trans-border area. *Ursus* 15(2):145-160.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., 2002. Population fragmentation of grizzly bears in southeastern British Columbia, Canada. *Ursus* 15:153-160.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., BARCLAY R., 2005. Genetic analysis reveals demographic fragmentation of grizzly bears yielding vulnerably small populations. *Proceedings of the Royal Society, London.* 272:2409-2416.
- PULLIAM H.R., 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist* 132:652-661,
- RANDI, 1993. Effects of fragmentation and isolation on genetic variability of the Italian populations of wolf (*Canis lupus*) and brown bear (*Ursus arctos*). *Acta Theriologica* 38, Suppl.2: 113-120.
- REED R.A., JOHNSON-BARNARD J., 1996. Contribution of roads to forest fragmentation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10(4): 1098-1106.
- REINHART D.P., HAROLDSON M.A., MATTSON D.J., GUNTHER K.A., 2001. Effects of exotic species on Yellowstone's grizzly bears. *Western North American Naturalist* 61(3):277-288.
- RICHARD FORMAN, 2003. *Road Ecology, Science and solutions.* Island Press 481 pp.
- RODE K.D., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., 2006. Behavioral responses of brown bears mediate nutritional effects of experimentally introduced tourism. *Biological Conservation* 133, 70-80.
- RODE K.D., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., 2006 Sexual dimorphism, reproductive strategy, and

- human activities determine resource use by brown bears. *Ecology*, 87(10), 2006, pp. 2636–2646 2006 by the Ecological Society of America.
- RODRIGUEZ A., CREMA G., 2000. Las infra-estructuras lineales y su efecto barrera sobre los vertebrados. *Quercus* 167: 22-27.
- RUEDIGER W., MEALEY S., 1978. Coordination guidelines for timber harvesting in grizzly bear habitat in Northwest Montana. USDA Forest Service, Kootenai National Forest Montana, and Shoshone National Forest, Wyoming.
- SAETHER B.E., ENGEN S., SWENSON J.E., BAKKE Ø., SANDEGREN F., 1998. Assessing the viability of Scandinavian brown bear, *Ursus arctos*, populations: the effects of uncertain parameter estimates. *OIKOS* 83: 403-416.
- SAUNDERS D.A., HOBBS R.J., 1991. The role of corridors in conservation: what do we know and where do we go? *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*. Saunders D.A., Hobbs R.J., Surrey Beatty e Sons Pty Limited, Australia: 421-427.
- SAUNDERS D.A., HOBBS R.J., 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5(1): 18-32.
- SCHUMAKER N.H., 1996. Using landscape indices to predict habitat connectivity. *Ecology* 77: 1210-1225.
- SCHWARTZ C.C., FRANZMANN A.W., 1992. Dispersal and survival of subadult black bears from the Kenai Peninsula, Alaska. *Journal of Wildlife Management* 56, 426–431.
- SCHWARTZ C.C., MILLER S.D., HAROLDSON M.A., 2003. Grizzly Bear. Pages 556-586 in: Feldhamer G.A., Thompson B.C., Chapman J.A., editors. *Wild Mammals of North America: Biology, management, and conservation*.
- SEILER A., 2005. Predicting locations of moose–vehicle collisions in Sweden. *Journal of Applied Ecology* 42: 371-382.
- SEILER A., SJÖLUND A., 2005. Target-orientation for ecologically sound road management in Sweden. *GAIA* 14: 178-181.
- SERVHEEN C., 1998. Conservation of small bear populations through strategic planning. *Ursus* 10: 67-73.
- SERVHEEN C., MIETZ ST., SANDSTROM P., 1998. Habitat fragmentation factors and linkage zone considerations for the maintenance of global bear population. 10th Int. Conf. Bear Res. & Managmt (unpubl.)
- SERVHEEN C., SANDSTROM P., 1993. Ecosystem management and linkage zones for grizzly bears and other large carnivores in the northern Rocky Mountains in Montana and Idaho. *End. Spp. Bull.* 18: 1-23.
- SERVHEEN C., SANDSTROM P., 1993. Human activities and linkage zones for grizzly bears in the Swan-Clearwater Valleys, Montana. Missoula, MT, U.S. Fish and Wildlife Service: 1-28.
- SERVHEEN C., WALLER J.S., 1998. Fragmentation effects of high-speed highways on grizzly bear populations shared between the United States and Canada. Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Ft. Myers, Florida, Florida Dept. of Transport

- SIMBERLOFF D., COX J., 1987. Consequences and costs of conservation corridors. *Conservation Biology* 1(1): 63-71.
- SIMBERLOFF D., FARR J.A., 1992. Movement corridors: Conservation bargains or poor investments? *Conservation Biology* 6: 493-504.
- SPASSOV N., 1999. Study on the potential ecological corridors between the local populations of the brown bear in Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*, 10: 133-146.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., WANAKKEN P., 1997. Winter abandonment by brown bears *Ursus arctos*: causes and consequences. *Wildl. Biol.* 3: 35-38.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., SEGERSTRÖM P., BRUNBERG S., 2001. Factors associated with loss of brown bear cups in Sweden. *Ursus* 12: 69-80.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., SÖDERBERG A., BJÄRVALL A., FRANZÉN R., WABAKKEN P., 1997. Infanticide caused by hunting of male bears. *Nature* 386: 450-451.
- SWENSON J., SANDEGREN F., BJÄRVALL A., WABAKKEN P., 1998. Living with success: research needs for an expanding brown bear population. *Ursus* 10: 17-23.
- SWENSON J.E., WABAKKEN P., SANDEGREN F., BJÄRVALL A., FRANZÉN R., SÖDERBERG A., 1995. The near extinction and recovery of brown bears in Scandinavia in relation to the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife Biology* 1:11–25.
- TALLMON D.A., BELLEMAIN E., SWENSON J.E., TABERLET P., 2004. Genetic monitoring of Scandinavian brown bear effective population size and immigration, *Journal of Wildlife Management* 68(4):960–965
- TROMBULAK S.C., FRISSEL C.A., 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14[1]: 18-30.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2005. Biological Assessment for the Forest Plan Amendments for Grizzly Bear Conservation for the Greater Yellowstone Area National Forests.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2007. Final Conservation Strategy for the Grizzly Bear in the Greater Yellowstone Area. Available at <http://www.fs.fed.us/r1/wildlife/igbc/>.
- VAN BOHEMEN H.D., 1995. Mitigation and compensation of habitat fragmentation caused by roads: strategy, objectives, and practical measures. *Transport. Res. Rec.* 1475: 133-137.
- VAN MANEN F.T., PELTON M.R., 1997. A GIS model to predict black bear habitat use. *J. Forestry* 95: 6-12.
- WALLER J.S., SERVHEEN C., 1999. Documenting grizzly bear highway crossing patterns using GPS technology. Proceedings of the Third International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Missoula, Montana, Florida Department of Transportation.
- WHITE G.C., GARROT R.A. 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. 1-383. New York, Academic Press.
- Ref Type: Book, Whole
- 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: 539-570.

- WILCOX B.A., MURPHY D.D., 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125: 879-887.
- WORTON B.J., 1989. Kernel methods for estimating the utilization in home-ranges studies. *Ecology* 70: 164-168.
- YRI I.M., 2006. Seasonal and diel variation in road avoidance behaviour of female Scandinavian brown bears. Master Thesis. Department of Ecology and Natural Resources Management. Norwegian University of Life Sciences.
- ZAGER P., JONKEL C., HABECK J., 1983. Logging and wildfire influence on grizzly bear habitat in northwestern, Montana. International Conference on Bear Research and Management 5:124-132.

5. ATTIVITÀ ANTROPICHE E LORO IMPATTO SULL'ORSO

La presente sezione del documento (ogni domanda del capitolo) si riferisce alle attività antropiche e situazioni di conflitto di seguito riportate:

1. *selvicoltura*
2. *agricoltura*
3. *allevamento, pascolo e attività zootecniche*
4. *apicoltura*
5. *attività estrattive*
6. *caccia*
7. *attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)*
8. *attività ricreative invernali*
9. *aree sciistiche*
10. *strade (principalmente secondarie) e ferrovie*
11. *strade forestali*
12. *strutture ed insediamenti umani (luoghi di soggiorno, paesi, città, dighe, industrie, etc.)*
13. *rifiuti/ siti di alimentazione (per orsi e/o per altra fauna).*

Gli autori sono stati invitati a modificare la lista, aggiungendo altre attività/situazioni che, a loro giudizio, possono disturbare l'orso o a non considerare quelle che, a loro giudizio, non hanno effetti sull'orso (giustificando le loro opinioni).

5.1 In quale modo l'attività/situazione si ripercuote sugli orsi e/o sul loro habitat?

Il singolo impatto più dannoso per l'orso è rappresentato dalla presenza di fonti di cibo antropiche e spazzatura accessibili alla specie. Questa è la problematica da affrontare per prima, compiendo ogni possibile sforzo per rimuovere tutte le fonti di cibo e i rifiuti. Misure igieniche e pulizia sono il passo più grande che può essere realizzato per la protezione delle popolazioni di orso (Gibeau).

In ogni caso, è possibile raggruppare le fonti di disturbo in categorie generali, invece che considerare le singole attività umane. Per prima cosa ci si deve chiedere se l'attività è causa o meno di mortalità diretta. Nell'elenco sopra riportato, la caccia è l'unica attività umana che provoca mortalità diretta; con questo non ci si riferisce solo alla caccia all'orso, dal momento che anche i cacciatori di altre specie possono incontrare ed abbattere un orso. E in più, si de-

vono tenere in conto anche i bracconieri, che sono da considerarsi criminali armati più che cacciatori (Gibeau).

É anche possibile distinguere i disturbi indiretti in due categorie principali: 1) attività motorizzate e 2) attività non motorizzate. Le attività umane motorizzate sono molto più dannose per l'orso di quelle non motorizzate. L'“abituazione” degli orsi alle attività non motorizzate può certamente aiutarli ad accedere a fonti di cibo altrimenti inaccessibili (Gibeau).

Cambiando approccio, è lecito raggruppare, come di seguito indicato, alcune attività sulla base all'effetto che esse provocano (Katajisto):

- selvicoltura, agricoltura, allevamenti/pascoli/attività zootecniche, apicoltura, attività estrattive, strade (principali e secondarie) e ferrovie, strutture e insediamenti umani (luoghi di soggiorno, paesi, città, dighe, industrie, etc.) riducono la quantità di habitat idoneo (Katajisto);
- la selvicoltura, dall'altro lato, può anche aumentare la qualità dell'habitat, se aumenta le fonti di cibo (Nielsen *et al.*, 2004 - citato da Katajisto);
- le strade e le ferrovie aumentano la mortalità sia direttamente che indirettamente, aumentando l'accesso delle persone alle aree in cui si trova l'orso (Mace *et al.*, 1996; Nielsen *et al.*, 2002 - citati da Katajisto). Gli orsi possono però anche evitare semplicemente il rumore proveniente dalle strade (Gibeau *et al.*, 2002 - citato da Katajisto);
- agricoltura, allevamenti/pascoli/attività zootecniche, apicoltura, rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altra fauna) possono anche attirare gli orsi, fornendo potenziali fonti di cibo (Beckmann e Berger, 2003; Blanchard e Knight, 1991; Wilson *et al.*, 2005, Wilson *et al.*, 2006 - citati da Katajisto), cosa che aumenta la probabilità di conflitto con l'uomo e perciò la probabilità che gli orsi vengano definiti “problematici” e rimossi legalmente o illegalmente (Katajisto);
- la caccia può influenzare la sopravvivenza degli orsi direttamente così come indirettamente, aumentando i casi di infanticidio (Katajisto);
- attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.), attività ricreative invernali, aree sciistiche e strade forestali possono arrecare disturbo occasionale ma, se non comportano distruzione dell'habitat (come si ha trasformando una foresta in un campo da golf), generano un disturbo talmente piccolo che gli orsi possono evitarlo. In ogni caso, l'effetto dipende da vari fattori: per esempio, i villaggi sciistici in Finlandia sono molto piccoli se paragonati a quelli delle Alpi e dunque fornire delle regole generali in questo senso è difficile (Katajisto);
- strade forestali e rifiuti/siti di alimentazione possono aumentare le proba-

- bilità di confronti tra uomo e orso e potenzialmente creare situazioni pericolose (Katajisto);
- attività ricreative invernali e aree sciistiche possono creare disturbo durante lo svernamento (Petram *et al.*, 2004; Swenson *et al.*, 1997 - citati da Katajisto), cosa che può diminuire la sopravvivenza, soprattutto nel caso di cuccioli (Katajisto).

Secondo un approccio ancora differente, si può ritenere che selvicoltura, agricoltura, attività estrattive e in maniera parziale attività turistiche e ricreative, aree sciistiche, strade principali e ferrovie, strade forestali, strutture e insediamenti umani abbiano l'effetto più distruttivo in termini di qualità, disponibilità e conservazione dell'habitat dell'orso dal momento che essi sono disturbi di tipo ecologico (perdita, degradazione e frammentazione dell'habitat) (Mertzanis).

Nel caso delle attività selviculturali, ci si riferisce principalmente ai tagli a raso quali pratiche di sfruttamento del legname utilizzate prevalentemente nei querceti. Il taglio selettivo ha un impatto diretto meno serio sulle condizioni dell'habitat ma ha effetti dannosi secondari legati all'utilizzo di strade forestali. Queste ultime, in Grecia, hanno una lunghezza totale di 40.000 km e la loro densità è aumentata del 700% in un periodo di 20 anni (1971-1991) (Mertzanis).

Nel caso delle attività agricole, a seconda della scala, della configurazione (disposte a mosaico all'interno dell'habitat dell'orso) e del tipo (ad esempio colture di piccola scala che sono di valore ed interesse alimentare per l'orso), esse possono avere l'effetto opposto (Mertzanis).

Allevamento, apicoltura e rifiuti/siti di alimentazione sembrano essere principalmente collegati a situazioni di conflitto uomo-orso che possono avere un effetto negativo diretto sugli orsi in termini di mortalità dovuta a cause umane o (in certi contesti) portare a processi di "abituazione" attraverso un condizionamento su "cibo facile (ma non sempre accessibile)" (Mertzanis).

Caccia, attività turistiche e ricreative e attività ricreative invernali sembrano essere maggiormente collegati a disturbi comportamentali che generalmente causano *displacement* (Mertzanis).

Nelle pagine che seguono, le varie tipologie di disturbo vengono trattate separatamente.

5.1.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle attività selviculturali sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 5 autori su 6;
- aumento dell'accessibilità all'habitat dell'orso: 3 autori su 6;
- aumento della qualità dell'habitat attraverso la creazione di fonti di cibo: 2 autori su 6.

Gli effetti delle attività selviculturali sull'orso sono:

- displacement o "abituazione": 2 autori su 6;
- disturbo durante i lavori: 2 autori su 6.

La selvicoltura è un'attività estremamente diversificata che ha molte differenti implicazioni.

Nei confronti dell'orso, esse riguardano: l'aumentata accessibilità all'habitat, i cambiamenti all'habitat e il disturbo derivante dall'attività selviculturale stessa (McLellan).

Partendo dal primo dei fattori citati, le attività selviculturali comportano la costruzione di strade forestali (Huber): il conseguente aumento dell'accessibilità può essere un problema rilevante se accresce effettivamente il numero di persone che frequentano l'habitat e, in modo particolare, se qualcuna di queste persone è pronta ad uccidere l'orso o a compiere attività che possono portare alla morte degli orsi (apicoltura, bracconaggio, campi di caccia) (McLellan).

Il cambiamento dell'habitat dovuto alla selvicoltura è un problema complesso che varia tra zone ed attività effettuate. Come detto in precedenza, nell'ambito della rotazione, in un bosco con valore commerciale le attività forestali generalmente impoveriscono l'habitat nei confronti dell'orso. Dopo che i tagli sono stati realizzati, in una foresta ci possono essere pochi anni in cui viene prodotto cibo adatto all'orso, ma i forestali generalmente favoriscono la crescita degli alberi subito dopo il taglio preparando i siti, piantando e ripulendo da vegetazione competitrice le aree attorno alle piantine: con questo tipo di selvicoltura, gli alberi piantati diventano generalmente dominanti in pochi anni e la vegetazione di più elevato valore per l'orso diminuisce. Da questo momento fino a quando la foresta è nuovamente tagliata, il valore dell'habitat dal punto di vista della disponibilità di cibo per l'orso è basso. Questo processo può essere migliorato aumentando il periodo in cui il sito non è soggetto ad attività selviculturali o piantando gli alberi di interesse selviculturale a gruppi, in modo da lasciare spazio per alcune piante più piccole che rimangono durante la rotazione e che possono fungere da cibo per l'orso (McLellan). Tutto ciò considerato, la

selvicoltura e la raccolta del legname possono essere sia negative che positive per l'orso (Gunther).

Alcuni studi documentano un uso ridotto da parte dell'orso delle aree soggette a tagli (Zager *et al.*, 1983 - citato da Gunther); tuttavia i tagli, in alcuni casi, possono in verità migliorare l'habitat dell'orso (Ruediger e Mealey, 1978 - citato da Gunther). Grandezza, posizione, momento, struttura per età, stadio successionale, specie e tipo di taglio, così come l'utilizzo di zone tampone e di fasce non tagliate, aree di sicurezza e trattamenti post-taglio possono ridurre l'impatto sull'orso della raccolta del legname o perfino migliorare l'habitat dell'orso dopo la raccolta (Gunther). Per esempio, in Scandinavia, probabilmente la selvicoltura migliora l'habitat perché dopo il taglio degli alberi vengono lasciati i ceppi, che sono un importante habitat per le formiche *Camponotus*, le quali a loro volta sono un'importante fonte di cibo estivo per l'orso. Inoltre, viene creato habitat per le alci (foresta giovane) e i piccoli di alce sono un'importante fonte di cibo primaverile per l'orso (Swenson). Dall'altro lato, i tagli forestali possono interessare gli orsi mediante l'eventuale creazione di aree aperte con pochi posti dove nascondersi (Huber).

Quindi, non tagliare all'interno o vicino ad importanti habitat naturali di elevato valore nutrizionale in modo da mantenere la copertura vegetazionale è un'importante pratica selviculturale (McLellan).

Ancora, le attività selviculturali stesse possono creare disturbo durante i lavori (Huber). Attività quali la raccolta del legname, la preparazione dei siti, il rimboschimento, il diradamento e la potatura possono causare *displacement* o "abituazione" degli orsi. Se la foresta è su suolo pubblico a cui tutti possono accedere, i problemi causati da queste attività possono essere di minore importanza rispetto all'accessibilità e ai cambiamenti dell'habitat. Se la foresta è su suolo privato e gestito in modo intensivo, con persone che lavorano nella foresta ogni giorno, allora è improbabile che l'accesso sia un importante problema ma l'attività selviculturale stessa può essere maggiormente significativa, almeno durante il giorno quando i lavoratori sono all'opera. Allo stesso modo, le implicazioni delle attività selviculturali prevalgono maggiormente durante il periodo dell'anno in cui gli orsi sono attivi, anche se forse possono essere un problema in inverno se i forestali lavorano vicino ai siti di svernamento (McLellan), e così facendo disturbano gli orsi nelle loro tane (Swenson). Certamente tali attività sono un problema se portano alla eliminazione della tana o degli elementi che la compongono (alberi, tronchi caduti, radici) (McLellan).

5.1.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti dell'agricoltura sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 6 autori su 6;
- aumento dell'accessibilità all'habitat dell'orso: 1 autore su 6.

Gli effetti dell'agricoltura sull'orso sono:

- attrazione verso nuove fonti di cibo: 5 autori su 6;
- aumento dei conflitti e della mortalità causata dall'uomo: 2 autori su 6;
- moderato disturbo durante i lavori: 1 autore su 6.

Le pratiche agricole possono avere un impatto sugli orsi in diversi modi (Gunther). Possono alterare vaste zone di habitat e, a seconda delle colture piantate, possono eliminare importanti alimenti per l'orso, portando alla loro sostituzione con colture che non vengono consumate dai plantigradi (Gunther). Anche nel caso di colture agricole che possano essere sfruttate dagli orsi (Mattson, 1990 - citato da Gunther) – e, in questo caso, gli orsi ne sono spesso attratti (frutta, cereali, verdura, concime) (McLellan) – esse sono generalmente precluse ai plantigradi a causa dell'intolleranza umana (Mattson, 1990 - citato da Gunther). Gli orsi che continuano a nutrirsi all'interno dei campi agricoli vengono generalmente uccisi (Gunther) dagli agricoltori o dalle autorità (McLellan).

In alcune aree, come per esempio in Finlandia, gli orsi a volte causano problemi nutrendosi di avena nei campi coltivati (Swenson). I terreni agricoli, perciò, spesso diventano per le popolazioni dei gorghi (*sinks*) che riducono l'abbondanza di orsi su vaste aree (McLellan).

Le zone di grande estensione utilizzate a fini agricoli possono frammentare l'habitat (Hilty *et al.*, 2006 - citato da Gunther), creare aree senza siti per nascondersi, aumentare l'accesso all'habitat attraverso la costruzione di strade (Huber).

D'altro canto, l'agricoltura causa un disturbo limitato quando viene effettuata (Huber).

L'effetto negativo dell'agricoltura sulle popolazioni di orsi può essere ridotto diminuendo gli elementi attrattivi, utilizzando recinzioni elettrificate e cani da guardia per tenere gli orsi lontani dal bestiame e dalle colture e facendo accettare agli agricoltori la possibilità di perdite causate dall'orso come costo dell'attività (McLellan).

Tuttavia, anche con tutte le precauzioni possibili, gli effetti derivanti dall'agricoltura non possono essere del tutto eliminati dal momento che essa priva l'orso di un habitat che spesso era di alta qualità per il plantigrado (suoli ricchi

e profondi) (McLellan): l'agricoltura è infatti oggi interamente praticata nell'- habitat che un tempo era dell'orso (Huber).

5.1.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti degli allevamenti, etc. sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 2 autori su 5.

Gli effetti degli allevamenti, etc. sull'orso sono:

- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 5 autori su 5;
- attrazione per predare il bestiame: 3 autori su 5;
- competizione alimentare con il bestiame: 1 autore su 5;
- "abituazione": 1 autore su 5.

Allevamenti, pascoli e attività zootecniche influenzano gli orsi in diversi modi.

Gli animali al pascolo, soprattutto bovini e pecore (Gunther), competono con gli orsi per il foraggio (McLellan; Gunther) ma, cosa più importante, gli orsi che predano insistentemente gli animali domestici (bovini, pecore, cavalli, anatre, polli e tacchini) sono generalmente uccisi nell'ambito di azioni di controllo (Reinhart *et al.*, 2001; Gunther *et al.*, 2004 - citati da Gunther). Gli orsi sono spesso rimossi anche se sono solo sospettati di aver ucciso del bestiame (McLellan). Questo è un grosso problema per gli orsi in aree dove il bestiame (specialmente le pecore) viene lasciato pascolare nell'habitat del plantigrado senza essere tenuto sotto controllo. Questo determina elevate perdite, perfino nelle piccole popolazioni di orsi, e una forte pressione politica in favore dell'abbattimento dei plantigradi (Swenson).

D'altro canto, il grasso animale è un eccellente alimento per gli orsi che stanno immagazzinando scorte di lipidi in autunno (Swenson).

Tornando al problema, il pascolo del bestiame ha avuto l'effetto di modificare la composizione e la struttura vegetazionale di molte aree: in particolare, il pascolo ha ridotto o eliminato molte delle specie di alberi appetibili (in particolare le querce che producono ghiande) in molte aree (Mattson, 1990 - citato da Gunther).

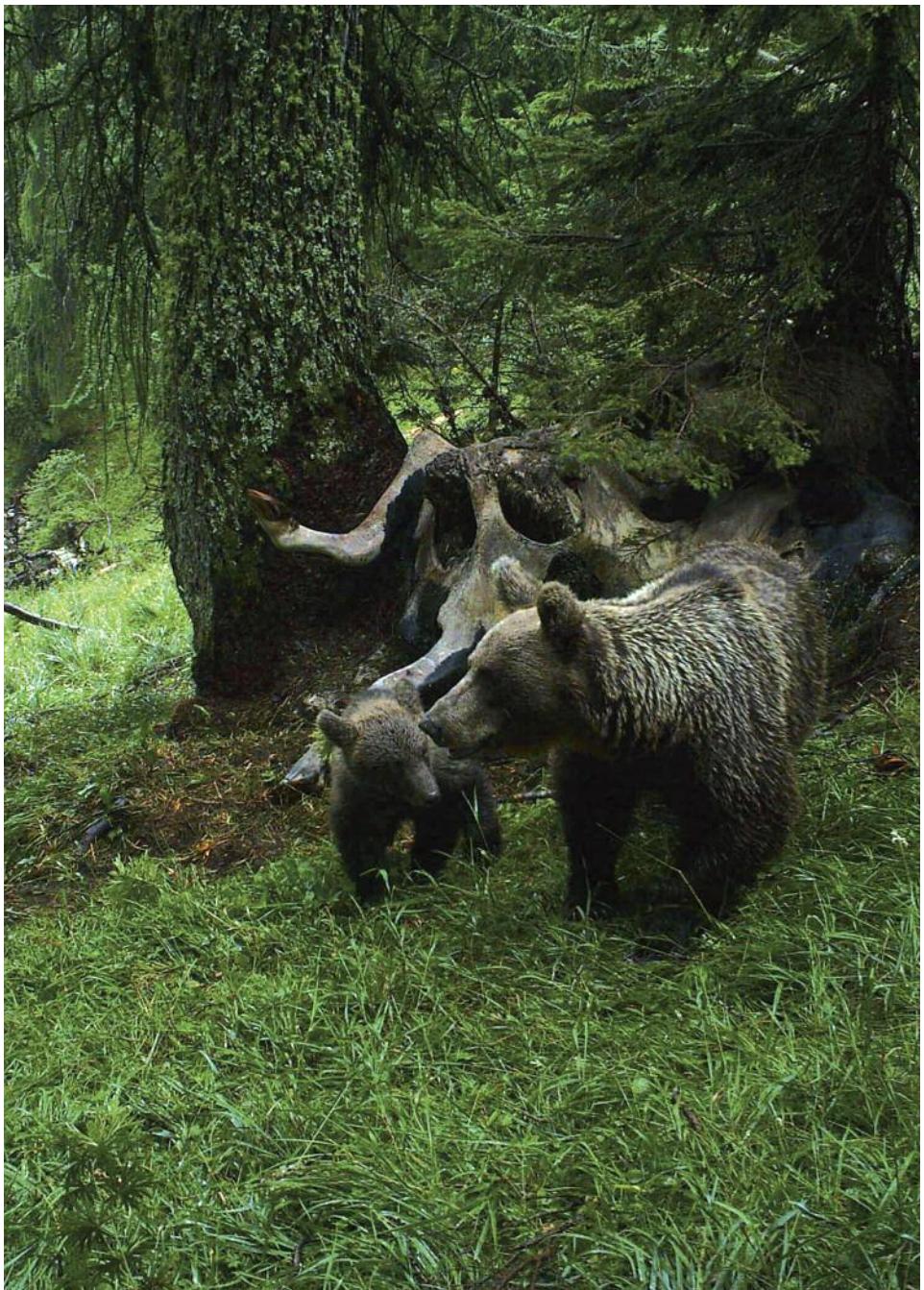


Figura 3.9 Orsa (“BJ1”) con i cuccioli in Val di Tovel, mentre si alimenta su una carcassa di bovino morto accidentalmente (foto Matteo Zeni).

5.1.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti dell'apicoltura sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 1 autore su 6.

Gli effetti dell'apicoltura sull'orso sono:

- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 5 autori su 6;
- attrazione: 3 autori su 6;
- moderato disturbo durante i lavori: 1 autore su 6.

L'apicoltura causa un modesto disturbo durante i lavori (Huber), ma può attrarre gli orsi alle fattorie e alle aree di attività umana (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Questo può portare a conflitti tra l'uomo e gli orsi responsabili di danneggiamenti agli apiari (Swenson).

Anche se gli apiari costituiscono un alimento per gli orsi, l'uomo generalmente è intollerante nei confronti dei plantigradi che cercano di sfruttare questa fonte di cibo (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther): gli orsi spesso danneggiano gli apiari tentando di prendere il miele e gli apicoltori generalmente non tollerano le perdite economiche da ciò derivanti (Gunther). Come risultato, gli orsi vengono talvolta rimossi (McLellan).

Il problema è in ogni caso facilmente risolvibile recintando elettricamente gli apiari (Swenson).

5.1.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle attività estrattive sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 4 autori su 4;
- miglioramento dell'habitat dell'orso: 1 autore su 4;
- aumento dell'accessibilità all'habitat dell'orso: 1 autore su 4.

Gli effetti delle attività estrattive sull'orso sono:

- displacement da parte degli orsi: 1 autore su 4.

Le attività estrattive, al pari di quelle selviculturali, comportano azioni enormemente diversificate, su cui molto potrebbe essere scritto (McLellan). Le estrazioni e le esplorazioni in cerca di minerali spesso aumentano il numero di persone negli habitat degli orsi (McLellan), causano perdita di habitat nel caso delle vaste miniere a cielo aperto e disturbo (che determina "evitamento" e *displacement* degli orsi) per le attività di perforazione, per le esplosioni e per gli elicotteri in volo (Gunther). Per tutte queste ragioni, le attività menzionate pos-

sono diventare un serio problema se realizzate in modo estensivo all'interno dell'habitat dell'orso (Huber).

Tuttavia, alcune aree estrattive marginali di grande estensione vengono seminate con essenze che costituiscono cibo di alta qualità per l'orso, vengono chiuse alla caccia (e alle persone armate) e sono strettamente sorvegliate: gli orsi possono dunque perfino trovarvi rifugio (McLellan).

5.1.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti della caccia sono:

- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 6 autori su 7;
- displacement degli orsi: 2 autori su 7;
- aumento della sopravvivenza di alcune classi di età e sesso: 1 autore su 7;
- aumento della diffidenza da parte degli orsi: 1 autore su 7;
- attrazione verso la selvaggina: 1 autore su 7;
- competizione per le prede: 1 autore su 7;
- moderato disturbo durante l'attività: 1 autore su 7.

La caccia all'orso può essere giustificata solo se le popolazioni sono abbastanza grandi e ci sono evidenti surplus di orsi. Dato che lo status degli orsi è difficile da stabilire ed entrano in gioco come minimo guadagni economici immediati, può accadere che siano prelevati più orsi del consentito e questo può avere serie implicazioni.

La caccia sembra avere effetti complessi sul comportamento degli orsi, probabilmente a causa dell'uccisione di individui confidenti e non schivi. Sembra che gli orsi di molte popolazioni dove è consentita la caccia siano più schivi nei confronti delle persone rispetto a quelli di popolazioni dove la caccia non è permessa, probabilmente perché gli orsi "abituati" vivono più a lungo in aree senza caccia rispetto ad aree dove la caccia all'orso è presente (McLellan). Le popolazioni cacciate non hanno orsi "abituati" (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). Sembra che il prelievo di maschi adulti e lo spostamento del rapporto tra i sessi verso le femmine possa aumentare la sopravvivenza dei piccoli, perché i pochi maschi adulti rimasti hanno ampie opportunità di accoppiarsi senza uccidere i cuccioli e aspettare che la madre vada nuovamente in estro (McLellan). In ogni caso la mortalità dovuta alla caccia può essere in genere regolata attraverso la limitazione dei permessi di caccia, la lunghezza della stagione venatoria e altre restrizioni (Gunther).

In Croazia la caccia è realizzata sparando da altane e richiamando gli orsi

con esche. La questione più discutibile è l'uso di esche per gli orsi, che possono attirare anche altre specie animali (per esempio cinghiali) (Huber).

Con riferimento alla caccia su altra selvaggina, come per esempio ungulati, alcuni autori ritengono che il disturbo durante l'attività sia limitato, dal momento che può solamente portare all'uccisione accidentale di un orso, evento assolutamente raro (Huber). Autori sono invece del parere che il maggiore impatto della caccia a grossa selvaggina sia proprio la mortalità associata ad uccisioni per difesa personale, quando i cacciatori si imbattono inaspettatamente in un orso (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Anche gli accampamenti dei cacciatori possono portare alla morte degli orsi: se la cacciagione o i rifiuti non sono conservati in modo appropriato, può capitare che gli orsi entrino negli accampamenti per nutrirsi di queste fonti di cibo e finscono uccisi per autodifesa o vengano rimossi dal personale di vigilanza per i rischi derivanti. Inoltre i cacciatori competono con gli orsi per le prede disponibili (Gunther).

D'altra parte, la caccia ha anche degli effetti positivi in termini di cibo reso disponibile dai cacciatori sotto forma di interiora degli animali cacciati e carcasse di animali feriti durante la stagione venatoria (Ruth *et al.*, 2003; Haroldson *et al.*, 2004 - citati da Gunther).

La caccia in tarda stagione, specialmente se praticata con i cani, può spingere gli orsi ad abbandonare la tana appena dopo l'inizio dello svernamento (Swenson *et al.*, 1997 - citato da Swenson). È in questo momento che gli orsi possono essere maggiormente suscettibili al tipo di disturbo in oggetto. Naturalmente i cacciatori possono uccidere gli orsi anche se non hanno il diritto o il permesso di farlo (Swenson).

5.1.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle attività turistiche sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 2 autori su 6.

Gli effetti delle attività turistiche sull'orso sono:

- displacement degli orsi: 3 autori su 6;
- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 2 autori su 6;
- attrazione: 1 autore su 6;
- "abituazione": 1 autore su 6;
- effetti a breve termine: 1 autore su 6;
- opinione positiva sugli orsi grazie all'avvistamento degli animali da parte dei turisti: 1 autore su 6.

Si tratta di un argomento complesso e diversificato (McLellan). Queste attività colpiscono infatti l'habitat attraverso la costruzione di infrastrutture e attraverso il loro uso (Huber).

Le attività che richiedono cambiamenti permanenti dell'habitat sono senza dubbio quelle che causano gli effetti peggiori (Huber).

In generale, le attività ricreative all'aperto possono allontanare gli orsi da siti di alimentazione di alta qualità (McLellan): in particolare, elevati livelli di attività ricreative possono determinare il *displacement* degli orsi da fonti di cibo di primaria importanza (Gunther) e/o queste attività possono "abituare" gli orsi alla presenza dell'uomo (McLellan). Perciò le persone che praticano queste attività possono anche condizionare gli orsi verso i loro alimenti, se l'orso impara ad associare il cibo ai turisti. È possibile che questi orsi "abituati" finiscano per diventare, a seconda della situazione e del tipo di persone, degli orsi problematici e siano qualche volta rimossi dalla popolazione (McLellan).

Tutto ciò considerato, è lecito affermare che le attività in oggetto molto spesso hanno un impatto sulle popolazioni di orso attraverso la mortalità associata ai programmi di rimozione o le uccisioni per autodifesa degli orsi attratti a fonti di cibo ad uso umano e rifiuti impropriamente conservati (Gunther).

D'altra parte, le attività umane stesse, specialmente se risultano disseminate sul territorio, hanno probabilmente solo effetti a breve-termine, quali ad esempio effetti di 12 ore (Swenson).

In ogni caso le attività vere e proprie hanno effetti meno sfavorevoli se limitate alle ore diurne (Huber).

Vi è da considerare infine un effetto positivo, derivante dall'entusiasmo dei turisti che diffondono opinioni a favore degli orsi e dunque possono essere causa di azioni a loro vantaggio (McLellan).

5.1.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle attività ricreative invernali sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 1 autore su 4.

Gli effetti delle attività ricreative invernali sull'orso sono:

- displacement degli orsi: 3 autori su 4;
- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 2 autori su 4;
- disturbo limitato: 1 autore su 4.

Le attività ricreative invernali influenzano l'habitat attraverso la costruzione di infrastrutture – la maggior parte di queste attività richiede cambiamenti permanenti dell'habitat - e il loro utilizzo (Huber).

Dal momento che gli orsi vanno in ibernazione, le attività ricreative invernali rappresentano probabilmente un disturbo minore (McLellan). Tuttavia, se queste attività avvengono vicino ai siti di svernamento - specialmente quelle a cui è associato del rumore (uso di gatti delle nevi) (McLellan) o che si verificano durante i periodi di entrata o uscita dalle tane (Gunther) - possono avere un effetto drammatico sugli orsi ibernanti, determinando il cambiamento della tana (Linnell *et al.*, 2000; Swenson *et al.*, 1997 - citati da Swenson). Questo cambiamento di tana può essere causa di una elevata perdita di piccoli tra le femmine gravide (Linnell *et al.*, 2000; Swenson *et al.*, 1997 - citati da Swenson).

Tuttavia, grazie all'ubicazione in aree accidentate, disagiевые ed estremamente remote della maggior parte delle tane di orso, e grazie all'inaccessibilità di queste aree dovuta allo spesso manto nevoso, la maggior parte delle attività ricreative invernali hanno un impatto ridotto o addirittura nullo sull'orso (Podruzny *et al.*, 2002 - citato da Gunther).

I BOTTI DI CAPODANNO HANNO SVEGLIATO IL LETARGO DELL'ORSO

LE FATTE DI UN ORSO SONO STATE RINVENUTE NEL BELLUNESE DA UNA PATTUGLIA DEL CORPO FORESTALE DELLO STATO NELL'AMBITO DELL'ATTIVITÀ DEL SERVIZIO PISTE. I REPERTI BIOLOGICI RACCOLTI DAGLI AGENTI SONO STATI CONSEGNAZI ALL'ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE DI OZZANO EMILIA

Ispettorato Generale

Roma, 2 gennaio 2013 - Stavano ispezionando una pista da sci del comune di Santo Stefano di Cadore (BL) prima che fosse aperta al pubblico quando hanno rinvenuto delle fatte fresche di orso sulla neve. La scoperta è avvenuta nella prima mattinata di ieri nel bellunese e ad effettuarla sono stati gli agenti del Comando Provinciale di Belluno, i quali durante i regolari controlli della pista «Antelao» hanno trovato le impronte dell'animale.

Lo spiccato spirito di osservazione e le conoscenze tecnico-scientifiche dei Forestali del Servizio piste che come di consueto, prima dell'arrivo degli sciatori, stavano verificando l'eventuale presenza di pericoli lungo il percorso, hanno permesso di individuare le numerosissime orme lasciate a zig zag sulla neve dall'orso -sicuramente passato dopo il transito del "gatto delle nevi" per le operazioni di pulizia concluse alle 23- e di ricondurle all'animale.

L'orso, molto probabilmente svegliato nel suo leggero letargo dai botti di Capodanno, sarebbe uscito dalla tana ma, privo di riferimenti precisi in quanto gli spari per i festeggiamenti della notte di San Silvestro provenivano da più punti, non potendo contare su udito ed olfatto seppur finissimi, avrebbe fatto affidamento sulla vista per orientarsi una volta uscito dal bosco. Avrebbe così percorso più volte la pista da sci, resa più chiara dalla luce lunare, salendo e riscendendo il pendio del Monte Antelao nel tentativo di recuperare la propria tana.

La Forestale ha ricostruito il percorso dell'orso e raccolto i resti ed i peli lasciati sulla neve dall'animale. Consegnati questa mattina all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale di Ozzano Emilia (BO) per gli esami del DNA, i reperti biologici permetteranno di verificare se si tratta di un soggetto *MJ4*, esemplare già monitorato nell'ambito del progetto europeo *Life Ursus* diretto e coordinato dalla Provincia autonoma di Trento e dal Corpo forestale dello Stato.

Figura 3.10 Gennaio 2013: notizia di un orso svegliato dall'ibernazione invernale dal rumore causato durante i festeggiamenti di capodanno (da <http://www3.corpoforestale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6050>).

5.1.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle aree sciistiche sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 2 autore su 4;
- creazione di un habitat idoneo all'orso: 1 autore su 4.

Gli effetti delle aree sciistiche sull'orso sono:

- disturbo limitato: 2 autori su 4;
- diminuzione della sopravvivenza: 1 autore su 4;
- attrazione: 1 autore su 4;
- displacement: 1 autore su 4;
- opinione positiva sugli orsi grazie all'avvistamento degli animali da parte dei turisti: 1 autore su 4.

L'impatto delle aree sciistiche sugli orsi è simile a quello delle altre attività ricreative invernali (Gunther). Queste attività influenzano l'habitat attraverso la costruzione di infrastrutture e il loro uso: l'effetto delle strutture permanenti riguarda l'intero arco dell'anno, anche se in maniera minore durante l'estate (Huber).

A meno che queste attività avvengano vicino a tane e durante il periodo di entrata o uscita da esse, generalmente hanno un impatto modesto, o addirittura nullo, sugli orsi (Gunther). Le attività vere e proprie, quali lo sci, sono meno dannose se limitate alle ore diurne. Lo sci notturno è un problema ulteriore (Huber).

D'altro canto, in alcuni casi le aree sciistiche possono produrre in modo artificiale un habitat idoneo all'orso. Le piste da sci sono mantenute ad uno stadio successionale iniziale (spesso erba e arbusti) con il disboscamento e la semina di erba e leguminose. In più, l'innevamento artificiale fornisce una quantità innaturale di neve su queste aree aperte. La combinazione di ulteriore umidità, assenza di alberi, e qualche volta semina di erba e leguminose può portare ad una ricca crescita di piante e ad un uso intenso delle piste da sci da parte degli orsi per alimentarsi. Gli orsi possono anche essere visti in sicurezza dalle seggiovie e questa esperienza può andare a vantaggio degli orsi.

L'aspetto negativo delle aree sciistiche è, ancora una volta, la gestione di tutto ciò che può attirare l'orso (ad esempio i rifiuti) e il fatto che gli orsi diventino "abituati" alla presenza dell'uomo e infine condizionati dal punto di vista alimentare (McLellan).

5.1.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle strade e delle ferrovie sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 2 autore su 4;
- Aumento dell'accessibilità all'habitat dell'orso: 1 autore su 5;
- Creazione di barriere: 1 autore su 5.

Gli effetti delle strade e delle ferrovie sull'orso sono:

- displacement: 3 autori su 5;
- attrazione: 1 autore su 5;
- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 1 autore su 5.

Le strade di per sé non vengono generalmente percepite dall'orso come un disturbo: è la presenza dell'uomo sulle strade a causare un eventuale impatto sulla specie (Beall, 1974; Behrend e Lubeck, 1968 in: Jalkotzy *et al.*, 1997; Horjsi, 1981; Lyon *et al.*, 1985 - citati da Gibeau). Le strade chiuse al traffico, ge-

neralmente non vengono evitate dalla fauna. Sulle strade aperte al traffico, i veicoli che non si fermano mai possono essere in alcuni casi ignorati. Tuttavia, i veicoli che si fermano e le persone che da questi scendono causano un aumento del livello di disturbo. Di solito le popolazioni animali cacciate mostrano una reazione di disturbo più forte alle persone lungo le strade rispetto alle popolazioni animali nelle aree protette (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).

Per quanto riguarda le ferrovie, il disturbo umano è prevedibile e generalmente non provoca la presenza di persone al di fuori dei treni, riducendo ulteriormente la probabilità di disturbo significativo. Per esempio, un grizzly che si alimenta lungo la sede di una ferrovia evita il traffico ferroviario proprio all'ultimo momento possibile e ritorna subito dopo che il treno è passato (Jalkotzy, osservaz. pers. In: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).

Inoltre le principali strade e le ferrovie possono (McLellan):

1. rimuovere habitat disponibile all'orso (McLellan): esse provocano la perdita dell'habitat che viene stato asfaltato o usato per i binari (Gunther). Per quantificare l'importanza della perdita di habitat, deve essere determinata la quantità dei vari tipi di habitat presenti. Perdite di habitat che sono sia rari che importanti per la fauna risultano molto più importanti di habitat fortemente diffusi (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). In più, le strade possono distruggere l'habitat indirettamente attraverso l'introduzione di piante esotiche e attraverso polveri inquinanti (Cameron e Whitten, 1977 in: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau), sale (Fraser e Thomas, 1982 in Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau) e scarichi automobilistici (Harrison e Dyer, 1984 in: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). Le strade possono sconvolgere o comunque disturbare le strategie di alimentazione degli orsi (Mattson *et al.*, 1987 in: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).
2. Gli orsi a volte sono attratti da strade e ferrovie perché:
 - a) lungo queste vengono seminate erba e copertura vegetale,
 - b) deragliamenti o perdite da treni che trasportano grani rovesciano grandi quantità di cibo,
 - c) altri animali vengono uccisi e gli orsi sono attratti dalle carcasse.Gli orsi attratti verso le autostrade e le ferrovie possono a loro volta essere uccisi da questi veicoli (McLellan). Perciò le strade e le ferrovie hanno un impatto sugli orsi in termini di mortalità diretta e indiretta ad esse associata (Schwartz *et al.*, 2003 - citato da Gunther).
3. Gli orsi possono essere allontanati dagli habitat vicini alle strade (McLellan). Si sa che gli orsi grizzly in genere evitano le strade aperte, anche se all'interno di popolazioni protette alcuni orsi diventano "abituati" a tal punto da usare il ciglio della strada con apparente noncuranza per il traffico (McLellan *et al.*, 1985 McLellan e Shackleton, 1989; Tracy, 1977 in: Jalkotzy *et al.*, 1997

- citati da Gibeau). Gli orsi evitano alcuni tipi di strade durante la stagione estiva e l'ibernazione (Yri, 2006; Elfström *et al.*, in stampa - citati da Swenson). Se il volume del traffico decresce durante la notte, allora gli orsi usano gli habitat adiacenti alle strade. Tuttavia, l'uso di questo habitat può accrescere le probabilità che gli orsi vengano investiti dai veicoli (McLellan). Ciononostante nel *Greater Yellowstone Ecosystem*, la mortalità degli orsi legata ad investimenti da parte di auto è relativamente insignificante e probabilmente non ha un effetto sugli orsi a livello di popolazione (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther).
4. Le strade possono anche agire come filtro o vera e propria barriera per la fauna (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). A volte gli orsi hanno difficoltà ad attraversare le autostrade a diverse corsie e le ferrovie a più binari: ciò causa frammentazione sia a scala di popolazione e sia a scala di *home range* individuale (McLellan). Per esempio, è stato documentato che solo alcune femmine adulte di grizzly hanno attraversato la *TransCanada Highway* nella Bow Valley del *Banff National Park* (Austin e Herrero, 1995; Gibeau e Heuer, 1996; Stevens *et al.*, 1996 in: Jalkotzy *et al.*, 1997; Woods e Munro, 1996 - citati da Gibeau). La grandezza, la curvilinearità e il volume di traffico probabilmente influenzano il tasso di attraversamento da parte della fauna (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).
 5. L'impatto più grande delle strade sugli orsi viene dall'incremento dell'accesso umano all'habitat dell'orso per la caccia di grossa selvaggina e altre forme di attività ricreative che, direttamente o indirettamente, portano alla morte degli orsi. Più è grande il numero di persone che praticano attività ricreative nell'habitat dell'orso e maggiori sono le probabilità che gli orsi vengano uccisi per autodifesa durante incontri o confronti con gli uomini (Gunther). Nel *Greater Yellowstone Ecosystem*, le uccisioni per autodifesa da parte dei cacciatori sono una delle principali cause di mortalità dell'orso; in più nel GYE, alcuni orsi sono anche uccisi in atti di bracconaggio (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Molti cacciatori e bracconieri, infatti, hanno accesso all'habitat dell'orso tramite le strade (Gunther). Per quanto riguarda le ferrovie, l'importanza della mortalità causata dai treni per le popolazioni animali locali è invece sconosciuta (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).

Un miglioramento dell'habitat può essere associato all'utilizzo di strade e ferrovie come corridoi (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). Le strade chiuse o quelle con poco traffico (come le strade secondarie non asfaltate) sono usate frequentemente come vie di spostamento, probabilmente perché questo tipo di utilizzo è vantaggioso da un punto di vista energetico (Smith, 1978; Zager,

1980 in: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citati da Gibeau). Quando strade e ferrovie creano aperture all'interno dell'habitat forestato, la vegetazione che ricolonizza le sedi stradali disturbate e la vegetazione ripiantata possono fornire fonti di cibo non disponibile nella matrice circostante (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau). Gli orsi sono attratti da queste aree a causa dell'alta concentrazione di cibo (Manville, 1983 in: Jalkotzy *et al.*, 1997; Nagy e Russel, 1978 - citati da Gibeau). Tuttavia i vantaggi ottenuti usando questo tipo di habitat possono non dare benefici alla fauna nel lungo termine, dal momento che i rischi di mortalità, diretta o indiretta, sono ugualmente elevati lungo le sedi stradali (Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).

5.1.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle strade forestali sull'habitat dell'orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 3 autori su 6;
- aumento dell'accessibilità all'habitat dell'orso: 3 autori su 6.

Gli effetti delle strade forestali sull'orso sono:

- displacement: 3 autori su 6;
- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 1 autore su 6;
- disturbo durante i lavori di costruzione delle strade e i lavori selvicolturali: 1 autore su 6;
- disturbo limitato: 1 autore su 6.

Le strade forestali hanno lo stesso tipo di impatto delle strade principali e secondarie, anche se il disturbo che causa *displacement* degli orsi è generalmente ridotto grazie alla minore densità di traffico (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Il maggior impatto imputabile alle strade forestali deriva dalle possibilità di accesso all'habitat dell'orso che esse creano (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther): esse infatti facilitano l'ingresso delle persone, le quali possono essere causa di "abituazione", condizionamento alimentare o addirittura morte degli orsi (McLellan).

Le strade rendono l'habitat accessibile a svariati fruitori (Huber), che possono portare alla morte degli orsi per cause umane attraverso uccisioni per autodifesa o bracconaggio (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Le uccisioni per autodifesa da parte dei cacciatori o altri turisti sono una delle principali cause di mortalità nel *Greater Yellowstone Ecosystem* (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther), ma è vero che di solito gli orsi usano le strade e le aree vicine alle strade durante la notte quando le persone raramente le usano (McLellan).

La semina delle aree a fianco delle strade con mix di copertura ed erba

spesso attrae gli orsi. Questa ulteriore fonte di cibo può essere buona per gli orsi ma il fatto che gli orsi si trovino vicino alle strade può aumentare le probabilità che vengano abbattuti, investiti da veicoli o si inizi un processo di “abituazione”, che può condurre al condizionamento e poi ad “orsi problematici”. Per questo motivo sarebbe meglio non seminare i bordi delle strade o farlo con essenze vegetali che non sono appetite dagli orsi (McLellan). Le strade forestali possono anche causare la perdita di habitat vocato all’orso come anche *displacement* dagli habitat preferiti (McLellan), dal momento che gli orsi evitano alcuni tipi di strade durante la stagione estiva e l’ibernazione (Elfström *et al.*, in stampa; Yri, 2006 - citati da Swenson). Inoltre si deve tenere presente che si può creare disturbo durante la loro costruzione e a causa del loro uso nelle operazioni forestali (Huber).

5.1.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti delle strutture e degli insediamenti umani sull’habitat dell’orso sono:

- riduzione della quantità di habitat idoneo: 5 autori su 6.

Gli effetti delle strutture e degli insediamenti umani sull’orso sono:

- *displacement*: 3 autori su 6;
- frammentazione delle popolazioni: 1 autore su 6;
- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all’uomo: 1 autore su 6.

Le città e gli insediamenti umani hanno un impatto sugli orsi prima di tutto in termini di habitat che viene perso o su cui si costruisce (Gunther) o che viene modificato in modo permanente (Huber): lo sviluppo di un certo numero di strutture, generalmente nelle valli, può frammentare le popolazioni di orso (McLellan). Ma le strutture umane colpiscono gli orsi anche mediante l’allontanamento forzato dagli habitat adiacenti alle città e mediante la mortalità associata a questi insediamenti (Gunther), dal momento che essi attirano gli orsi ai rifiuti o ad altre fonti di attrazione e creano così “orsi problematici” (McLellan). Tutto questo è causato dall’utilizzo delle strutture e degli insediamenti da parte dell’uomo (Huber).

I villaggi turistici e i paesi hanno un effetto molto negativo sulla distribuzione degli orsi (Nelleman et al., 2007 - citato da Swenson). Nella maggior parte dei casi la mortalità associata alle città e ai villaggi ha un impatto maggiore sulle popolazioni di orso rispetto alla perdita di habitat o al *displacement* degli orsi dagli habitat. La mortalità degli orsi associata alle città e ai paesi è generalmente dovuta alla rimozione, in operazioni di gestione, degli orsi che entrano

nelle città per cibarsi di rifiuti o fonti di cibo antropiche e, in maniera minore, degli orsi che danneggiano gli orti e i frutteti.

Nel Great Yellowstone Ecosystem, la rimozione degli orsi dalle città e dai paesi in azioni di gestione è una delle principali cause di mortalità per gli orsi. In più, di solito si hanno anche alcuni orsi uccisi da privati proprietari di terreni per autodifesa o difesa delle proprietà vicine ai villaggi e alle città (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther).

5.1.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli effetti dei rifiuti e dei siti di alimentazione sono:

- aumento dei conflitti e della mortalità dovuta all'uomo: 4 autori su 5;
- attrazione: 3 autori su 5;
- "abituazione": 1 autore su 5.

I rifiuti costituiscono uno dei principali elementi di attrazione per gli orsi e li portano dagli habitat più tranquilli alle aree antropizzate (McLellan), dal momento che i rifiuti si trovano generalmente vicino agli insediamenti (Huber).

I siti di alimentazione possono fornire agli orsi una fonte di cibo stabile e ad elevato contenuto calorico: ciò può attenuare gli effetti delle fluttuazioni naturali delle fonti naturali di cibo disponibili per l'orso (Craighead *et al.*, 1995 - citato da Gunther). Gli orsi che riescono a cibarsi di rifiuti possono associarli alle abitazioni umane e perdere diffidenza nella ricerca di queste fonti alternative di cibo (McLellan). Questi orsi condizionati dal punto di vista alimentare causano spesso danni significativi alle proprietà e, occasionalmente, possono ferire o uccidere persone (Herrero, 2002 - citato da Gunther). Perciò, a causa delle preoccupazioni sulla sicurezza dell'uomo e per l'intolleranza umana, gli orsi non sono accettati in molti luoghi nei quali possono ottenere rifiuti (città, aree sviluppate, discariche a cielo aperto e campeggi) (Gunther). In conseguenza di ciò, gli orsi che imparano a reperire i rifiuti sono generalmente uccisi come "orsi problematici" (McLellan).

Riguardo ai siti di alimentazione, se posti a distanza dagli insediamenti umani sono in grado di tenere, almeno temporaneamente, gli orsi lontani (Huber).

5.2 In quale periodo dell'anno ciascuna attività / situazione influenza gli orsi o il loro habitat?

È possibile raggruppare le attività in base a periodi di disturbo simili: selvicoltura, agricoltura, attività zootecniche, caccia, attività turistiche / ricreative, attività ricreative invernali, aree sciistiche sono caratterizzati da complementarietà di stagione. In modo particolare la caccia, le attività ricreative invernali e le aree sciistiche si sovrappongono in autunno e inverno aumentando il disturbo comportamentale per la specie in una fase critica del ciclo vitale (periodo immediatamente precedente all'entrata in tana e periodo di svernamento) (Mertzanis).

Per quanto riguarda l'uso di strade (principali e secondarie) e ferrovie, strade forestali, strutture e insediamenti umani, gli elementi più importanti, oltre la dimensione temporale, sono la densità e l'intensità di utilizzo (per quel che riguarda le strade), così come l'ampiezza spaziale (per quel che riguarda gli insediamenti umani) (Mertzanis).

In particolare, riguardo a strade, ferrovie e strade forestali, la densità delle stesse è una variabile predittiva chiave che può essere usata per stimare gli effetti del disturbo e della frammentazione dell'habitat (Mattson *et al.*, 1987 in: Paquet *et al.*, 1994 - citati da Mertzanis).

Ci sono prove inconfutabili che le strade e il disturbo associato riducono l'efficienza dell'habitat, portando ad una fitness ridotta e ad un rischio maggiore di mortalità (Paquet *et al.*, 1994 - citato da Mertzanis).

In sintesi, la maggior parte delle attività hanno un effetto durante tutto l'anno, ad eccezione di attività turistiche particolari, che naturalmente hanno le loro alte e basse stagioni, a meno che non comportino perdita dell'habitat. Durante il periodo invernale l'effetto di molte attività è generalmente minimo, a meno che esse non disturbino direttamente lo svernamento (Katajisto).

5.2.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

La selvicoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 3 autori su 3.

L'impatto delle attività selviculturali si ha durante tutto l'anno (Huber). Gli effetti maggiori sull'orso hanno luogo durante la primavera, l'estate e l'autunno anche se ci sono possibilità che la raccolta del legname durante l'inverno possa

disturbare gli esemplari che svernano in tana (Gunther). In tal caso, l'effetto peggiore è proprio questo (Huber).

L'impatto sugli orsi può essere ridotto regolando il periodo di raccolta del legname in modo da evitare importanti habitat stagionali per l'orso o siti in cui sono concentrati cibi di elevata qualità (Gunther).

5.2.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'agricoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 3 autori su 3.

L'habitat subisce l'influenza dell'agricoltura tutto l'anno (Huber). A seconda di quale coltura è piantata, le attività agricole possono avere un effetto sugli orsi durante la primavera, l'estate e l'autunno. Nella maggior parte dei casi, le colture che attirano gli orsi come fonti di cibo sono mature e maggiormente attrattive per la specie durante la tarda estate o l'autunno. Anche se generalmente improbabile, l'agricoltura può arrecare disturbo anche durante l'inverno. In Montana (USA) ci sono stati alcuni casi in cui gli orsi hanno approntato la propria tana e sono entrati in ibernazione all'interno di fienili e sono quindi stati disturbati quando è stato prelevato il fieno in inverno per alimentare il bestiame (Gunther).

5.2.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli allevamenti influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 1 autore su 2;
- primavera, estate e autunno: 1 autore su 2.

Gli orsi sono predatori opportunisti e predano pecore, polli, galline e tacchini nel corso di primavera, estate ed autunno; la maggior parte delle predazioni sui bovini avviene invece sui vitelli (Murie, 1948 - citato da Gunther): le mucche adulte e i manzi sono predati meno frequentemente dei vitelli. Nel *Greater Yellowstone Ecosystem* la maggior parte delle predazioni sul bestiame avvengono durante il periodo della prima iperfagia (16 luglio-31 agosto) e della tarda iperfagia (1° settembre – entrata in tana) (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther).

L'uccisione di più capi durante un singolo episodio predatorio si verifica più spesso quando gli orsi predano le pecore rispetto a quando predano i bovini (Gunther et al., 2004 - citato da Gunther).

5.2.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'apicoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- primavera, estate e autunno: 2 autori su 3;
- durante tutto l'anno: 1 autore su 3.

I danni degli orsi agli apiari si verificano durante tutte le stagioni in cui gli orsi sono attivi (Gunther et al., 2004 - citato da Gunther), ma in special modo durante il periodo della fioritura (Huber). Nel *Greater Yellowstone Ecosystem*, la maggior parte dei danni agli alveari si verifica durante la prima iperfagia (16 luglio-31 agosto) e la tarda iperfagia (1° settembre - entrata in tana); in ogni caso, nello Yellowstone il danno agli apiari viene efficacemente prevenuto attraverso l'uso di recinzioni elettrificate (Gunther et al., 2004 - citato da Gunther).



Figura 3.11 Danni ad un apriario da parte dell'orso (foto Matteo Zeni).

5.2.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività estrattive influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 2 autori su 2.

Il disturbo dovuto alle attività estrattive può verificarsi durante la primavera, l'estate e l'autunno e, in misura minore, anche durante l'inverno. Le perforazioni e le esplosioni potrebbero disturbare gli orsi anche all'interno delle tane (Gunther).

5.2.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

La caccia influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 2 autori su 3;
- autunno e inverno: 1 autore su 3.

L'habitat viene influenzato da ogni battuta di caccia (Huber). La stagione di disturbo corrisponde dunque all'intera stagione venatoria (Gunther). In Nord America, la principale stagione venatoria è l'autunno. La caccia generalmente si ripercuote sugli orsi bruni attraverso le uccisioni per difesa personale da parte di cacciatori che incontrano inaspettatamente gli orsi, attraverso uccisioni per difesa personale e delle proprietà quando gli orsi entrano negli accampamenti dei cacciatori per tentare di prendere cibo, rifiuti, mangime per cavalli o selvaggina e attraverso uccisioni di orsi bruni scambiati per orsi neri durante la stagione di caccia di questi ultimi (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther).

La caccia invernale generalmente ha uno scarso impatto sugli orsi (Gunther), ma può disturbare gli esemplari nelle tane e questo può avere come conseguenza la perdita della cuccioluta (Huber).

5.2.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività turistiche influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno (se causano cambiamenti permanenti dell'habitat):
3 autori su 3;
- nella bassa e nella alta stagione: 1 autore su 3.

Le attività turistico - ricreative possono arrecare disturbo durante la primavera, l'estate e l'autunno e, ad un grado minore, anche nel corso dell'inverno. L'impatto di queste attività varia da stagione a stagione, a seconda dell'habitat in cui esse hanno luogo (Gunther). Ancora una volta, in inverno queste attività possono arrecare disturbo agli orsi in tana e questo può avere come conseguenza la perdita della cuccioluta (Huber).

5.2.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività ricreative invernali influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- inverno: 2 autori su 3;
- alta e bassa stagione: 1 autore su 3;
- durante tutto l'anno (se causano cambiamenti permanenti dell'habitat):
1 autore su 3.

Le attività ricreative invernali generalmente hanno un effetto trascurabile sugli orsi perché, in questa stagione, i plantigradi svernano nelle tane. La maggior parte delle tane di orso bruno si trovano in terreni relativamente remoti e scoscesi dove è improbabile che si abbia disturbo dovuto ad attività ricreative (Gunther). Ma in questa eventualità, si può avere la perdita della cuccioluta (Huber). In verità in uno studio condotto nella Svezia centro meridionale e nel sud-est della Norvegia è stato osservato come il disturbo antropico sia la principale causa di abbandono della tana: la maggior parte degli abbandoni è stata registrata all'inizio del periodo di svernamento, prima della metà dell'inverno, con un conseguente spostamento da parte degli orsi ampio fino a 30 km prima dell'entrata in una nuova tana (Swenson, 1997).

5.2.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree sciistiche influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno (se causano cambiamenti permanenti dell'habitat):
2 autori su 3;
- autunno e inverno: 1 autore su 3.

Dal momento che lo sci è un'attività invernale, generalmente non ha un impatto diretto sugli orsi perché, durante la stagione sciistica, i plantigradi sono in ibernazione (Gunther), ma può accadere che lo sci disturbi gli animali in tana e provochi la perdita della cucciola (Huber). In Nord America, gli insediamenti umani costruiti attorno alle aree sciistiche hanno un impatto maggiore sugli orsi rispetto alle aree sciistiche stesse. Sebbene gli impianti sciistici possano avere un impatto sull'orso solo durante l'inverno, le strutture circostanti possono avere un impatto durante la primavera, l'estate e l'autunno (Gunther). Perciò l'habitat viene colpito da ogni struttura durante tutto l'anno (Huber).



Figura 3.12 Pista da sci in costruzione. Gli impianti sciistici possono avere un impatto sull'orso (foto Michele Zeni, Archivio PNAB).

5.2.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade e le ferrovie influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- primavera, estate e autunno: 1 autore su 2;
- durante tutto l'anno: 1 autore su 2.

Le strade e le ferrovie possono arrecare disturbo agli orsi e causare mortalità principalmente durante la primavera, l'estate e l'autunno (Gunther). Si è visto inoltre che le tane migliori sono significativamente lontane da strade, autostrade e strade sterrate (Elfström *et al.*, in stampa). Sembra che i grizzly evitino in modo minore le strade in primavera rispetto all'autunno (Aune *et al.*, 1986; Aune, 1994 in: Jalkotzy, 1997; Kasworm e Manley, 1990 - citati da Gibeau). Questo "evitamento" può essere associato all'aumento stagionale del volume del traffico legato alla caccia o può essere il risultato della distribuzione delle fonti di cibo stagionali, se altre variabili, quali il volume di traffico, rimangono costanti (Jalkotzy, 1997 - citato da Gibeau).

5.2.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade forestali influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 2 autori su 3;
- primavera, estate e autunno: 1 autore su 3.

Le strade forestali possono arrecare disturbo agli orsi durante la primavera, l'estate e l'autunno (Gunther) ma se non c'è neve in inverno (cioè nel periodo in cui gli orsi stanno nelle tane), specialmente a quote basse e negli ultimi anni, le operazioni forestali proseguono e il disturbo interessa quindi l'intero arco dell'anno ed ha gli effetti più dannosi nel periodo di svernamento (Huber).

5.2.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Strutture ed insediamenti umani influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 2 autori su 3;
- primavera, estate e autunno: 1 autore su 3.

Le strutture e gli insediamenti umani hanno un effetto sull'orso principalmente durante la primavera, l'estate e l'autunno (Gunther). Ciononostante, l'habitat è influenzato durante tutto l'anno (Huber).

5.2.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Rifiuti e siti di alimentazione influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi dell'anno:

- durante tutto l'anno: 2 autori su 3;
- primavera, estate e autunno: 1 autore su 3.

Rifiuti e siti di alimentazione possono essere sfruttati dagli orsi durante la primavera, l'estate e l'autunno (Gunther).

Ma l'effetto peggiore si ha in primavera ed autunno. In primavera perché le fonti di cibo naturali sono scarse e in autunno perché gli orsi hanno bisogno di prepararsi per l'inverno (Huber).

5.3 In quale momento del giorno ciascuna attività/situazione influenza gli orsi e/o il loro habitat?

Le attività che causano perdita di habitat (attività 1/2/3/4/5/10/12) hanno un effetto permanente, indipendentemente dal momento della giornata o dal periodo dell'anno in cui avvengono (Katajisto). Ma selvicoltura, agricoltura, allevamenti/pascoli, attività zootecniche, apicoltura, estrazioni, caccia, attività turistiche e ricreative, attività ricreative invernali, aree sciistiche, strade (principali e secondarie) e ferrovie, strade forestali, strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.), rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici) hanno un impatto sugli orsi durante il momento della giornata in cui vengono praticati (Gunther).

La maggior parte delle attività e dei relativi disturbi avviene durante le ore di luce (Mertzanis), quando gli uomini sono attivi (Katajisto). Considerata la plasticità comportamentale dei plantigradi, che sono in grado di variare il proprio schema di attività per evitare le attività umane (Gunther), ciò ha l'effetto di imporre agli orsi un ritmo notturno (Mertzanis).

Le attività umane che non hanno luogo al crepuscolo hanno dunque un impatto minore sugli orsi, dal momento che essi sono generalmente più attivi durante questo periodo. Le attività che causano mortalità hanno effetti maggiori sulle popolazioni di orso rispetto a quelle che causano *“displacement”* o disturbano gli orsi, senza avere come effetto diretto l'uccisione dei plantigradi (Gunther).

5.3.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

La selvicoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui ha luogo: 1 autore su 4.

Le attività selviculturali vengono generalmente svolte durante le ore di luce, ma hanno un effetto maggiormente dannoso se estese alle ore crepuscolari (Huber).

5.3.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'agricoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 2 autori su 3;
- nel periodo in cui ha luogo: 1 autore su 3;
- durante tutto il giorno: 1 autore su 3.

Le attività agricole sono generalmente praticate durante le ore del giorno, cosa che diminuisce l'effetto negativo (Huber).



Figura 3.13 Campo di mais in cui è evidente il passaggio dell'orso (foto Archivio PNAB).

5.3.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli allevamenti influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce: 1 autore su 3;
- durante tutto il giorno: 1 autore su 3;
- nel periodo in cui le attività hanno luogo: 1 autore su 3.

5.3.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'apicoltura influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce: 2 autori su 4;
- durante tutto il giorno: 1 autore su 4;
- nel periodo in cui vengono praticate le attività ad essa connesse: 1 autore su 4.

L'apicoltura è generalmente praticata durante le ore del giorno: questo diminuisce l'effetto negativo (Huber).

5.3.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività estrattive influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce: 1 autore su 3;
- durante tutto il giorno: 1 autore su 3;
- nel periodo in cui vengono praticate: 1 autore su 3.

5.3.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

La caccia influenza gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui viene praticata: 1 autore su 4.

La caccia è generalmente praticata durante le ore del giorno, ma anche al mattino presto e alla sera, quando gli effetti sono maggiormente dannosi (Huber).

5.3.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività turistiche influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui vengono praticate: 1 autore su 4.

Le attività turistiche e ricreative sono generalmente praticate durante le ore del giorno, ma anche al mattino presto e alla sera, quando gli effetti sono maggiormente dannosi (Huber).

5.3.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività ricreative invernali influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui sono praticate: 1 autore su 4.

Le attività ricreative invernali sono generalmente praticate durante le ore del giorno, ma anche al mattino presto e alla sera, quando gli effetti sono maggiormente dannosi (Huber).

5.3.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree sciistiche influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui viene praticato lo sci: 1 autore su 4.

Le aree sciistiche sono generalmente utilizzate durante le ore del giorno, ma anche alla sera e perfino di notte, quando gli effetti sono maggiormente dannosi (Huber).

5.3.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade e le ferrovie influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- nei periodi nei quali vengono utilizzate: 1 autore su 3;
- durante tutto il giorno: 1 autore su 3;
- durante le ore di luce e crepuscolari: 1 autore su 3.

Le strade e le ferrovie sono generalmente usate durante le ore del giorno ma l'effetto dell'utilizzo peggiora quando esteso alle ore crepuscolari o alla notte (Huber). Si è osservato che gli orsi, se si trovano all'interno di habitat di elevata qualità, usano le aree vicino alle strade durante i periodi in cui gli uomini non sono attivi (Gibeau *et al.*, 2002 in: Ytri, 2006).

5.3.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade forestali influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante le ore di luce e crepuscolari: 3 autori su 4;
- nel periodo in cui vengono utilizzate: 1 autore su 4.

Le strade forestali sono generalmente usate durante le ore del giorno ma gli effetti sono più dannosi se l'utilizzo è esteso alle ore crepuscolari o alla notte (Huber).

5.3.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strutture umane influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante tutto il giorno: 2 autori su 4;
- nelle ore di luce e crepuscolari: 1 autore su 4;
- nel periodo in cui vengono usate: 1 autore su 4.

5.3.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

I rifiuti e i siti di alimentazione influenzano gli orsi e/o il loro habitat principalmente nei seguenti periodi del giorno:

- durante tutto il giorno: 1 autore su 2;
- nelle ore di luce e crepuscolari: 1 autore su 4;
- nel periodo in cui sono presenti: 1 autore su 2.

I rifiuti e i siti di alimentazione possono avere un effetto sull'orso durante tutto l'arco della giornata: sono di solito visitati dall'orso durante la notte ma alla fine alcuni orsi possono diventare "abituati" ad un livello tale per cui questi individui si fanno vedere in queste aree anche durante le ore di luce. Particolarmente vulnerabili a questo problema sono i giovani (sub-adulti) che, tra le altre cose, devono tentare di evitare gli orsi adulti sia spazialmente (devono evitare la foresta) che temporalmente (devono sfruttare il giorno) (Huber).

5.4 In quale habitat l'attività/situazione è più dannosa per l'orso?

In generale sembra che gli effetti delle attività umane siano più dannosi in habitat aperti (aree agricole, praterie alpine, larghe torbiere) e, se in habitat forestati, gli nelle aree più pianeggianti (Swenson).

Sembra inoltre che i fattori di disturbo con gli effetti maggiormente irreversibili sull'habitat primario dell'orso (quali le strade e altre infrastrutture permanenti come le autostrade, le ferrovie, le dighe, etc.) abbiano l'effetto più dannoso e a lungo termine (Mertzanis). Perciò qualunque attività umana è dannosa se avviene in un habitat primario dell'orso, quali sono le foreste (Katajisto).

Quindi selvicoltura, agricoltura, allevamenti/pascoli, attività zootecniche, apicoltura, attività estrattive, caccia, attività turistiche e ricreative, attività ricreative invernali, aree sciistiche, strade e ferrovie, strade forestali, strutture e insediamenti umani, rifiuti/siti di alimentazione hanno l'effetto peggiore in habitat di elevata qualità che contengano fonti di cibo stagionalmente importanti e altamente caloriche. Tuttavia queste attività possono anche essere dannose in habitat di bassa qualità nel caso in cui attirino gli orsi (come ad esempio: rifiuti/siti di alimentazione, apiari, bestiame, agricoltura) e portino ad elevati livelli di mortalità causata dall'uomo (Gunther).

Le conseguenze a breve, medio e lungo termine di un disturbo o attività dannosì per un habitat critico per l'orso potrebbero essere: distruzione e degradazione con effetti immediati di (Mertzanis):

- perdita di fonti di cibo e copertura;
- perdita di diversità;
- perdita di risorse stagionali (Mertzanis).

Considerato ciò, dovrebbero essere preservati alcuni habitat inviolati (Katajisto).

5.4.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

La selvicoltura è più dannosa nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso (quale la foresta): 3 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Le attività selviculturali avvengono sempre in foresta, cioè in un habitat critico per l'orso (Huber).

5.4.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'agricoltura è più dannosa nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso (quale la foresta): 3 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

L'agricoltura è maggiormente dannosa quando i campi sono lontani dai villaggi, vale a dire spesso in habitat critici per l'orso (Huber).

5.4.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli allevamenti sono più dannosi nel seguente habitat:

- habitat primari e/o critici per l'orso: 2 autori su 4;
- sia habitat di alta che di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 4;
- habitat aperti e, se in foresta, le aree più pianeggianti: 1 autore su 4.

5.4.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'apicoltura è più dannosa nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 4;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 4;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 4.

Le attività legate all'apicoltura costituiscono un problema di scarsa rilevanza per l'orso (Huber).

5.4.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività estrattive sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 2 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

5.4.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

La caccia è più dannosa nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- nel fitto della foresta: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Più la caccia viene praticata nel fitto della foresta e peggiori sono gli effetti da essa causati (Huber).

5.4.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività turistiche sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- nel fitto della foresta: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Più le attività turistiche e ricreative vengono praticate nel fitto della foresta e peggiori sono gli effetti (Huber).

5.4.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività ricreative invernali sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 6;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 6;
- nel fitto della foresta: 1 autore su 6;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 6.

Più le attività ricreative invernali vengono praticate nel fitto della foresta e peggiori sono gli effetti (Huber).

5.4.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree sciistiche invernali sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- nel fitto della foresta: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Più all'interno della foresta e vicino a potenziali aree di svernamento si trovano le aree sciistiche e peggiori sono gli effetti (Huber).

5.4.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade e le ferrovie sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 4;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 4;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 4.

5.4.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade forestali sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 3 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Le strade forestali sono sempre all'interno della foresta, cioè nell'habitat critico per l'orso (Huber).

5.4.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strutture umane sono più dannose nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- habitat di piccole dimensioni e aree densamente popolate: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Più piccola è l'area disponibile per gli orsi e più grandi sono gli effetti di ogni singola struttura. Raggiunta una certa soglia, l'effetto cumulo finisce per allontanare gli orsi. Le restanti aree inviolate di habitat diventano le più critiche (Huber).

5.4.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

I rifiuti e i siti di alimentazione sono più dannosi nel seguente habitat:

- habitat primario e/o critico per l'orso: 2 autori su 5;
- habitat di alta e di bassa qualità per l'orso: 1 autore su 5;
- nel fitto della foresta: 1 autore su 5;
- habitat aperto e, se in foresta, nelle aree più pianeggianti: 1 autore su 5.

Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici) sono più dannosi negli habitat più piccoli, nelle aree densamente popolate e per le piccole popolazioni di orso (Huber).

5.5 L'attività/situazione ha un'area di influenza? In questo caso, può essere quantificata?

Una pratica regola di base è che più persone ci sono e maggiore e più ampio è il disturbo, ma l'area di influenza dipende anche dall'habitat circostante e dalle circostanti attività umane (Katajisto). Perciò l'area di influenza di selvicoltura, agricoltura, allevamenti/pascoli, attività zootecniche, apicoltura, estrazioni, caccia, attività ricreative/turistiche, attività ricreative invernali, aree sciistiche, strade e ferrovie, strade forestali, strutture ed insediamenti umani, rifiuti/siti di alimentazione varia a seconda di stagione, qualità dell'habitat, quantità di copertura boschiva disponibile, disponibilità di fonti naturali di cibo per gli orsi, densità di orsi nell'area e livello di "abituazione" degli orsi alle persone (Gunther).

È probabile che gli orsi evitino le attività umane in relazione all'attività complessiva nell'area, cioè piccole fonti di attività umane in un'area altrimenti indisturbata potrebbero essere evitate maggiormente rispetto alle stesse piccole fonti in un'area con molte attività umane (Katajisto, 2006 - citato da Katajisto).

Gli effetti della mortalità diretta causata dalle strade sono limitati alle immediate vicinanze delle strade stesse, ma l'effetto potenziale delle strade di aumentare le attività umane nell'habitat degli orsi determina un'area di influenza più estesa, che è principalmente legata alla quantità di traffico e al tipo di strada (Gibeau *et al.*, 2002; Mace *et al.*, 1996; Wielgus *et al.*, 2002 - citati da Katajisto).

È possibile ordinare le attività elencate sopra partendo da quelle più nocive, in maniera decrescente, come segue: caccia, strutture umane, agricoltura (e attività zootecniche), strade principali, selvicoltura (a seconda di quanto è intensa), apicoltura e rifiuti, attività estrattive (a seconda di quanto sono intense), aree sciistiche, strade forestali (se il prelievo è controllato, altrimenti potrebbero aumentare il bracconaggio), turismo, attività ricreative invernali (Katajisto).

Dopo aver identificato 13 gruppi di attività umane classificate secondo l'effetto dominante di disturbo, Weaver *et al.* (1985) hanno costruito un "sottomodello di *displacement*" nell'ambito di un CEM (*Cumulative Effect Model*) in cui hanno incorporato le seguenti componenti (Mertzanis):

- coefficiente di disturbo;
- zone di influenza (la zona di influenza identifica la distanza entro cui gli orsi bruni (grizzly nel caso di questo studio) sono influenzati dall'attività di disturbo).

I ricercatori hanno assegnato ad ogni gruppo un basso o alto livello di disturbo, collegato anche alla durata nell'arco delle 24 ore. Questi gruppi di attività sono così descritti (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis):

1. Lineari motorizzate: attività limitate a strade, sentieri o corridoi di viaggio lineari.
 - Elevato uso: per traffico veicolare: 1veicolo/ora di luce, compreso l'utilizzo di velivoli a bassa quota (meno di 500 m sopra il terreno) o le esplosioni sismiche (senza esplosivo).
 - Basso uso: per traffico veicolare: \leq 1veicolo/ora di luce;
2. motorizzate puntiformi: attività motorizzate limitate a un punto o ad un'area specifici come: perforazioni, attività di raccolta del legname, generatori o complesso di villaggi turistici. Anche in questo caso i ricercatori hanno assegnato livelli di intensità a seconda di quando hanno luogo nell'arco delle 24 ore, come segue:
 - diurna: attività che produce rumore elevato e che si verifica solo durante le ore di luce:
 - Elevata intensità: ad esempio attività di raccolta del legname, complesso di villaggi turistici usato solo di giorno;
 - bassa intensità: ad esempio tagli di legna da ardere;
 - 24 ore: attività che produce elevato rumore nell'arco di un periodo di lavoro di 24 ore: ad esempio trivellazioni di petrolio e gas, siti di estrazione, complesso di villaggi turistici;
3. motorizzate disperse: attività concentrate con uso di veicoli fuoristrada, che non sono ristrette a strade e sentieri, ma che avvengono su aree estese (ad esempio: uso di motociclette o motoslitte, etc.);
4. non-motorizzate lineari: pratiche senza l'uso di veicoli, associate a strade o sentieri, incluse strade chiuse al traffico veicolare. Elevato uso: $>$ di 3 utilizzi/giorno. Basso uso: $<$ di 3 utilizzi/giorno;
5. non-motorizzati puntiformi: attività umane limitate ad uno specifico punto o area.
 - Diurne: ad esempio aree picnic o imbocchi di sentieri;
 - 24 ore: ad esempio campeggi o case estive;
6. non-motorizzate sparse: attività umane non circoscritte a un corridoio lineare o ad uno specifico punto.
 - Elevato uso: $>$ di 1 persona per componente dell'habitat/giorno (ad esempio area ad uso concentrato di caccia);
 - basso uso: $<$ di 1 persona per componente dell'habitat/giorno (ad esempio area di difficile accesso o senza attrazioni ricreative);
7. esplosive: attività a cui sono associate esplosioni molto forti: ad esempio costruzione di strade/autostrade.

In seguito, i ricercatori hanno assegnato ad ogni categoria di attività una zona di influenza (ZI) con un raggio attorno alla fonte di attività/disturbo per

casi di copertura e non copertura, come descritto di seguito (Mertzanis):

1. motorizzata lineare (elevato uso):
 - ZI (copertura) lungo la linea di percorrenza =0.8 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di percorrenza =3.2 km
2. motorizzata lineare (basso uso):
 - ZI (copertura) lungo linea di percorrenza =0.8 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di percorrenza =3.2 km
3. motorizzata puntiforme (giornaliero/alta intensità):
 - ZI (copertura) lungo linea di percorrenza =1.6 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di percorrenza =3.2 km
4. motorizzata puntiforme (diurna/bassa intensità):
 - ZI (copertura) lungo la linea di percorrenza =1.6 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di percorrenza =3.2 km
5. motorizzata puntiforme (24 h):
 - ZI (copertura) lungo linea di percorrenza =1.6 km,
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di percorrenza =3.2 km
6. non motorizzata lineare (elevato uso):
 - ZI (copertura)=0.2 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di vista=0.8 km
7. non motorizzata lineare (basso uso):
 - ZI (copertura)=nessuna
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di vista=0.8 km
8. non motorizzata puntiforme (diurna):
 - ZI (copertura)=0.5 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di vista)=0.8 km
9. non motorizzata puntiforme (24h):
 - ZI (copertura)=0.5 km
 - ZI (senza copertura) lungo la linea di vista=0.8 km
10. esplosiva:
 - ZI (copertura) lungo linea di percorrenza=1.6 km
 - ZI(senza copertura) lungo la linea di percorrenza=3.2 km

N.B. In questo esempio viene definita come "copertura" la struttura della vegetazione capace di nascondere il 90% di un orso adulto in piedi alla vista di un uomo ad una distanza ≤ 60 m (Weaver et al., 1985 - citato da Mertzanis).

5.5.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

La selvicoltura ha un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- di 300-500 m di diametro: 1 autore su 3.

La selvicoltura ha un influsso che deriva da: le motoseghe, che possono essere udite per un raggio di circa 500 m; l'estrazione di tronchi, che crea disturbo per un tratto longitudinale di circa 300 m; il trasporto su camion, che crea disturbo lungo le strade forestali (Huber).

5.5.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'agricoltura ha un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- minima: 1 autore su 3.

Il disturbo che deriva dall'agricoltura si verifica solo durante il lavoro attivo, che si ha sempre durante il dì, in questo modo il disturbo diretto è minimo (Huber).

5.5.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli allevamenti hanno un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 2.

5.5.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'apicoltura ha un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- minima: 1 autore su 3.

5.5.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività estrattive hanno un’area di influenza:

- variabile: 2 autori su 2.

5.5.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

La caccia ha un’area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- vasta quanto l’intero versante montano e le valli adiacenti: 1 autore su 3.

L’area di influenza della caccia dipende dal metodo usato. La caccia col segugio può disturbare l’intero versante e le valli adiacenti (Huber).

5.5.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività turistiche hanno un’area di influenza:

- variabile: 3 autori su 3.

L’area di influenza delle attività turistiche/ricreative dipende dall’attività svolta. Il rumore associato può aumentare l’area di disturbo, come accade per motori, musica a volume elevato o voci umane (Huber).

5.5.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività ricreative invernali hanno un’area di influenza:

- variabile: 3 autori su 3.

L’area di disturbo delle attività ricreative invernali varia: il rumore associato può aumentare l’area di disturbo, come accade per motori, musica a volume elevato o voci umane (Huber).

5.5.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree sciistiche hanno un'area di influenza:

- variabile: 3 autori su 3.

L'area di influenza delle aree sciistiche dipende dall'attività svolta. Il rumore associato può aumentare l'area di disturbo, come accade per motori, musica a volume elevato o voci umane (Huber).

5.5.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade e le ferrovie hanno un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- di raggio pari a 2 km (provocano "evitamento" in un'area di tale estensione):
1 autore su 3.

Autostrade e strade ad alta velocità (90-110 km/h) e ad alto volume di traffico influenzano gli animali in modo maggiore rispetto alle altre categorie stradali, con un'area di "evitamento" di 2 km (Yri, 2006).

5.5.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade forestali hanno un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- di diametro pari a 500 m: 1 autore su 3.

I veicoli sulle strade emettono vari rumori che possono essere percepiti fino ad una distanza di 500 m (Huber).

5.5.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strutture umane hanno un'area di influenza:

- variabile: 3 autori su 4;
- >10 km (di "evitamento") per maschi vecchi e femmine: 1 autore su 4.

L'area di disturbo degli insediamenti umani dipende dalla tipologia delle strutture presenti: in ogni caso, l'effetto provocato va ben oltre la struttura in sé. Il rumore e gli odori associati (derivanti da motori, musica a volume elevato, voci umane) può aumentare infatti l'area di disturbo (Huber).

É stato osservato che la distanza a cui gli orsi sono potenzialmente disturbati dai villaggi turistici e dai paesi (che hanno lo stesso effetto) dipende probabilmente dall'età e dal sesso degli esemplari e forse dalle precedenti esperienze del singolo orso associate all'uomo (Nellemann *et al.*, 2007 - citato da Swenson): aree distanti 10 km dai villaggi turistici e dagli insediamenti hanno una porzione relativamente maggiore di sub-adulti con un'età (media) di 4,4 anni; queste aree contengono solo l'8% di maschi vecchi (>7 anni) e il 26% delle femmine complessivamente presenti nella popolazione. Il restante 92% dei maschi vecchi e il 74% di tutte le femmine sono collocati oltre i 10 km dai villaggi turistici e insediamenti (Mueller *et al.*, 2004 in Nellemann *et al.*, 2007; Schwartz e Franzmann, 1992 - citati da Swenson). I maschi più vecchi sembrano essere più sensibili al disturbo delle femmine riproduttive, o almeno sensibili quanto loro (Nellemann *et al.*, 2007 - citato da Swenson).

5.5.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

I rifiuti e i siti di alimentazione hanno un'area di influenza:

- variabile: 2 autori su 3;
- vasta quanto l'areale totale della popolazione: 1 autore su 3.

Gli orsi imparano velocemente dove si trovano fonti di cibo di origine antropica e dunque la presenza di questi può influenzare l'intero areale di una popolazione di plantigradi (Huber).

5.6 L'attività/situazione influenza il comportamento degli orsi? In questo caso, in che modo e con quali conseguenze (a lungo/breve termine)?

Le conseguenze sul comportamento degli orsi delle attività menzionate possono essere raggruppate nelle seguenti categorie generali (Gunther):

A. “evitamento” (Gunther): gli orsi generalmente evitano le attività umane, dunque ogni intervento o situazione può avere influenza sull’uso dello spazio (dispersione, *home range*) da parte degli orsi (Katajisto). Dalla letteratura a disposizione è evidente che il principale effetto sul comportamento degli orsi riguarda la perdita della capacità di sfruttare certe aree dell’habitat nelle quali sia presente un fattore di disturbo. Il disturbo può condizionare l’utilizzo dell’habitat in 2 modi: (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis):

- causando *displacement*,
- provocando un cambiamento nei ritmi di utilizzo, che finisce per ridurre il tempo disponibile all’orso per utilizzare un’area (Weaver *et al.*, 1985 - citato da Mertzanis);

B. “abituazione” (Gunther);

C. attrazione (Gunther).

5.6.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

La selvicoltura può influenzare il comportamento degli orsi: 4 autori su 4;

causando:

- “evitamento”: 2 autori su 4;
- “abituazione”: 2 autori su 4;
- cambiamento nei ritmi di utilizzo dell’habitat: 2 autori su 4;
- *displacement*: 1 autore su 4;

con le seguenti conseguenze:

- nessuna risposta: 8 autori su 8.

La selvicoltura può causare “evitamento” o “abituazione” (Gunther): per certi versi gli orsi possono abituarsi a tale disturbo, ma esso causa sempre *displacement* (Huber). Le conseguenze possono essere a lungo termine o a breve termine, a seconda del tipo di habitat nel quale il disturbo si verifica (Gunther). Un ulteriore problema si presenta nel caso in cui la selvicoltura sia praticata, contemporaneamente, su di una vasta area (Huber).

5.6.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'agricoltura può influenzare il comportamento degli orsi: 5 autori su 5; causando:

- attrazione: 3 autori su 5;
 - cambiamento nei ritmi di utilizzo dell'habitat: 1 autore su 5;
 - *displacement*: 1 autore su 4;
 - "evitamento" della fonte di disturbo: 1 autore su 5;
- con le seguenti conseguenze:
- riduzione dell'abbondanza di orsi: 1 autore su 2;
 - costi di risarcimento dei danni: 1 autore su 2;
 - ricadute negative per l'immagine dell'orso: 1 autore su 2.

L'agricoltura può causare attrazione nei confronti di alcune colture (Gunther; Huber); queste possono fornire agli orsi cibo supplementare ma hanno probabilmente una importanza limitata nella dieta dei plantigradi (Huber). Le conseguenze delle attività agricole sono generalmente a lungo termine, a causa della forte alterazione dell'habitat originario (Gunther), che si traduce in una perdita di habitat per l'orso (Huber).

Considerabile è anche il danno agli agricoltori derivante dalla presenza degli orsi, con conseguenti costi di risarcimento e ricadute negative per l'immagine dell'orso (Huber).

5.6.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli allevamenti possono influenzare il comportamento degli orsi: 4 autori su 4; causando:

- attrazione per predazione: 2 autori su 4;
 - "evitamento": 1 autore su 4;
 - perdita da parte dell'orso della capacità di sfruttare certi tipi di habitat: 1 autore su 4;
- con le seguenti conseguenze:
- rimozione degli orsi che predano il bestiame: 2 autori su 4;
 - cambiamento nei ritmi di utilizzo dell'habitat: 2 autori su 4;
 - *displacement* degli orsi: 1 autore su 4.

Allevamenti/pascoli, attività zootecniche possono causare attrazione (Gunther; Katajisto) per predazione (Gunther). Le conseguenze possono essere a lungo termine se gli orsi che predano il bestiame sono rimossi nell'ambito di azioni di gestione (Gunther).

5.6.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'apicoltura può influenzare il comportamento degli orsi: 4 autori su 4; causando:

- attrazione: 4 autori su 4;
- con le seguenti conseguenze:
 - rimozione degli orsi che predano gli alveari: 2 autori su 3;
 - ricadute negative per l'immagine dell'orso: 1 autore su 3.

Gli apiari possono causare attrazione (Gunther; Huber; Katajisto); ma il miele non è una fonte rilevante nella dieta complessiva dell'orso (Huber). Considerabile è invece il danno compiuto nei confronti degli apicoltori, con conseguenti costi di risarcimento e ricadute negative per l'immagine dell'orso (Huber). Gli effetti possono essere a lungo termine, nel caso in cui gli orsi responsabili dei danneggiamenti siano rimossi nell'ambito di azioni di gestione (Gunther).

5.6.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività estrattive possono influenzare il comportamento degli orsi: 3 autori su 3; causando:

- "evitamento": 2 autori su 3;
 - "abituazione" al disturbo: 1 autore su 3;
 - perdita da parte dell'orso della capacità di sfruttare certi tipi di habitat: 1 autore su 3;
 - uso delle aree marginali come rifugio: 1 autore su 3;
- con le seguenti conseguenze:
- cambiamento nei ritmi di utilizzo dell'habitat: 1 autore su 2;
 - *displacement* degli orsi: 1 autore su 2;
 - effetti a lungo termine: 1 autore su 2.

Le attività estrattive possono causare "evitamento" e "abituazione"; le conseguenze possono essere a lungo termine se l'area di disturbo o la qualità dell'acqua non sono ripristinati dopo che l'attività di estrazione è terminata (Gunther). Le estrazioni possono essere un serio problema anche qualora realizzate in modo esteso nell'habitat idoneo all'orso (Huber).

5.6.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

La caccia può influenzare il comportamento degli orsi: 4 autori su 4; causando:

- effetti sul rango sociale: 2 autori su 3;
 - "evitamento": 1 autore su 3;
 - attrazione verso le carcasse: 1 autore su 3;
 - aumento della diffidenza da parte degli orsi: 1 autore su 3;
- con le seguenti conseguenze:
- effetti sulla sopravvivenza di alcune classi di età e sesso: 2 autori su 4;
 - effetti a lungo termine se portano alla morte degli orsi: 2 autori su 4;
 - effetti a breve termine: 1 autore su 4.

La caccia può causare "evitamento" o attrazione (verso interiore, carcasse o rifiuti negli accampamenti); le conseguenze sono generalmente a breve termine, ma possono essere a lungo termine se le attività portano alla morte degli orsi (Gunther): la caccia può risultare nell'accidentale uccisione o ferimento di un orso (Huber). Alcuni cacciatori possono interpretare un improvviso incontro con un orso come un attacco e sparare per difesa personale (Huber).

La caccia col segugio è un problema ancora maggiore, dal momento che può avere l'effetto di separare una madre dai propri cuccioli (Huber).

La caccia può influenzare il rango sociale degli orsi e, attraverso questo, influenzare il loro comportamento, ad esempio portando all'infanticidio (Swenson, 2003 - citato da Katajisto). In ogni caso, gli effetti della caccia sul comportamento degli orsi rimangono tutt'altro che chiari (Swenson, 1999 - citato da Katajisto).

5.6.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività turistiche possono influenzare il comportamento degli orsi: 5 autori su 5; causando:

- "abituazione" agli esseri umani: 4 autori su 5;
 - "evitamento": 3 autori su 5;
- con le seguenti conseguenze:
- rimozione degli orsi "abituati": 3 autori su 4;
 - cambiamento nei ritmi di utilizzo dell'habitat: 1 autore su 4.

Il turismo e le attività ricreative possono causare “evitamento” e “abituazione” (Gunther): gli orsi si assuefanno infatti alle attività che si svolgono sempre nella stessa area (Huber); le attività che non hanno luogo in aree “prestabilite” (*trekking, climbing*) possono invece rappresentare un disturbo rilevante.

Le attività turistiche possono avere l’effetto di separare una madre dai propri piccoli e facilitare gli incontri tra uomini e orsi, che talvolta vengono interpretati come attacchi (Huber). Le conseguenze possono essere a breve termine o a lungo termine (Gunther), dal momento che l’“abituazione” può aumentare i conflitti con l’uomo (Katajisto).

In ogni caso, il problema è rappresentato dalla perdita di parte dell’habitat o dalla sua frammentazione (Huber).

5.6.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le attività ricreative invernali possono influenzare il comportamento degli orsi:

3 autori su 3; causando:

- perdita da parte dell’orso della capacità di sfruttare certi tipi di habitat:
1 autore su 3;
- “evitamento”: 1 autore su 3;
- “abituazione” al disturbo: 1 autore su 3;

con le seguenti conseguenze:

- *displacement* degli orsi: 1 autore su 1;
- cambiamento nei ritmi di utilizzo dell’habitat: 1 autore su 1.

In linea di massima non è possibile valutare come queste attività agiscano sul comportamento degli orsi, dal momento che gli orsi vanno in ibernazione durante l’inverno (Gunther). In ogni modo gli orsi si abituano alle attività che hanno luogo sempre nella medesima area. Quelle lontane da punti fissi (fuori-pista, fuori sentiero, etc.) possono invece rappresentare un disturbo rilevante.

In ogni caso, il problema è rappresentato dalla perdita di parte dell’habitat o dalla sua frammentazione (Huber).

5.6.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le aree sciistiche possono influenzare il comportamento degli orsi: 2 autori su 2; causando:

- "abituazione" alle persone e perfino condizionamento alimentare: 2 autori su 2;
 - attrazione: 1 autore su 2;
- con le seguenti conseguenze:
- nessuna risposta: 8 autori su 8.

In linea di massima non è possibile valutare come queste attività agiscano sul comportamento degli orsi, dal momento che gli orsi vanno in ibernazione durante l'inverno (Gunther). Le attività lontane da punti fissi (fuoripista, fuori sentiero etc.) possono rappresentare un disturbo particolare. Inoltre le attività turistiche possono avere l'effetto di separare una madre dai propri piccoli e facilitare gli incontri tra uomini e orsi, che talvolta vengono interpretati come attacchi (Huber).

5.6.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade e le ferrovie possono influenzare il comportamento degli orsi:

2 autori su 2; causando:

- "evitamento": 2 autori su 2;
- attrazione: 2 autori su 2;
- "abituazione" alle strade: 1 autore su 2;

con le seguenti conseguenze:

- aumento del rischio di mortalità per gli orsi: 3 autori su 3;
- *displacement* dagli habitat di alta qualità: 1 autore su 3;
- frammentazione a scala di popolazione o *home range*: 1 autore su 3.

Le strade (principali e secondarie) e ferrovie possono causare: "evitamento" o "abituazione" nel caso di strade ad elevato uso, attrazione in qualità di corridoi di viaggio nel caso di strade con bassa densità di utilizzo. Parimenti, anche le ferrovie possono attrarre gli orsi se si hanno delle perdite dai vagoni che trasportano cereali (Gunther).

L'"evitamento" è generalmente a breve termine (Gunther), soprattutto per quanto riguarda le ferrovie. Infatti un grizzly che cerca nutrimento lungo la sede di una linea ferroviaria si allontana da essa all'ultimo momento possibile e ritorna subito dopo che il treno è passato (Jalkotzy, osservaz. pers. In: Jalkotzy *et al.*, 1997 - citato da Gibeau).

Al contrario, se le strade portano ad una mortalità causata dall'uomo, le conseguenze sono a lungo termine (Gunther). Alcune categorie di strade sembrano effettivamente avere un effetto di questa portata: per esempio, per quanto riguarda la selezione dei siti di svernamento, sebbene gli orsi usino tane vicine a strade con poco disturbo (larghe autostrade dove è proibito parcheggiare e strade molto piccole dove non transitano gli spalanee in inverno), evitano quelle delle tre tipologie intermedie a cui è associato un disturbo maggiore (Elfström *et al.*, in stampa - citato da Swenson).

l'Adige.it



BOLZANO - L'incidente è avvenuto verso le 23 tra Chiusa e Ponte Gardena. L'orso è stato investito in pieno dalla macchina, dopo essere saltato giù dalla scarpata sulla strada. Dopo l'investimento il plantigrado ha fatto ancora due passi fino nel fosso della strada, per poi crollare e morire. Sul posto sono intervenuti i carabinieri, il guardacaccia della zona e l'ufficio caccia e pesca che ha portato via la carcassa dell'animale.

Ieri, l'ufficio caccia e pesca della Provincia di Bolzano aveva ricevuto la segnalazione di impronte di un orso nella zona del Corno del Renon, a pochi chilometri di distanza dal luogo dell'incidente.

"Ci siamo recati sul posto - racconta il vicedirettore dell'ufficio Giorgio Carmignola - e abbiamo analizzato le impronte, che erano di un orso piuttosto giovane, di circa due anni". I peli trovati sul posto saranno ora confrontati in laboratori con quelli dell'animale morto,

ma è quasi certo che si tratti dello stesso animale. Questo non è il primo investimento di un orso in Alto Adige. Nel 2001 l'orsetta 'Vidà era stata urtata da una macchina sull'autostrada del Brennero fra Trento e Bolzano. Nel 2009 una guardacaccia aveva invece investito un orso nella zona di Passo Palade. In entrambi i casi l'animale era però sopravvissuto.

Figura 3.14 Aprile 2012: notizia di un orso investito in provincia di Bolzano (<http://www.ladige.it/articoli/2012/04/22/alto-adige-orso-investito-ucciso>).

5.6.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strade forestali possono influenzare il comportamento degli orsi: 5 autori su 5; causando:

- "abituazione": 3 autori su 5;
- attrazione come corridoi di viaggio: 2 autori su 5;
- "evitamento": 1 autore su 5;
- condizionamento alimentare: 1 autore su 5;

con le seguenti conseguenze:

- aumento del rischio di mortalità degli orsi: 2 autori su 4;
- *displacement* temporale e locale: 2 autori su 4.

Le strade forestali possono causare “evitamento” o “abituazione” alle strade ad uso intenso (Gunther): per certi versi gli orsi possono abituarsi al disturbo causato dalle strade (Huber); d’altra parte, ci può essere attrazione in qualità di corridoi di viaggio a strade con bassa densità di utilizzo (Gunther e Katajisto). L’“evitamento” è generalmente a breve termine (Gunther) ma diventa un problema quando il disturbo si verifica contemporaneamente su un’ampia area (Huber). Se le strade determinano mortalità causata dall’uomo, le conseguenze sono invece a lungo termine (Gunther).

5.6.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le strutture umane possono influenzare il comportamento degli orsi: 4 autori su 4; causando:

- "abituazione": 3 autori su 4;
- attrazione come corridoi di viaggio: 2 autori su 4;
- "evitamento": 1 autore su 4;
- condizionamento alimentare: 1 autore su 4;

con le seguenti conseguenze:

- aumento del rischio di mortalità degli orsi: 2 autori su 3;
- *displacement* temporale e locale: 2 autori su 3.

Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.) possono causare “evitamento”, “abituazione” o attrazione (a cibi o rifiuti di origine umana non protetti); le conseguenze delle strutture umane e degli insediamenti sono generalmente a lungo termine (Gunther) e sembra che anche i villaggi turistici e i paesi abbiano un effetto a lungo termine (Elfström *et al.*,

in stampa; Nellemann *et al.*, 2007; Yri, 2006 - citati da Swenson). Le strutture umane spostano infatti, in modo forzato e permanente, gli orsi nell'habitat che rimane inalterato, almeno fintanto che ve ne è ancora; nel lungo periodo possono rendere impossibile la sopravvivenza degli orsi (Huber).

5.6.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

I rifiuti e i siti di alimentazione possono influenzare il comportamento degli orsi:

4 autori su 4; causando:

- attrazione: 3 autori su 4;
 - "abituazione" agli esseri umani e alle fonti di cibo umano: 2 autori su 4;
- con le seguenti conseguenze:
- aumento dei conflitti uomini-orsi e del tasso di mortalità degli orsi:
4 autori su 4.

I rifiuti e siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici) possono causare attrazione (Gunther): gli orsi si abituano alle fonti di cibo antropico (Huber). Qualunque tipo di cibo chiaramente collegato all'uomo ha come risultato abituazione e perfino comportamenti problematici. Al passo successivo gli orsi possono divenire problematici e iniziare a causare ripetutamente danni.

I rifiuti creano "abituazione" molto più velocemente dei siti di alimentazione lontani dagli insediamenti (Huber). Le conseguenze di ciò sono generalmente a lungo termine (Gunther).

5.7 Come reagiscono gli orsi a ciascuna attività/situazione?

Le reazioni degli orsi alle attività sopra elencate possono essere schematizzate nelle seguenti categorie generali:

1. "evitamento";
2. "abituazione";
3. attrazione (Gunther).

Di seguito è riportata una descrizione più dettagliata delle reazioni.

5.7.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alla selvicoltura sono:

- "evitamento", anche se solo temporaneo: 4 autori su 5;
- "abituazione" al disturbo: 2 autori su 5;
- attrazione ai resti di cibo degli operai: 1 autore su 5.

La selvicoltura può causare “evitamento” o “abituazione” (Gunther). Tipicamente gli orsi si allontanano, ma tornano indietro non appena il disturbo è cessato, forse perfino nella notte seguente. Occasionalmente, possono anche essere attratti da alcuni resti di cibo degli operai e/o dall'olio delle seghe a catena (Huber).

5.7.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso all'agricoltura sono:

- attrazione ad alcune colture: 3 autori su 4
- "evitamento", anche se solo temporaneo: 2 autori su 4.

L'agricoltura può causare attrazione a certe colture (Gunther). Tipicamente gli orsi si allontanano durante il giorno ma tornano indietro nottetempo. Occasionalmente possono essere attratti dalle fonti di cibo (Huber).

5.7.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

La reazione dell'orso agli allevamenti e pascoli è:

- attrazione per predazione: 2 autori su 2.

Allevamenti, pascoli e attività zootecniche in generale possono causare attrazione per predazione su pecore, bovini, galline, anatre, tacchini (Gunther).

5.7.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso all'apicoltura sono:

- attrazione 3 autori su 3;
- momentaneo "evitamento": 1 autore su 3.

L'apicoltura può causare attrazione dovuta a premi in cibo (Gunther). Tipicamente gli orsi si allontanano durante il giorno ma tornano indietro durante la notte, attratti dalla fonte di cibo. Le misure di protezione sono efficaci se applicate in modo corretto (Huber).



Figura 3.15 Apiario danneggiato dall'orso (foto Archivio PNAB).

5.7.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle attività estrattive sono:

- "evitamento": 4 autori su 4;
- "abituazione": 1 autore su 4.

5.7.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alla caccia sono:

- "evitamento": 2 autori su 3;
- attrazione verso interiore, carcasse e rifiuti all'interno degli accampamenti: 1 autore su 3;
- aumento della diffidenza da parte dell'orso: 1 autore su 3.

La caccia può causare: "evitamento" o *displacement* (Gunther), con gli orsi che tipicamente si allontanano (Huber), o attrazione (a interiore, carcasse e rifiuti all'interno degli accampamenti) (Gunther). La caccia diventa un problema quando è praticata contemporaneamente su una vasta area (Huber).

5.7.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle attività turistiche sono:

- "evitamento": 4 autori su 4;
- "abituazione": 2 autori su 4;
- attrazione: 1 autore su 4.

Le attività turistiche e ricreative possono causare "evitamento", "abituazione" o attrazione, quest'ultima dovuta a premi in cibo costituito da rifiuti non protetti (Gunther). Comunque normalmente gli orsi si allontanano. Queste attività diventano un problema quando interessano una vasta area (Huber).

5.7.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

La reazione dell'orso alle attività ricreative invernali è:

- "evitamento": 1 autore su 1.

Le attività ricreative invernali generalmente non influenzano il comportamento degli orsi, perché i plantigradi sono in ibernazione durante l'inverno (Gunther). Ma se il disturbo è percepito dall'interno della tana, questa può essere abbandonata. Generalmente gli orsi non si sentono al sicuro in tane a cui si avvicinino delle persone (Huber).

5.7.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle aree sciistiche sono:

- "evitamento" durante primavera, estate e autunno, cambiamento della tana durante l'inverno: 1 autore su 2;
- attrazione ai rifiuti: 1 autore su 2;
- "abituazione": 1 autore su 2.

Gli impianti sciistici possono spostare forzatamente gli orsi, attrarli o causare "abituazione" durante primavera, estate ed autunno (Gunther). Per quanto riguarda l'inverno, alcuni autori non hanno documentato alcun tipo di disturbo, dal momento che gli orsi sono in ibernazione (Gunther); altri autori hanno invece documentato cambiamenti di tana da parte degli orsi qualora questi vengano disturbati (Huber). La "seconda" tana non è mai idonea quanto quella preparata in autunno. In più, il disturbo alle tane di parto determina la perdita della cuccioluta (Huber).

5.7.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle strade e ferrovie sono:

- "evitamento": 1 autore su 1;
- attrazione in qualità di corridoi di viaggio o alle perdite di cibo dai vagoni: 1 autore su 1;
- "abituazione": 1 autore su 1.

Le strade (principali e secondarie) e le ferrovie possono causare: “evitamento” o “abituazione” alle strade ad uso intenso, attrazione, in qualità di corridoi di viaggio, a strade con bassa densità di utilizzo. Anche le ferrovie possono attrarre gli orsi se si hanno delle perdite dai vagoni che trasportano cereali (Gunther).

5.7.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle strade forestali sono:

- “evitamento”: 2 autori su 2;
- attrazione in qualità di corridoi di viaggio: 2 autori su 2;
- “abituazione”: 1 autore su 2.

Le strade forestali possono causare: “evitamento” o “abituazione” alle strade ad uso intenso, attrazione, in qualità di corridoi di viaggio, a strade con bassa densità di utilizzo (Gunther). Tipicamente gli orsi si allontanano ma tornano indietro appena il disturbo è cessato; occasionalmente possono usare le strade forestali per spostarsi (Huber).

5.7.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le reazioni dell'orso alle strutture umane sono:

- “evitamento”: 2 autori su 2;
- attrazione ai rifiuti: 2 autori su 2;
- “abituazione”: 1 autore su 2.

Le strutture e gli insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.) possono causare “evitamento”, “abituazione” o attrazione (a cibo o rifiuti di origine antropica non protetti) (Gunther). Comunemente gli orsi abbandonano l'area; il problema quindi si ha quando una vasta area è soggetta a disturbo (Huber). Alcuni individui possono iniziare a cercare fonti di cibo in tali aree e questo è di per sé un problema, sia per i suddetti orsi (che generalmente devono essere rimossi) che per la comunità locale (Huber).

5.7.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

La reazione dell'orso a rifiuti e siti di alimentazione è:

- attrazione: 2 autori su 2.

I rifiuti e i siti di alimentazione possono causare attrazione (Gunther): generalmente gli orsi visitano con regolarità tali siti e smettono così di evitare le persone (Huber).



Figura 3.16 Cassonetto dei rifiuti danneggiato dall'orso (foto Matteo Zeni, Archivio PNAB).

5.8 Quali misure gestionali possono essere adottate per ciascuna delle precedenti attività/situazioni?

5.8.1 Selvicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto della selvicoltura sull'orso sono:

- pianificare in modo accurato tempi, localizzazione e tipologia di tagli, concentrando le attività selviculturali in un habitat non fondamentale per l'orso, evitando le aree di svernamento e la stagione riproduttiva: 3 autori su 4;
- concentrare le attività selviculturali ad una sola area (che deve essere la più piccola possibile) per volta. Evitare di realizzare ulteriori attività nella stessa area per lungo tempo (10 anni o più): 1 autore su 4.

Tempistica, localizzazione e tipo di tagli (dimensione, forma, distribuzione della copertura, grado di chiusura delle chiome degli alberi e struttura ad età del taglio del legname), specie sfruttate, uso di zone cuscinetto e mantenimento di strisce intrecciate, gestione successiva al taglio e rimboschimento sono tutti elementi che possono essere utilizzati non solo per ridurre gli impatti della raccolta del legname sugli orsi, ma in certi casi addirittura per aumentare il valore dell'habitat per l'orso (Moss e LeFranc, 1987 - citato da Gunther). Le attività forestali dovrebbero essere concentrate in habitat non critici per la specie ("secondari"); i lavori dovrebbero essere evitati specialmente nella stagione degli accoppiamenti (Katajisto) e in inverno all'interno di importanti aree di svernamento (Swenson). Le operazioni forestali dovrebbero essere concentrate in una sola area per volta e questa dovrebbe essere la più piccola possibile. La cosa migliore sarebbe che la selvicoltura non fosse praticata nella medesima area per un lungo tempo (10 anni o più) (Huber).

5.8.2 Agricoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto dell'agricoltura sull'orso sono:

- tenere i campi vicini ai paesi e non crearene di nuovi nell'habitat dell'orso: 1 autore su 4;
- punizioni o condizionamenti negativi: 1 autore su 4;
- cercare di mantenere le attività agricole concentrate in gruppi: 1 autore su 4;
- attuare misure di prevenzione: recintare elettricamente le unità produttive: 1 autore su 4;
- migliorare il sistema nazionale di risarcimento dei danni: 1 autore su 4.

L'agricoltura può modificare l'habitat, sostituendo cibi vegetali utilizzati dall'orso con colture che l'orso non consuma, o può attirare l'orso se le colture piantate sono appetite dal plantigrado. A causa dell'intolleranza umana, gli orsi attratti alle colture agricole sono generalmente uccisi. Punizioni o condizionamenti negativi potrebbero avere qualche valore nell'insegnare agli orsi ad evitare le aree coltivate. Tuttavia un condizionamento realizzato in modo corretto è molto costoso e potrebbe non essere un metodo efficace dal punto di vista dei rapporti costi-benefici per insegnare agli orsi ad evitare le aree agricole (Guenther). Ancora, l'agricoltura dovrebbe essere concentrata in gruppi piuttosto che sparsa in modo diffuso (Katajisto). I campi dovrebbero essere creati vicino ai paesi e non si dovrebbero estendere oltre all'interno dell'habitat dell'orso (Huber).

Le buone pratiche variano a seconda del terreno, ma includono il tenere i raccolti al di fuori delle aree che gli orsi usano frequentemente e l'uso di recinzioni elettrificate. Ancora, può essere necessario pagare gli agricoltori per le perdite subite o farne accettare loro alcune (McLellan).

5.8.3 Allevamenti/pascoli, attività zootecniche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto degli allevamenti sull'orso sono:

- attuare misure protettive per il bestiame, come recinzioni elettrificate: 3 autori su 5;
- migliorare il sistema nazionale di risarcimento dei danni: 1 autore su 5;
- mantenere gli allevamenti concentrati in gruppi: 1 autore su 5;
- spostare i vitelli sui pascoli estivi il più tardi possibile, perché più grandi e vecchi essi sono quando vengono spostati sui pascoli estivi e minore è il rischio di predazione da parte degli orsi: 1 autore su 5.

Nell'ecosistema dello Yellowstone la maggior parte delle predazioni su bestiame riguardano bovini e i più predati sono i vitelli (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Il periodo in cui il bestiame è portato nei pascoli estivi che si sovrappongono all'areale dell'orso ha qualche potenzialità nel ridurre le predazioni del bestiame. Più grandi e maggiore è l'età dei vitelli prima di essere spostati sui pascoli estivi e minore è il rischio di predazione da parte degli orsi.

Le pecore sono particolarmente vulnerabili alla predazione (Gunther). È molto importante usare efficaci misure per proteggere il bestiame dagli orsi all'interno del loro areale (Swenson). Le recinzioni elettrificate hanno la potenzialità di proteggere le pecore dalla predazione dell'orso durante la notte nei siti di riposo, dove avviene la maggior parte delle predazioni. Le recinzioni elettrificate possono anche essere usate con successo per ridurre o eliminare la predazione su polli o altro pollame (Gunther). Ancora, allevamenti, pascoli e attività zootecniche dovrebbero essere concentrati in gruppi piuttosto che sparsi su ampie aree (Katajisto).

Le buone pratiche variano a seconda delle specie di bestiame e del terreno in cui avviene il pascolo e includono l'uso di cani da guardia e di recinti elettrificati, lo spostamento del bestiame in aree sicure durante la notte e la rimozione di qualsiasi carcassa animale prima che gli orsi la trovino in modo da non insegnare loro ad associare il bestiame al cibo. Ancora può essere necessario pagare gli allevatori per le perdite subite o farne accettare loro alcune (McLellan).

5.8.4 Apicoltura

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto dell'apicoltura sull'orso sono:

- protezioni efficaci per gli apiari, come recinzioni elettrificate: 4 autori su 5;
- tenere gli alveari vicini ai paesi: 1 autore su 5;
- tenere gli alveari concentrati in gruppi: 1 autore su 5;
- migliorare il sistema nazionale di risarcimento dei danni: 1 autore su 5.

È molto importante usare efficaci misure per proteggere le api dagli orsi all'interno dell'areale del plantigrado (Swenson). Il danno degli orsi agli alveari è relativamente facile da impedire mediante recinzioni elettrificate (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther; Katajisto). Nell'ecosistema dello Yellowstone le recinzioni elettrificate sono state usate con successo per ridurre e mantenere molto basso il tasso di incidenza degli orsi che danneggiano gli alveari (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Programmi di condivisione dei costi e altri incentivi possono essere usati per incoraggiare i proprietari terrieri ad installare e mantenere recinzioni elettrificate attorno agli apiari (Gunther). In più, queste attività dovrebbero essere concentrate in gruppi piuttosto che sparse su ampie aree (Katajisto) e gli apiari dovrebbero essere tenuti vicini ai paesi (Huber).



Figura 3.17 Recinto elettrificato, in questo caso attorno ad un apiario, per la prevenzione dei danni da parte dell'orso (foto Filippo Zibordi, Archivio PNAB).

5.8.5 Attività estrattive

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle attività estrattive sull'orso sono:

- limitare il disturbo superficiale ad un'area la più piccola possibile, impedire l'alterazione della falda freatica, gestire i cibi e i rifiuti umani associati alle miniere in un modo che essi siano inaccessibili agli orsi e regolare la tempistica delle attività di estrazione in modo da evitare le stagioni di importanza biologica per gli orsi: 1 autore su 2;
- evitare gli habitat primari per l'orso, magari costruendo dei sovrappassi: 1 autore su 2.

L'impatto derivante dalle attività di estrazione può essere ridotto evitando gli habitat primari (Katajisto), limitando il disturbo superficiale ad un'area che sia più piccola possibile, impedendo l'alterazione della falda freatica, gestendo i cibi e i rifiuti associati alle miniere in modo da renderli inaccessibili all'orso e regolando il periodo delle attività di estrazione in modo da evitare stagioni biologicamente importanti per il plantigrado (Moss e LeFranc, 1987 - citato da Gunther). Potrebbe anche essere utile costruire sovrappassi (Katajisto).

5.8.6 Caccia

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto della caccia sull'orso sono:

- intensificare l'informazione e la consapevolezza dei cacciatori: 2 autori su 4;
- creare nuove case di caccia nelle aree primarie per l'orso: 1 autore su 4;
- spostare la stagione venatoria a quando gli orsi sono in ibernazione in modo da ridurre i conflitti uomo-orsa: 1 autore su 4;
- evitare la caccia col segugio e la caccia invernale in aree di svernamento potenziale degli orsi: 1 autore su 4.

La caccia grossa spesso risulta in elevati livelli di mortalità dell'orso, anche quando legalmente gli orsi non possono essere cacciati. Nel *Greater Yellowstone Ecosystem*, le uccisioni per autodifesa durante incontri improvvisi costituiscono una significativa porzione della mortalità totale dell'orso causata dall'uomo (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther).

La caccia deve essere pianificata con cura perché, in una popolazione di piccole dimensioni quale quella del Brenta, gli orsi potrebbero tutti finire uccisi anche solo in situazioni di minaccia alla vita umana (Katajisto). Sforzi sotto il profilo dell'educazione pubblica possono servire a ridurre questo tipo di mor-

talità, comunicando ai cacciatori informazioni corrette sul comportamento degli orsi e sui metodi utili a ridurre gli incontri ed evitare gli scontri (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Può anche essere consigliabile incoraggiare l'uso di spray repellenti per respingere gli orsi aggressivi durante incontri improvvisi (Herrero e Higgins, 1998 - citato da Gunther).

Educere i cacciatori sui metodi indicati per conservare i cibi, i rifiuti e la selvaggina può ridurre i conflitti uomo-oso negli accampamenti dei cacciatori. Svolgere la caccia grossa in periodi in cui gli orsi sono nelle tane invernali riduce la sovrapposizione con il periodo in cui gli orsi sono attivi e può essere efficace nel ridurre i conflitti tra i cacciatori e gli orsi (Gunther). In ogni caso non dovrebbe esserci caccia col segugio negli habitat dell'oso né caccia invernale nelle potenziali aree di svernamento dei plantigradi (Huber).

5.8.7 Attività turistiche e ricreative (campi gioco, campi da golf, scuole di equitazione, attività nautiche, uso di velivoli, trekking, climbing, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle attività turistiche sull'oso sono:

- restrizione delle attività ricreative a certe aree e a certi momenti: 2 autori su 4;
- nessuna ulteriore costruzione all'interno dell'habitat dell'oso; nuove costruzioni solo in habitat di bassa qualità per l'oso: 2 autori su 4;
- sviluppare le attività in modo da renderle non attrattive per l'oso, per esempio immagazzinando il cibo in modo che risulti inaccessibile all'oso: 1 autore su 4;
- realizzare misure di mitigazione: 1 autore su 4.

Per quanto riguarda il turismo e le attività ricreative, non dovrebbero esserci ulteriori costruzioni di strutture ricreative permanenti nell'habitat dell'oso (Huber). Le attività turistiche dovrebbero essere realizzate in habitat di bassa qualità per l'oso ogniqualvolta possibile (Gunther) e dovrebbero essere distribuite in gruppi anziché sparse in modo diffuso (Katajisto): le attività che non richiedono strutture permanenti dovrebbero essere ristrette a certe aree (Huber). Le strutture dovrebbero essere ideate in modo da non renderle attrattive per l'oso. Generalmente piccoli insediamenti densi, che contengono una ridotta copertura vegetazionale, risulteranno meno attraenti per l'oso rispetto a insediamenti larghi e sparsi che sono caratterizzati da una elevata copertura vegetazionale naturale. Cibo e rifiuti di origine antropica sono ciò che di solito attrae gli orsi verso le attività umane. Rendere a prova di orso queste fonti di attrazione associate al turismo, ridurrà significativamente il richiamo degli orsi verso le attività turistiche e ricreative (Gunther). Le attività turistiche possono a volte essere programmate in base alla stagione in modo da evitare

importanti habitat per l'orso (Gunther) e inoltre il numero di fruitori per giorno deve essere limitato (Huber). Nello Yellowstone National Park le attività ricreative sono limitate stagionalmente nelle aree dove sono presenti importanti habitat dell'orso (Gunther, 1990 - citato da Gunther).

5.8.8 Attività ricreative invernali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle attività ricreative invernali sull'orso sono:

- tenerle lontano dalle aree di svernamento o dalle aree di rinnovo primaverile o da ogni altra area di foraggiamento utilizzata dell'orso: 3 autori su 4;
- restringerle a certe aree e a certi periodi e limitare il numero di fruitori: 2 autori su 4.

Le attività ricreative invernali non hanno generalmente un grosso impatto sugli orsi perché essi sono in ibernazione durante l'inverno (Gunther) ma bisogna tenere presente che, molto spesso, gli orsi scelgono certe aree come aree per ibernare e le tane possono essere concentrate in un unico ambiente (Swenson). Perciò sarebbe meglio per l'orso se le attività umane fossero tenute lontane da queste aree (Swenson). L'uso di motoslitte in primavera può essere distruttivo per l'orso se avviene in aree di ibernazione o aree di rinnovo primaverile o altre aree di foraggiamento dell'orso (Gunther). Queste attività dovrebbero essere distribuite in gruppi anziché sparse in modo diffuso (Katajisto): le attività ricreative che non richiedono strutture permanenti dovrebbero essere limitate a certe aree (Huber). Non dovrebbero esserci ulteriori costruzioni di strutture ricreative permanenti nell'habitat dell'orso e il numero totale di fruitori per giorno dovrebbe essere limitato (Huber).

5.8.9 Aree sciistiche

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle aree sciistiche sull'orso sono:

- circoscrivere lo sci a certe aree e a certi periodi e limitare il numero di fruitori di queste aree: 4 autori su 4.

Per quanto riguarda le aree sciistiche, non dovrebbero esserci ulteriori costruzioni di attrezzature sciistiche permanenti nell'habitat dell'orso (Huber); lo sviluppo associato alle aree sciistiche dovrebbe essere mantenuto più piccolo

e meno denso possibile (Gunther). Queste aree dovrebbero essere distribuite in gruppi anziché sparse in modo diffuso (Katajisto): le attività sciistiche che non richiedono strutture permanenti dovrebbero essere limitate a certe zone (Huber), di estensione ridotta, in modo che rimangano territori a disposizione degli orsi (Swenson). È importante ricordare che queste aree sono generalmente aree turistiche anche quando non c'è neve (Swenson): i villaggi sciistici diventano spesso aree ricreative estive (mountain bike, etc.) (Gunther). È più probabile che siano le attività estive presso le aree sciistiche ad impattare gli orsi (Gunther). Gli effetti di queste attività sono maggiori in ambienti aperti (Swenson). Infine, sarebbe consigliabile limitare anche il numero totale di fruitori per giorno (Huber).

5.8.10 Strade (principali e secondarie) e ferrovie

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle strade e delle ferrovie sull'orso sono:

- mantenere concentrate in gruppi: 1 autore su 4;
- costruire strade con caratteristiche minime per scoraggiarne un uso elevato, minimizzare l'ampiezza degli spazi aperti, ridurre tagli e rimboschimenti, mantenere i tagli associati alle strade al minimo indispensabile per la costruzione, fornire copertura vegetazionale più vicina possibile ad entrambi i lati della strada, non costruire recinzioni stradali, concedere 100-500 m di zona cuscinetto tra le strade e gli habitat critici per l'orso: 1 autore su 4;
- realizzare progetti con gli stati confinanti per la conservazione di corridoi transnazionali e aree di collegamento per l'orso: 1 autore su 4;
- chiudere le strade quando necessario: 1 autore su 4.

Per minimizzare il loro impatto, può essere utile costruire strade con caratteristiche minime per scoraggiarne un uso elevato, minimizzare l'ampiezza degli spazi aperti, ridurre tagli e rimboschimenti, mantenere i tagli associati alle strade al minimo indispensabile per la costruzione, fornire copertura vegetazionale più vicina possibile ad entrambi i lati della strada, non costruire recinzioni stradali, concedere 100-500 m di *buffer* tra le strade e gli habitat importanti per l'orso (Harting, 1987 - citato da Gunther). Potrebbe essere utile costruire sotto- o sovrappassi ma devono essere pianificati accuratamente (Katajisto). Si dovrebbe prevedere la possibilità di chiudere queste strade quando necessario (Swenson).

5.8.11 Strade forestali

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle strade forestali sull'orso sono:

- chiudere queste strade al pubblico, specialmente quelle all'interno di habitat di alta qualità per l'orso: 5 autori su 5;
- evitare la costruzione di ulteriori strade in habitat di elevata qualità per l'orso, permettendo l'eventuale costruzione solo in habitat di bassa qualità:
1 autore su 5.

Nessuna nuova strada dovrebbe essere costruita nell'habitat dell'orso (Huber): esse dovrebbero essere costruite in habitat di bassa qualità per l'orsoogniqualvolta ciò sia possibile (Harting, 1987 - citato da Gunther). Chiusure stagionali (Harting, 1987 - citato da Gunther) o chiusure ove necessario (Swenson) dovrebbero essere usate per ridurre l'impatto delle strade che si trovano in habitat di alta qualità (Harting, 1987 - citato da Gunther). Altre misure utili sono le seguenti: localizzare le strade in modo da evitare zone di rifugio, crinali, selle e fondovalle, dal momento che queste aree sono importanti zone di foraggiamento e corridoi di viaggio; limitare il percorso necessario a raggiungere l'obiettivo (Harting, 1987 - citato da Gunther). Oltre a ciò, dovrebbe essere limitato l'accesso a queste strade per altri scopi che non siano quelli forestali (Katajisto), cioè le strade forestali dovrebbero essere chiuse al pubblico (Huber). L'uso dovrebbe essere ristretto ad una sola area per volta (Huber): dopo che il legname è stato prelevato, le strade forestali dovrebbero essere chiuse e l'area dovrebbe essere riportata a condizioni naturali usando piante autoctone (Gunther).

5.8.12 Strutture e insediamenti umani (villaggi turistici, paesi, città, dighe, industrie, etc.)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto delle strutture umane sull'orso sono:

- evitare ulteriori costruzioni nell'habitat dell'orso o consentirle solo in habitat di bassa qualità, limitandone comunque l'estensione: 3 autori su 4;
- creare alcuni corridoi di movimento per mitigare le costruzioni già esistenti: 1 autore su 4;
- realizzare progetti con gli stati confinanti per la conservazione di corridoi transnazionali e aree di collegamento per l'orso: 1 autore su 4;
- sviluppare le strutture in modo da renderle non attrattive per l'orso, immagazzinando il cibo in modo inaccessibile al plantigrado: 1 autore su 4.

Riguardo alle strutture e agli insediamenti umani, non dovrebbero esserci ulteriori costruzioni permanenti nell'habitat dell'orso (Huber): le strutture dovrebbero essere costruite in habitat di bassa qualità per l'orso ogniqualvolta possibile (Gunther). Gli insediamenti possono essere ideati in modo da renderli non attrattivi per il plantigrado. Generalmente piccoli insediamenti concentrati nello spazio, con copertura vegetazionale ridotta, risultano meno attraenti rispetto a insediamenti larghi e sparsi, con consistente copertura vegetazionale naturale. Rifiuti, cibi di origine antropica, orti e frutteti sono ciò che generalmente attrae gli orsi verso gli insediamenti umani. Rendere queste fonti di attrazione inaccessibili all'orso riduce significativamente il richiamo degli insediamenti umani sui plantigradi (Gunther). Questi insediamenti e strutture dovrebbero essere inoltre limitati in estensione, in modo che rimangano aree disponibili all'orso. Si deve tenere presente che gli effetti di queste strutture sono maggiori in ambienti aperti (Swenson).

Le strutture già esistenti potrebbero essere mitigate lasciando o creando alcuni corridoi di movimento attorno ad esse, restringendone quindi l'utilizzo da parte dell'uomo alle aree circostanti. Cioè, per esempio, le operazioni selviculturali nelle zone adiacenti a paesi, villaggi, etc. dovrebbero essere completamente finite in un settore (che non dovrebbe essere troppo largo) prima di far partire le operazioni in altre parti del medesimo habitat (Huber).

5.8.13 Rifiuti/siti di alimentazione (per orsi e/o per altri animali selvatici)

Sintesi delle opinioni degli esperti

Misure di gestione utili per ridurre l'impatto dei rifiuti sull'orso sono:

- realizzare discariche e cestini a prova di orso, usando anche recinzioni elettrificate: 4 autori su 4;
- tenere i rifiuti vicini ai paesi: 1 autore su 4.



Le discariche possono essere recintate con recinzioni elettrificate (Gunther; Huber) per impedire agli orsi di cibarsi di rifiuti (Gunther).

I singoli bidoni dell'immondizia e le discariche possono essere ideate "a prova di orso" (Gunther; Huber; Katajisto).

Non si dovrebbero tollerare resti di rifiuti all'interno dell'habitat dell'orso e dovrebbe essere scoraggiato ogni tentativo di nutrire gli orsi (Huber).

Figura 3.18. Indicazioni poste su un cassetto anti orso adottato in Provincia Autonoma di Trento (foto Enrico Dorigatti, Archivio PNAB).

Di seguito sono riportati dei suggerimenti di misure gestionali legate a ciò che è stato discusso e proposto nel quadro del contesto greco e cioè basate su linee guida incluse nel *Greek Bear Action Plan* (Piano di Azione per gli Orsi Greci). Questo piano di azione è stato il principale risultato del progetto

LIFE93NAT/GR/01080 (completato nel 1996) (Mertzanis). Tali suggerimenti sono legati alla maggior parte delle attività di disturbo che, a loro volta, sono connesse a tre principali effetti negativi sull'orso, cioè (Mertzanis):

- uccisioni illegali
- degradazione e perdita dell'habitat
- frammentazione dell'areale dell'orso (ad un livello locale e internazionale) (Mertzanis).

Attività di disturbo	Misure immediate ed azioni intraprese/ <u>status attuale</u>	Autorità e enti competenti coinvolti
Agricoltura, allevamenti di bestiame, apicoltura	<p>Realizzazione di misure preventive: recinzioni elettrificate delle unità produttive/<u>fatto/in implementazione</u>. Inclusione di questa misura nelle sovvenzioni della nuova PAC (misure agro-ambientali) e politica nazionale/<u>da adottarsi entro breve</u>. Gestione e installazione devono inoltre essere attuate alle comunità locali e agli apicoltori <u>/fatto in parte</u>.</p>	Ministero dello Sviluppo Rurale e delle Risorse Alimentari (ex Ministero dell'Agricoltura) Servizi forestali Cooperative di Apicoltori ONG
Agricoltura, allevamenti di bestiame, apicoltura	<p>Miglioramento del sistema nazionale di risarcimento danni/<u>fatto</u>. Le attuali regolamentazione includono: danni da parte degli orsi agli apiari e al bestiame al di sotto di certe quote e alle colture <u>/realizzato (la restante quota crea problemi di conflitto)</u>.</p>	Ministero dell'Agricoltura EL.GA (Organizzazione per l'assicurazione degli agricoltori) ONG
Allevamenti di bestiame	<p>Intensificazione dell'informazione per allevatori di bestiame attraverso opuscoli specifici sul sistema delle misure di risarcimento/<u>fatto e rinnovato</u>. Allevamento e fornitura ai pastori di cani da guardia di razze locali per meglio proteggere il bestiame/<u>fatto ad una scala pilota/ da finanziare entro le nuove misure agro-alimentari PAC</u>.</p>	Ministero dell'Agricoltura Allevatori ed addestratori di cani NGO
Caccia	<p>Intensificazione della conoscenza e dell'informazione per i cacciatori attraverso seminari/<u>fatto/necessità di revisioni</u>.</p>	Associazione regionale e locale cacciatori. ONG
Caccia	<p>Creazione di nuovi rifugi per la selvaggina in relazione ad aree importanti per l'orso bruno/<u>fatto in certe aree</u></p>	Ministero dell'Agricoltura Servizi forestali. NGO's
	<p>Intensificazione della vigilanza: assunzione e speciale formazione di personale di guardia permanente <u>/in sospeso/drammatica carenza di personale</u>.</p>	Ministero dell'Agricoltura Servizi forestali.
Caccia, strade forestali	<p>Chiusura stagionale della rete di strade forestali secondarie nei periodi di assenza dei lavori selvicolturali <u>/adottato a livello nazionale con clausole addizionali nella legislazione nazionale/ adottato annualmente nell'areale dell'orso</u>.</p>	Ministero dell'Agricoltura Servizi forestali.
Rifiuti/siti di alimentazione	<p>Chiusura delle discariche vicine ai paesi con priorità per le aree importanti per l'orso <u>/fatto lentamente ma ancora in sospeso e in ritardo in molti comuni all'interno dell'areale dell'orso.</u></p>	Autorità regionali Comunità

Tabella 3.1 Attività umane che determinano mortalità per l'orso (Greek Bear Action Plan, LIFE93NAT/GR/01080).

Attività di disturbo	Misure immediate ed azioni intraprese/status attuale	Autorità e enti competenti coinvolti
Tutte le categorie	<p>Sviluppo e realizzazione, nell'applicazione della legislazione nazionale (L.1650/86), di 3 Studi Scientifici Nazionali in 3 settori di eccezionale importanza per l'orso (Pindos mt., Gramos mt., e Rodopi mts.)/fatto.</p> <p>Per 2 di questi (Pindos, Rodopi): attuazione di un decreto presidenziale specifico /<u>istituzione di 2 aree protette in questi 2 settori/creazione di specifiche norme di gestione e ripristino dello status, prendendo in considerazione le necessità di conservazione dell'orso.</u></p>	Ministero dell'Ambiente, delle Pianificazioni e dei Lavori Pubblici Ministero dell'Agricoltura ONG
Selvicoltura	Proposte concrete riguardanti misure specifiche per ogni categoria di aree importanti per l'orso con preferenza ed enfasi alle pratiche forestali attuali e norme per i piani di gestione forestale /proposte presentate dalla commissione scientifica al Ministero dell'Agricoltura/decisione in sospeso.	Ministero dell'Agricoltura Istituto di Ricerca Forestale
Turismo, attività ricreative invernali, aree sciistiche, strade e ferrovie, strade forestali, strutture antropiche	Linee guida concrete per l'incorporazione delle componenti ambientali negli stadi iniziali di pianificazione e progettazione di lavori di infrastruttura di larga scala. Attuazione di programmi di monitoraggio /fatto in certi casi e in corso nel caso della costruzione delle autostrade Egnatia e E65.	Governi regionali Prefetture Ministero dell'Ambiente Ministero delle Finanze ONG

Tabella 3.2 Attività umane legate a degradazione e perdita dell'habitat (Greek Bear Action Plan, LIFE93NAT/GR/01080).

Attività di disturbo	Misure immediate ed azioni intraprese/status attuale	Autorità e enti competenti coinvolti
Strade e ferrovie, strutture antropiche	Progetti congiunti con i paesi confinanti per la conservazione dei corridoi transnazionali e aree di collegamento per l'orso / <u>fatto in passato con Albania, FYROM e Bulgaria/in corso con Bulgaria all'interno del progetto PHARE-CBC.</u>	Autorità pubbliche Università ONG (nei tre paesi confinanti: Bulgaria, FYROM, Albania)

Tabella 3.3 Frammentazione dall'habitat dell'orso – restringimento delle zone di connessione (Greek Bear Action Plan, LIFE93NAT/GR/01080).

5.9 Ricerche specifiche condotte dagli autori riguardo gli effetti delle attività umane sulla specie: citazioni bibliografiche, principali obiettivi e scopi degli studi

Gibeau:

GIBEAU M.L., CLEVENGER A.P., HERRERO S., WIERCHOWSKI J., 2002. Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River watershed, Alberta. *Biological Conservation*. 103:227-236

Gunther:

GUNTHER K.A., 1990. Visitor impact on grizzly bear activity in Pelican Valley, Yellowstone National Park. *International Conference on Bear Research and Management* 8:73-78.

GUNTHER K.A., 1991. Grizzly bear activity and human-induced modifications in Pelican Valley, Yellowstone National Park. *M.S. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.*

GUNTHER K.A., 1994. Bear management in Yellowstone National Park, 1960-1993. *International Conference on Bear Research and Management* 9:549-560.

GUNTHER K.A., BIEL M.J., 1999. Reducing human-caused black and grizzly bear mortality along roadside corridors in Yellowstone National Park. Pages 25-27 in: Evink G.L., Garret P., Zeigler D., editors. *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, Florida, USA. FL-ER-73-99.

GUNTHER K.A., BIEL M.J., CHURCHILL K.A., DANFORTH R.L., 1995. Changing problems in Yellowstone bear management, 23 years after the dumps. Pages 85-110: in: Curlee A.P., Giltsberg A.M., Casey D., editors. *Greater Yellowstone predators: Ecology and conservation in a changing landscape*. *Proceedings of the Third Biennial Conference on the Greater Yellowstone Ecosystem*. Northern Rockies Conservation Cooperative, Jackson, Wyoming, USA.

GUNTHER K.A., HAROLDSON M.A., FREY K., CAIN S.L., COPELAND J., SCHWARTZ C.C., 2004. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1992-2000. *Ursus* 15(1):10-22.

GUNTHER K.A., HOEKSTRA H.E., 1996. Bear-inflicted human injuries in Yellowstone National Park, 1970-1994, a cautionary and instructive guide to who gets hurt and why. *Yellowstone Science* 4(1):2-9.

GUNTHER K.A., TONNESEN K., DRATCH P., SERVHEEN C., 2004. Management of habituated grizzly bears in North America: report from a workshop. *Transactions of the 69th North American Wildlife and Natural Resources Conference*.

SCHWARTZ C.C., GUNTHER K.A., 2006. Grizzly bear management in Yellowstone National Park, the heart of recovery in the Yellowstone Ecosystem. Chapter 5, Pages 232-238 in: McCullough D.R, Kaji K., Yamanaka M., editors. *Wildlife in Shiretoko and Yellowstone National Parks*. Published by Shiretoko Nature Foundation and the Asahi Shimbun Company.

Huber:

KUSAK J., HUBER D., 1998. Brown bear habitat quality in Gorski kotar, Croatia. Ursus 10: 281-291.

Katajisto:

KATAJISTO J.K., 2006. Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia. Ph.D Thesis. Department on biological and environmental sciences. University of Helsinki, p. 89.

KATAJISTO J., MOILANEN A., SWENSON J.E., 2007a. Landscape level habitat use by brown bears (*Ursus arctos*) in relation to human distribution in Scandinavia.

KATAJISTO J., OVASKAINEN O., SWENSON J.E., 2007b. The role of sexually selected infanticide in the reproductive biology of the brown bear. Submitted manuscript.

Mertzanis:

Come primo passo e nel contesto greco sono stati identificati e presentati nella seguente tabella (dopo Servheen, 1994) i parametri di monitoraggio (che permettono anche una valutazione spaziale della loro influenza) dei fattori di disturbo:

Fattori di disturbo ecologico	Unità di misura	Metodo di misurazione	Imp (1)	Intervallo	Area	Target (2)
Raccolta del legname	metri cubici /singola area (3) /anno	Taglio annuale	Mod	Annuale	Tutte	No
Densità di strade	1. Km strade/ kmq 2. Km strade/ area unitaria	1. Finestra di movimento (4) o kmq totali divisi per i km totali di strada 2. km totali / area unitaria	Alta	Densità stagionale negli habitat (5) importanti	tutti	Sì, densità limite delle strade/ area unitaria
Pascolo del bestiame	Numero di capi di bestiame/ stagione/ area unitaria	Resoconto dai pastori	Alta	Stagionale	Tutti	No
Insiamenti umani	Abitanti/ area unitaria	Censimenti dei paesi, numero di case costruite/anno, produzione agricole/ area unitaria	Alta	Annuale	Tutti	No
Incendi	Ettari bruciati/anno	Resoconto dei forestali	Mod	Annuale	Tutti	Basso
Bacini idrici	Ettari di zone ripariali inondati	Uffici ingegneristici nazionali	Mod	Sommatoria totale al momento	Tutti	Sì, 0% inondato
Sicurezza percentuale (6)	Ettari/ area unitaria >500 m dalla strada	1. Finestra di movimento 2. Calcolo manuale	Alta	Annuale	Tutti	Sì, 40 - 50% sicurezza/ area unitaria
Uso di veicoli	veicoli /mese, giorno, ora	Conteggi dei veicoli su strada, amministrazione delle autostrade	Mod	Stagionale	Tutti	Non fissato, limite
Caccia	Cacciatori/ area unitaria, tecniche di caccia, specie cacciate, lunghezza stagionale, distribuzione dei cacciatori	Interviste coi cacciatori; conteggi campione dei cacciatori/giorno	Alta	Annuale	Tutti	Non fissato
Presenza di bestiame	Numero di capi/stagione/ area unitaria	Resoconti dai pastori	Alta	Stagionale	Tutti	Non fissato

Tabella 3.4 Condizioni principali dell'habitat in relazione ai fattori di disturbo che possono essere monitorati per la conservazione di una popolazione di orsi (Servheen, 1994).

(1) Importanza di monitorare questo fattore.

- (2) Il target è il valore nel “caso migliore” di una condizione futura desiderata dove i valori dell’habitat sarebbero i migliori per l’orso. Alcuni fattori non hanno livelli di target, ma alcuni richiedono un valore, perché, oltre a certi livelli di disturbo, la sopravvivenza degli orsi e l’utilizzo dell’habitat così disturbato sono ridotti. Valori di target specifici varieranno con habitat, specie, topografia e attività umane. Si ritiene che i valori di target elencati forniscono un livello ragionevole del valore dell’habitat per l’orso invece di dati specifici e si pensa forniscono un approccio conservativo.
- (3) L’Area unitaria è una delle più piccole aree descritte per la misurazione dei valori dell’habitat all’interno dell’intero areale. La grandezza di queste unità è generalmente relazionata alla grandezza del *home range* di una femmina adulta e dovrebbe idealmente contenere tutti gli habitat di un orso (habitat primaverili, estivi, autunnali e di svernamento). La grandezza ragionevole di un’area unitaria può essere 50-100 km² a meno che non sia conosciuta la grandezza precisa del *home range* di una femmina adulta. L’utilizzo delle aree unitarie permette la misurazione dei valori dell’habitat in aree più piccole, così le necessità dell’habitat sono ben distribuite su tutto l’areale della specie.
- (4) La finestra di movimento è il termine per un sistema computerizzato che calcola la distribuzione spaziale della densità stradale per area unitaria di habitat. Richiede il *software* ERDAS e dati stradali digitali. Dal momento che la tecnica della finestra di movimento è difficile da applicare a causa delle sue elevate richieste, la densità stradale può essere calcolata anche in km di strada per area unitaria, dividendo la grandezza dell’area unitaria per i km di strade al suo interno.
- (5) La densità stagionale di strade è importante poiché gli orsi si spostano stagionalmente tra i vari habitat. Perciò la densità di strade negli habitat primaverili è molto importante per la gestione in primavera. Le date stagionali per gli orsi in climi temperate possono essere così generalizzate: Primavera=15 Marzo -15 Giugno; Estate=16 Giugno -15 Agosto; Autunno=16 Agosto -1 Novembre. I periodi di tempo stagionali specifici varieranno a seconda dell’habitat e della regione e possono essere conosciuti in modo accurato solo attraverso i dati di *radio-tracking* e i dati sulle abitudini alimentari.
- (6) Si definisce area sicura un’area che si trova a più di 500 m da un’area a cui hanno accesso i veicoli. Parecchi studi hanno mostrato l’importanza di habitat di sicurezza per la sopravvivenza e la riproduzione dell’orso. Le aree di sicurezza forniscono zone libere dal disturbo. La sopravvivenza degli animali all’intero di tali aree è più alta ed è particolarmente importante per le femmine adulte. Ciascuna area unitaria di habitat all’interno dell’intero areale di ogni specie dovrebbe fornire habitat di sicurezza. La quantità di habitat sicuri per ogni area unitaria può variare ma una percentuale ragionevole per la distribuzione ottimale e la sopravvivenza dell’orso potrebbe essere 30-40% .

Ulteriori ricerche e studi su argomenti rilevanti:

- Durante il periodo 2000 - 2002 è stata condotta un'operazione di monitoraggio sul massiccio delle montagne di Rodopi (Grecia nord-orientale) nel contesto del progetto LIFE99NAT/GR/6498. Una femmina radiocollata è stata monitorata insieme ai suoi 2 cuccioli dell'anno per 2 anni. Lo scopo dell'operazione era di esaminare gli schemi di movimento e l'*home range* della famiglia di orsi. Sono apparse significative differenze nei movimenti giornalieri della famiglia di orsi nell'autunno del 2000, specialmente durante i fine settimana. Questo fatto era legato all'elevata pressione venatoria che si verifica nell'area di studio durante i fine settimana. Molti cacciatori erano presenti durante i fine settimana: organizzati in gruppi, essi facevano uso di accampamenti sparsi all'interno della foresta e praticavano la caccia dagli autoveicoli come principale tecnica di caccia al cinghiale (*Sus scrofa*). Questo è apparso come un fattore importante di disturbo che probabilmente spingeva la famiglia a muoversi continuamente per evitare la presenza dell'uomo. La caccia da autoveicolo è stata anche riconosciuta come una seria causa di mortalità dovuta all'uomo nell'area di studio (Mertzanis, 1994).

(Fonte completa dello studio: MERTZANIS G., ISAAK I., MAVRIDIS AVR., NIKOLAOU OL., RIEGLER S., RIEGLER AR., TRAGOS ATH., 2005. Movements, activity patterns and home range of the brown bear (*Ursus arctos* L.) in Rodopi mountain range, Greece. Belg. J. of Zool.,135 (2):217-221).

- Nel 2003 è stata condotta una ricerca sui *pattern* di selezione dell'habitat dell'orso bruno nel massiccio montuoso di Gramos (area del Pindo) usando il Modello delle Scelte Discrete (DCM). Lo scopo principale di questo studio era determinare i fattori (legati anche al disturbo antropico, quali le strade, gli insediamenti) che definiscono gli schemi di scelta dell'habitat degli orsi nella suddetta area di studio. Nell'analisi sono stati usati i dati radiotelemetrici degli orsi (6 orsi radiocollarati) così come segni di presenza e di attività. Una delle principali conclusioni di questo studio è che le condizioni ottimali dell'habitat dell'orso si hanno in unità di habitat localizzate a quote più basse, con topografia accidentata e distanti da strade e insediamenti antropici, mostrando l'influenza negativa del disturbo collegato all'uomo.

(Fonte completa dello studio: KYLAFIS G., 2003. Brown bear (*Ursus arctos*) habitat selection in the area of Gramos mountain. Bachelor degree thesis, University of Aegean, Faculty of Environmental Sciences, dept of Ecosystems Management, lab. of Biodiversity Management).

- Durante il periodo 2003 - 2005 è stato attuato un progetto di monitoraggio di 2 anni nell'area montana nel NE del Pindo per stimare l'impatto della costruzione di una striscia di 37 km dell'autostrada Via Egnatia sull'habitat e sulle popolazioni di orso.

La struttura del progetto comprendeva i seguenti stadi:

Stadio A – Valutazione dello status prima della costruzione (individuando le specie chiave e gli elementi naturali e antropici del paesaggio).

Stadio B1 – Adeguamento e conferma delle misure di mitigazione pianificate attraverso i risultati dello Stadio A.

Stadio B2 – Monitoraggio delle specie e degli elementi chiave durante la costruzione dell'autostrada.

Stadio C – Monitoraggio delle specie e degli elementi chiave durante la costruzione dell'autostrada e applicazione delle misure di mitigazione.

Lo scopo principale è di valutare e di adeguare in modo sufficiente (se necessario) i lavori di costruzione e le misure di mitigazione in modo da raggiungere infine: connettività degli habitat e delle popolazioni per le specie animali individuate (*Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Capreolus capreolus*)

- minimizzazione della degradazione della vegetazione forestale e dei tipi di habitat;
- minimizzazione del disturbo totale all'ecosistema.

I principali argomenti di ricerca erano:

la valutazione dello status delle popolazioni locali di orso bruno e lupo, che include:

- valutazione dell'utilizzo dell'habitat, disponibilità e idoneità in relazione alle richieste delle specie target soprattute rispetto alla linea dell'autostrada
- monitoraggio e identificazione degli schemi di movimento delle specie identificate all'interno dell'area di studio e in modo particolare rispetto all'allineamento (costruzione) dell'autostrada
- stima della grandezza delle popolazioni presenti
- indagini sulla composizione genetica e sul flusso genico della popolazione locale di orso bruno rispetto alla costruzione dell'autostrada.

Il principale obiettivo delle linee di ricerca soprattute è di identificare, prima della costruzione, l'adeguatezza e l'efficienza delle misure di mitigazione previste dalla costruzione dell'autostrada.

L'obiettivo finale della fase A era una valutazione comparativa dell'efficacia prevista delle misure di mitigazione rispetto allo status attuale e alle richieste ecologiche delle specie target nell'area di studio.

(*La natura pluridisciplinare di questo progetto coinvolge parecchie enti: 3 ONG (Arcturos, Società ornitologica ellenica, Callisto) e 4 Dipartimenti di Facoltà (Ge-*

netica, Ecologia, Selvicultura, Gestione della Fauna) di 2 Università: Aristotle University of Thessaloniki, University of Thessalia. Il progetto è cofinanziato da EGNATIA ODOS SA e da E.C (DG Regio).

(Citazione completa del risultato dello studio (A): MERTZANIS G., 2005. Monitoring and evaluation of Egnatia highway construction (section 4.1.) impact on large mammals and their habitats: case of brown bear population. Pp.2-99 in: Monitoring and evaluation of Egnatia highway construction (section 4.1.) on large mammals and their habitats. Project final report (EGNATIA S.A. ed.), 708pp. + GIS maps.(in Greek)).

Il progetto è appena entrato nello stadio B2 (durata 2006 - 2008): la valutazione del disturbo sugli orsi durante la costruzione. In questo contesto è stata svolta parallelamente una tesi di dottorato dallo studente Alexios Giannakopoulos (forestale, BSc – University of Aegean) con lo scopo di valutare più nello specifico l'impatto del disturbo acustico sugli orsi durante la fase di costruzione dell'autostrada.

McLellan:

- APPS C.D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., PROCTOR M.F., 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. *Journal of Wildlife Management* 68:138-152.
- GIBEAU M.L., HERRERO S., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., 2002. Managing for grizzly bear security areas in Banff National Park and the Central Canadian Rocky Mountains. *Ursus* 12:121-130
- MCLELLAN B.N., 1986. Use-availability analysis and timber selection by grizzly bears. Pages 163-166: in: Contreras G.P., Evans K.E. (eds.), *Proceedings: grizzly bear habitat symposium*. Gen. Tech. Rep. INT-207. USDA For. Serv., Intermountain Res. Sta., Ogden, Utah.
- MCLELLAN B.N., 1989. Population dynamics of grizzly bears during a period of resource extraction development. I. Density and age/sex structure. *Can. J. Zool.* 67:1856-1860
- MCLELLAN B.N., 1989. Population dynamics of grizzly bears during a period of resource extraction development. II. Mortality rates and causes. *Can. J. Zool.* 67:1861-1864.
- MCLELLAN B.N., 1989. Population dynamics of grizzly bears during a period of resource extraction development. III. Natality and rate of change. *Can. J. Zool.* 67:1865-1868.
- MCLELLAN B.N., 1990. Relationships between industrial activity and grizzly bears. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 8:57-64.
- MCLELLAN B.N., 1991. Relationship between timber management and grizzly bears. Pages 84 to 92: in: *Forestry-Wildlife Symposium*, March 6-8 1990, Prince George, B.C.
- MCLELLAN B.N., 1998. Maintaining viability of brown bears along the southern fringe of their distribution. *Ursus* 10:607-611.
- MCLELLAN B.N., 2005. Sexually selected infanticide in grizzly bears and the effects of hunting. *Ursus*:16:141-156
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 1993. Development and preliminary results of partial-cut timber harvesting in a riparian area to maintain grizzly bear spring habitat values. In: Morgan

- K.H., Lashmar M.A.(ed). Proceedings of Riparian habitat management and research symposium. May 4-5. Kamloops, B.C.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Habitats selected by grizzly bears in a multiple use landscape. *J. Wildl. Manage.* 65:92-99
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Natal dispersal of grizzly bears. *Can. J. Zool.* 79:838-844
- MCLELLAN B.M., HOVEY F., WOODS J., GIBEAU M., CARNEY D., MACE R., WAKKINEN W., KASWORM W., 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the interior mountains of British Columbia, Alberta, Montana, and Idaho. *J. Wildl. Manage.* 63:911-920.
- MCLELLAN B.N., MARTIN D.J., 1991. Managing forest access roads to meet wildlife and fisheries objectives. Pages 59-62 in: Martel J. (ed) WILDFOR 91. Wildlife and Forestry: Towards a Working Partnership. Jasper, Alberta. October 7-10, 199
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. A comparison of grizzly bear harvest data from Montana and southeastern British Columbia. *Wildl. Soc. Bull.* 16:371-375.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. Grizzly bears and resource extraction industries: effects of roads on behaviour, habitat use and demography. *J. Appl. Ecol.* 25:451-460.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Grizzly bears and resource extraction industries: habitat displacement in response to seismic exploration, timber harvesting and road maintenance. *J. Appl. Ecol.* 26:371-380.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Immediate reactions of grizzly bears to human activities. *Wildl. Soc. Bull.* 17:269-274.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., 2002. Population fragmentation of grizzly bears in southeastern British Columbia, Canada. *Ursus* 15:153-160.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., BARCLAY R.M.R., 2004. Gender-specific dispersal distances of grizzly bears estimated by genetic analysis. *Can. J. Zool.* 82:1108-1118.
- PROCTOR, M., MCLELLAN B.N., STROBECK C., BARCLAY R., 2005. Genetic analysis reveals demographic fragmentation of grizzly bears yielding vulnerably small populations. *Proceedings of the Royal Society, London.* 272:2409-2416.

Swenson:

- NELLEMANN C., STØEN O.G., KINDBERG J., SWENSON J.E., VISTNES I., ERICSSON G., KATAJISTO J.K., KALTENBORN B., MARTIN J., ORDIZ A., 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, resorts and human settlements. - *Biological Conservation*: In press.
- PEDERSEN B.E., 2007. Immediate and delayed behaviour of Scandinavian female brown bears when encountered by humans on foot. Master Thesis. Department of Ecology and Natural Resources Management. Norwegian University of Life Sciences.

5.10 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate

- ALLENDORF F.W., HARRIS R.B., METZGAR L.H., 1991. Estimation of effective population size of grizzly bears by computer simulation. Pages 650-654 in: Dudley E.C., editor. The unity of evolutionary biology: proceedings of the 4th International Conference of Systematic and Evolutionary Biology. Dioscorides Press, Portland, Oregon, USA.
- ALLENDORF F.W., LEARY R.F., 1986. Heterozygosity and fitness in natural populations of animals. Pages 57-76 in: Soule M.E., editor. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA.
- ALMACK J.A., GAINES W.L., NANEY R.H., MORRISON P.H., EBY J.R., WOOTEN G.F., SNYDER M.C., FITKIN S.H., GARCIA E.R., 1993. North Cascades grizzly bear ecosystem evaluation: final report. Interagency Grizzly Bear Committee, Denver, Colorado, USA.
- AMMAN G.D., COLE W.E., 1983. Mountain pine beetle dynamics in lodgepole pine forests. Part II: population dynamics. USDA Forest Service GTR-INT-145.
- ANDERSON C.R. JR., TERNENT M.A., MOODY D.S., 2002. Grizzly bear-cattle interactions on two grazing allotments in northwest Wyoming. Ursus 13:247-256.
- APPS C.D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., PROCTOR M.F., 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. Journal of Wildlife Management 68:138-152.
- ARCHIBALD W.R., ELLIS R., HAMILTON A.N., 1987. Responses of grizzly bears to logging truck traffic in the Kimsquit River Valley, British Columbia. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 251-257.
- ARNO S.F., 1986. Whitebark pine cone crops – a diminishing source of wildlife food? Western Journal of Applied Forestry 1:92-94.
- AUNE K.E., 1994. Comparative ecology of black and grizzly bears on the Rocky Mountain Front, Montana. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 9:365-74.
- AUNE K., KASWORM W., 1989. Final report East Front grizzly studies. Montana Department of Fish, Wildlife, and Parks. 332 pages.
- AUNE K., MADEL M., HUNT C., 1986. Rocky Mountain Front grizzly bear monitoring and investigation. U.S. Fish and Wildlife Service, Bureau of Land Management, U.S. Forest Service, Montana Dept. Fish, Wildlife and Parks. 175pp.
- AUNE K., STIVERS T., 1986. Availability/utilization of grizzly bear habitat components on the Rocky Mountain East Front. p. 99-? In: Evans G.P., Contreras K.E. (eds.). Proceedings of the grizzly bear habitat symposium,-Missoula, Montana. April 30-May 2, 1985.
- AUS B., 2005. Letter from Becky Aus, Forest Supervisor and Amendment Steering Team Leader to Chris Servheen, U.S. Fish and Wildlife Service Grizzly Bear Recovery Coordinator.
- AUSTIN M., HERRERO S., 1995. Wolverine Travel Routes and Response to Human-Constructed Linear Corridors in the Kicking Horse Pass Between Yoho and Banff National Parks: Progress Report on the 1994-1995 Field Season 7pp.
- BARBER S.M., MECH L.D., WHITE P.J., 2005. Bears remain top summer predators. Yellowstone Science 13(3):37-44.

- BARNES V.G., 1994. Brown bear-human interactions associated with deer hunting on Kodiak Island. International Conference on Bear Research and Management 9(1): 63-73.
- BARTLEIN P.J., WHITLOCK C., SHAFER S.L., 1997. Future climate in the Yellowstone National Park region and its potential impact on vegetation. Conservation Biology 11:782-792.
- BASILE J.V., 1982. Grizzly bear distribution in the Yellowstone area, 1973-79. U.S. Forest Service Research Note INT-321.
- BEALL R.C., 1974. Winter habitat selection and use by a western Montana elk herd. Dissertation, Univ. Montana, Missoula. MT.: Univ. Montana.
- BECKMANN J.P., BERGER J., 2003. Rapid ecological and behavioural changes in carnivores: the responses of black bears (*Ursus americanus*) to altered food. - Journal of Zoology 261: 207-212.
- BEHREND D.F., LUBECK R.A., 1968. Summer flight behavior of white-tailed deer in two Adirondack forests. J. Wildl. Manage. 32 (3):615-8.
- BELLEMINE E., SWENSON J.E., TALLMON D., BRUNBERG S., TABERLET P., 2005. Estimating population size of elusive animals with DNA from hunter-collected feces: four methods for brown bears. Conservation Biology 19:150-161.
- BERDUCOU C., FALIU L., BARRAT J., 1983. The food habits of the brown bear in the national park of the western Pyrenees (France) as revealed by faeces analysis. Acta Zoologica Fennica 174:153-156.
- BERGER J., CAIN S.L., 1999. Reproductive synchrony in brucellosis-exposed bison in the southern Greater Yellowstone Ecosystem and in non-infected populations. Conservation Biology 13:357-366.
- BERGER J., DANEKE D., 1988. Effects of agricultural, industrial, and recreational expansion on frequency of wildlife law violations in the central Rocky Mountains, USA. Conservation Biology 2:283-289.
- BERINGER J.J., SEIBERT S.G., 1990. Incidence of road crossing by black bears on Pisgah National Forest, North Carolina. International Conference on Bear Research and Management 8: 85-92.
- BLANCHARD B.M., 1990. Relationships between whitebark pine cone production and grizzly bear movements. Pages 362-363 in: Schmidt W.C., McDonald K.J., compilers. Proceedings – Symposium on whitebark pine ecosystems: ecology and management of a high-mountain resource. USDA Forest Service, Intermountain Research Station, General Technical Report INT-270, Ogden, Utah, USA.
- BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1980. Status of grizzly bears in the Yellowstone system. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resource Conference 45:263 267
- BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1991. Movements of Yellowstone grizzly bears. Biological Conservation 58: 41-67.
- BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., MATTSON D.J., 1992. Distribution of Yellowstone grizzly bears during the 1980s. American Midland Naturalist 128:332-338.
- BOSWORTH D., 2006. Letter from Dale Bosworth, Chief of the U.S. Forest Service to Dale Hall, Director of the U.S. Fish and Wildlife Service.
- BOYCE M.S., 2000. Metapopulation analysis for the Bitterroot population. Appendix 21C. Pages 6-242 – 6-246 in: Grizzly bear recovery in the Bitterroot ecosystem, Final Environmental Impact Statement. U.S. Fish and Wildlife Service, Missoula, Montana, USA.

- BOYCE M.S., BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., SERVHEEN C., 2001. Population viability for grizzly bears: a critical review. International Association for Bear Research and Management Monograph Series Number 4.
- BRANDENBURG D.M., 1996. Effects of roads on behaviour and survival of black bears in coastal North Carolina. Knoxville, University of Tennessee: 1-95.
- BRODY A.J., PELTON M.R., 1989. Effects of roads on black bear movements in western North Carolina. *Wildlife Society Bulletin* 17: 5-10.
- BURGMAN M.A., FERSON S., AKCAKAYA H.R., 1993. Risk assessment in conservation biology. Chapman and Hall, London, England.
- BURROUGHS R.D., 1961. Bears and raccoons. Pages 52-69 in: The natural history of the Lewis and Clark expedition. Michigan State University Press, Lansing, Michigan, USA.
- BURTON R.L., STARKS K.J., PETERS D.C., 1980. The army cutworm moth. Bulletin B-749, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, Oklahoma, USA.
- CAMERON R.D., WHITTEN K.R., 1977. Unpublished Wildlife Report. Joint State/Fed. Fish and Wildlife Advisory Team. 10pp.
- CAYAN D.R., KAMMERDIENER S.A., DETTINGER M.D., CAPRIO J.M., PETERSON D.H., 2001. Changes in the onset of spring in the western United States. *Bulletin of the American Meteorological Society* 82:399-415.
- CHAPMAN S.S., BRYCE S.A., OMERNIK J.M., DESPAIN D.G., ZUMBERGE J., CONRAD M., 2004. Ecoregions of Wyoming (color poster with map, descriptive text, summary tables, and photographs): Reston, Virginia, U.S. Geological Survey (map scale 1:1,400,000). Available at http://www.epa.gov/wed/pages/ecoregions/wy_eco.htm.
- CHERRY S., HAROLDSON M.A., ROBISON-COX J., SCHWARTZ C.C., 2002. Estimating total human caused mortality from reported mortality using data from radio instrumented grizzly bears. *Ursus* 13:175-184.
- CHRUSZCZ B., CLEVENGER A.P., GUNSON K.E., GIBEAU M.L., 2003. Relationships among grizzly bears, highways, and habitat in the Banff-Bow Valley, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 81: 1378-1391.
- CLARK J.R., 2006. Public comment received on the proposed rule from Jamie Rappaport Clark, Executive Vice President of Defenders of Wildlife.
- CLEVENGER A.P., 1996. A monitoring plan for wildlife crossing structure use along the trans-Canada highway. Prepared for Parks Canada, Banff, Alberta: 1-15.
- CLEVENGER A.P., 1996. Highway effects on wildlife: a research, monitoring and adaptive mitigation study: 1-16.
- CLEVENGER A.P., 1997. Highway effects on wildlife: a research, monitoring and adaptive mitigation study: 1-42.
- CLEVENGER A.P., 1997. Wildlife underpass use by ungulates and large carnivores along twinned sections of the Trans-Canada Highway in Banff National Park, 1995-1997.
- CLEVENGER A.P., 1998. Permeability of the Trans-Canada highway to wildlife in Banff National Park: Importance of crossing structures and factors influencing their effectiveness. Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Ft. Myers, Florida, Florida Dept. of Transport.
- CLEVENGER A.P., 1998. Roads, wildlife and public safety in Banff National Park. Safety Counselor 22: 8-10.

- CLEVINGER A.P., PURROY F.J., PELTON M.R., 1992. Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the Cantabrian Mountains, Spain. *Journal of Mammalogy* 73:415-421.
- COLORNI A., LANIADO E., 1999. Decision support systems for environmental impact assessment of transport infrastructures. *Transport. Res.* 4: 1-11.
- COULSON R., 1996. Method for measuring vehicle noise source heights and subsource spectra. *Transport. Res. Rec.* 1559: 8-13.
- COUTERIER M.A.J., 1954. L'ours brun, *Ursus arctos* L. Couterier Marcel, Grenoble, Isere, France.
- COWAN I. MCT., CHAPMAN D.G., HOFFMANN R.S., MCCULLOUGH D.R., SWANSON G.A., WEEDEN R.B., 1974. Report of the Committee on the Yellowstone grizzlies. National Academy of Sciences Report.
- CRAIGHEAD F.C. JR., CRAIGHEAD J.J., 1972. Grizzly bear prehibernation and denning activities as determined by radiotracking. *Wildlife Monographs* 32:1-35.
- CRAIGHEAD F.L., PAETKAU D., REYNOLDS H.V., STROBECK C., VYSE E.R., 1998. Use of microsatellite DNA analyses to infer breeding behavior and demographic processes in an arctic grizzly bear population. *Ursus* 10:323-327.
- CRAIGHEAD J.J., 1980. A proposed delineation of critical grizzly bear habitat in the Yellowstone region. A monograph presented at the Fourth International Conference on Bear Research and Management, Kalispell, Montana, USA. Monograph Series Number 1.
- CRAIGHEAD J.J., GREER K.R., KNIGHT R.R., IHSLE PAC H., 1988. Grizzly bear mortalities in the Yellowstone ecosystem, 1959-1987. Montana Fish, Wildlife, and Parks, Helena, Montana, USA. 103 pp.
- CRAIGHEAD J.J., MITCHELL J.A., 1982. Grizzly bear. Pages 515-556 in: Wild mammals of North America: biology, management, and economics. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- CRAIGHEAD J.J., SUMNER J.S., MITCHELL J.A., 1995. The grizzly bears of Yellowstone: Their ecology in the Yellowstone Ecosystem, 1959-1992. Island Press, Washington, DC, USA.
- CRAIGHEAD J.J., VARNEY J.R., CRAIGHEAD F.C. JR., 1974. A population analysis of the Yellowstone grizzly bears. Bulletin 40, Montana Forest and Conservation Experiment Station, University of Montana, Missoula, USA.
- CUPERUS R., CANTERS K.J., 1999. Guidelines for ecological compensation associated with highways. *Biological Conservation* 90: 41-51.
- DAHLE B., SOERENSEN O.J., WEDUL E.H., SWENSON J.E., SANDEGREN F., 1998. The diet of brown bears (*Ursus arctos*) in central Scandinavia: effect of access to free-ranging domestic sheep *Ovis aries*. *Wildlife Biology* 4:147-158.
- DEAN F.C., DARLING L.M., LIERHAUS A.G., 1986. Observations of intraspecific killing by brown bears, *Ursus arctos*. *Canadian Field-Naturalist* 100:208-211.
- DIXON B.G., 1997. Cumulative effects modeling for grizzly bears in the greater Yellowstone ecosystem. Master's Thesis. Montana State University, Bozeman, USA.
- DIXON J.D., OLI M.K., WOOTEN M.C., EASON T.H., MCCOWN J.W., PAETKAU D., 2006. Effectiveness of a regional corridor in connecting two Florida black bear populations. *Conservation Biology* 20:155-162.
- DOAK D.F., 1995. Source-sink models and the problem of habitat degradation: general models and applications to the Yellowstone grizzly. *Conservation Biology* 9:1370-1379.

- DOM A., 1995. Strategic environmental assessment of European high-speed train network. *Transport. Res. Rec.* 1489: 59-66.
- DYCK M.G., BAYDACK R.K., 2004. Vigilance behaviour of polar bears (*Ursus maritimus*) in the context of wildlife-viewing activities at Churchill, Manitoba, Canada. – *Biological Conservation* 116: 343-350.
- EBERHARDT L.L., 1977. Optimal policies for conservation of large mammals, with special reference to marine ecosystems. *Environmental Conservation* 4:205-212.
- EBERHARDT L.L., BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1994. Population trend of the Yellowstone grizzly bear as estimated from reproductive and survival rates. *Canadian Journal of Zoology* 72:360-363.
- EBERHARDT L.L., KNIGHT R.R., 1996. How many grizzlies in Yellowstone? *Journal of Wildlife Management* 60:416-421.
- ELGMORK K., 1978. Human impact on brown bear population (*Ursus arctos*). *Biol. Conserv.* 13: 81-103.
- FELICETTI L.A., SCHWARTZ C.C., RYE R.O., GUNTHER K.A., CROCK J.G., HAROLDSON M.A., WAITS L., ROBBINS C.T., 2004. Use of naturally occurring mercury to determine the importance of cutthroat trout to Yellowstone grizzly bears. *Canadian Journal of Zoology* 82:493-501.
- FELICETTI L.A., SCHWARTZ C.C., RYE R.O., HAROLDSON M.A., GUNTHER K.A., PHILLIPS D.L., ROBBINS C.T., 2003. Use of sulfur and nitrogen stable isotopes to determine the importance of whitebark pine nuts to Yellowstone grizzly bears. *Canadian Journal of Zoology* 81:763-770.
- FOLK G.E. JR., LARSON A., FOLK M.A., 1976. Physiology of hibernating bears. Pages 373-380 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 3rd International Conference on Bear Research and Management, Binghamton, New York, USA.
- FORMAN R.T.T., ALEXANDER L.E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207-231.
- FRANKLIN I.R., 1980. Evolutionary change in small populations. Pages 135-149 in: Soule M.E., Wilcox B.E., eds. *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.
- FRASER D., THOMAS E.R., 1982. Moose-vehicle accidents in Ontario: relation to highway salt. *Wildl. Soc. Bull.* 10 (3):261-5.
- FRENCH S.P., FRENCH M.G., KNIGHT R.R., 1994. Grizzly bear use of army cutworm moths in the Yellowstone ecosystem. *Ursus* 9:389-399.
- FURNISS M.M., RENKIN R., 2003. Forest entomology in Yellowstone National Park, 1923-1957: a time of discovery and learning to let live. *American Entomologist* 40(4):198-209.
- GALLATIN NATIONAL FOREST, 2006. Gallatin National Forest travel management plan – Record of decision and Final Environmental Impact Statement. Gallatin National Forest, Bozeman, Montana, USA.
- GARROTT R.A., CREEL S., HAMLIN K., 2005. Study areas and populations. Monitoring and assessment of wolf-ungulate interactions and trends within the Greater Yellowstone Ecosystem. Retrieved October 4, 2006, from http://www.homepage.montana.edu/~rgarrott/wolfungulate/study_areas.htm.

- GEODATA SERVICES, INC., COMPILERS, 2005. Multiple linkage areas in southeast Idaho from Idaho Falls to Lost Trail Pass. Idaho Transportation Department Highway/Wildlife Linkage Final Report June 30, 2005. 108 pp. Available at <http://geodataservicesinc.com/> linkage/pdf/ITD_D6_HwyLinkageReport.pdf.
- GIBEAU M.L., CLEVENGER A.P., HERRERO S., WIERZCHOWSKI J., 2002. Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada. *Biological Conservation* 103: 227-236.
- GIBEAU M., HERRERO S., 1998. Roads, rails and grizzly bears in the Bow River Valley, Alberta. *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*, Ft. Myers, Florida, Florida Dept. of Transport.
- GIBEAU M.L., HEUER K., 1996. Effects of transportation corridors on large carnivores in the Bow River Valley, Alberta. *Transportation and wildlife: reducing wildlife mortality and improving wildlife passageways across transportation corridors*. Evink G., Ziegler D., Garrett P., Berry J. Tallahassee, Florida, Florida Department of Transportation,: 67-79.
- GIBEAU M.L., HEUER K., 1996. Effects of transportation corridors on large carnivores in the Bow River Valley, Alberta. Trends in addressing transportation related wildlife mortality. *Proceedings of the transportation related Wildlife Mortality seminar*, Orlando, Florida, Department of Transportation, Environmental Management Office.
- GIBEAU M., HERRERO S., 1997. Roads, rails and grizzly bears in the Bow River Valley, Alberta. *international Conference on Wildlife Ecology and Transportation*, Ft Meyers, Florida.
- GIBEAU M., HERRERO S., MCLELLAN B.N., Woods J.G., 2002. Managing for grizzly bear security areas in Banff National Park and the Central Canadian Rocky Mountains. *Ursus* 12:121-130
- GIBSON K., 2006. Mountain pine beetle conditions in whitebark pine stands in the Greater Yellowstone Ecosystem, 2006. USDA Forest Service, Northern Region, Forest Health Protection Report 06-03.
- GILL J.A., SUTHERLAND W.J., 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. *Journal of Applied Ecology* 33: 786-792.
- GOODRICH J., BERGER J., 1994. Winter recreation and hibernating black bears *Ursus americanus*. *Biological Conservation* 67: 105-110.
- GOSNELL H., HAGGERTY J.H., TRAVIS W.R., 2006. Ranchland ownership change in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1990-2001: implications for conservation. *Society and Natural Resources* 19:743-758.
- GRAND TETON NATIONAL PARK, 2006. Amendment to 2005 Compendium.
- GREATER YELLOWSTONE WHITEBARK PINE MONITORING WORKING GROUP, 2005. Interagency whitebark pine health monitoring program for the Greater Yellowstone Ecosystem, 2004 annual report. Pages 92-125 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2004. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- GREATER YELLOWSTONE WHITEBARK PINE MONITORING WORKING GROUP, 2006. Monitoring whitebark pine in the Greater Yellowstone Ecosystem: 2005 annual report. Pages 73-80 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.

- GREEN G.I., MATTSON D.J., PEEK J.M., 1997. Spring feeding on ungulate carcasses by grizzly bears in Yellowstone National Park. *Journal of Wildlife Management* 61:1040-1055.
- GRIST P.R., WILLIAMS S.K., 1999. Development of a method for determining optimum locations for wildlife crossing structures on state highways using GIS approach, with application to Key deer on Big Pine Key, Florida.
- GROSS J.E., MILLER M.W., 2001. Chronic wasting disease in mule deer: disease dynamics and control. *Journal of Wildlife Management* 65:205-215.
- GUNTHER K.A., 1994. Bear management in Yellowstone National Park, 1960-1993. *International Conference on Bear Research and Management* 9:549-560.
- GUNTHER K.A., 1994. Visitor impact on grizzly bear activity in Pelican Valley, Yellowstone National Park. *International Conference on Bear Research and Management* 8:73-78.
- GUNTHER K., 2000. Yellowstone National Park Recreational Use. Page 48 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1999*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- GUNTHER K.A., BIEL M.J., 1999. Reducing human-caused black and grizzly bear mortality along roadside corridors in Yellowstone National Park. Pages 25-27 in: Evink G.L., Garret P., Zeigler D., editors. *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, Florida, USA. FL-ER-73-99.
- GUNTHER K.A., BIEL M.J., CHURCHILL K.A., DANFORTH R.L., 1995. Changing problems in Yellowstone bear management, 23 years after the dumps. Pages 85-110 in: Curlee A.P., Gil-Isberg A.M., Casey D., editors. *Greater Yellowstone predators: Ecology and conservation in a changing landscape*. *Proceedings of the Third Biennial Conference on the Greater Yellowstone Ecosystem*. Northern Rockies Conservation Cooperative, Jackson, Wyoming, USA.
- GUNTHER K.A., BIEL M.J., ROBISON H.L., 1998. Factors influencing the frequency of road-killed wildlife in Yellowstone National Park. Pages 32-42 in: Evink G.L., Garret P., Zeigler D., Berry J., editors. *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, Florida, USA. FL-ER-69-98.
- GUNTHER K.A., BRUSCINO M.T., CAIN S.L., FREY K., HANAUSKA-BROWN L., HAROLDSON M.A., SCHWARTZ C.C., 2006. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone Ecosystem. Pages 55-59 in Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- GUNTHER K.A., BRUSCINO M.T., CAIN S., FREY K., KNIGHT R.R., 1997. Grizzly bear human conflicts, confrontations, and management actions in the Yellowstone Ecosystem Subcommittee report. National Park Service.
- GUNTHER K.A., BIEL M.J., ROBISON H.L., 2000. Influences of vehicle speed and vegetation cover type on road-killed wildlife in Yellowstone National Park. Pages 42-51 in: T.A. Messmer and West B., editors. *Wildlife and highways: seeking solutions to an ecological and soci-economic dilemma*. *Proceedings of the 7th Annual Meeting of the Wildlife Society*, Nashville, Tennessee, USA.

- GUNTHER K.A., HAROLDSON M.A., FREY K., CAIN S.L., COPELAND J., SCHWARTZ C.C., 2004. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1992-2000. *Ursus* 15(1):10-22.
- GUNTHER K.A., HOEKSTRA H.E., 1996. Bear-inflicted human injuries in Yellowstone National Park, 1970-1994, a cautionary and instructive guide to who gets hurt and why. *Yellowstone Science* 4(1):2-9.
- GUNTHER K.A., RENKIN R.A., 1990. Grizzly bear predation on elk calves and other fauna of Yellowstone National Park. Pages 329-334 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 8th International Conference on Bear Research and Management, Victoria, British Columbia, Canada.
- GUNTHER K.A., SMITH D.W., 2004. Interactions between wolves and female grizzly bears with cubs in Yellowstone National Park. *Ursus* 15:232-238.
- GUNTHER K.A., TONNESSEN K., DRATCH P., SERVHEEN C., 2004. Management of habituated grizzly bears in North America: report from a workshop. Transactions of the 69th North American Wildlife and Natural Resources Conference.
- HALL E.R., 1984. Geographic variation among brown and grizzly bears (*Ursus arctos*) in North America. University of Kansas Museum Natural History Special Publication.
- HALL R.O. JR., DYBDAHL M.F., VANDERLOOP M.C., 2006. Extremely high secondary production of introduced snails in rivers. *Ecological Applications* 16:1121-1131.
- HAMILTON K., ZIMMERMAN S., MAGAGNA J., FRANK B., BARTLETT J., 2004. Letter from Wyoming Farm Bureau Federation to Gale Norton, Secretary of the Interior; Steve Williams, Director of the U.S. Fish and Wildlife Service; and Ralph Morgenweck, U.S. Fish and Wildlife Service 6 Director.
- HARDING L., NAGY J.A., 1980. Responses of grizzly bears to hydrocarbon exploration on Richards Island, Northwest Territories, Canada. Pages 277-280 in: Bears: their Biology and Management. Proceedings of the 4th International Conference on Bear Research and Management, Kalispell, Montana.
- HAROLDSON M.A., 1999. Unduplicated females. Pages 3-12 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 1998. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., 2000. Unduplicated females. Pages 9-13 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 1999. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., 2001. Unduplicated females. Pages 11-14 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2000. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., 2003. Unduplicated females. Pages 11-17 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2002. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., 2004. Unduplicated females. Pages 10-15 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2003. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., 2005. Unpublished data about intraspecific predation from Mark Haroldson, USGS Interagency Grizzly Bear Study Team.

- HAROLDSON M.A., 2006a. Email correspondence between Mark A. Haroldson, USGS Interagency Grizzly Bear Study Team, Chris Servheen, U.S. Fish and Wildlife Service Grizzly Bear Recovery Coordinator.
- HAROLDSON M.A., 2006b. Unduplicated females. Pages 11-16 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., DICKINSON C., BJORNIE D., 2006a. Pages 4-10 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., WEST K., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., FREY K., 2003. Grizzly bear mortalities. Pages 24-28 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2002. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., FREY K., 2006. Grizzly bear mortalities. Pages 25-30 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON, M.A., GUNTHER K.A., REINHART D.P., PODRUZNY S.R., CEGELSKI C., WAITS L., WYMAN T., SMITH J., 2005. Changing numbers of spawning cutthroat trout in tributary streams of Yellowstone Lake and estimates of grizzly bears visiting streams from DNA. Ursus 16:167-180.
- HAROLDSON M.A., PODRUZNY S., 2006. Whitebark pine cone production. Pages 44-45 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., PODRUZNY S., REINHART D., GUNTHER K., WAITS L., CEGLESKI C., 2000. Spawning Cutthroat Trout Numbers on Tributary Streams to Yellowstone Lake and Grizzly Bear use of Spawning Trout. Pages 29-35 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1999. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., SCHWARTZ C.C., 2002. Unduplicated females. Pages 12-16 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2001. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HAROLDSON M.A., SCHWARTZ C.C., WHITE G.C., 2006b. Survival of independent grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1983-2001. Pages 33-43 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. Wildlife Monographs 161.
- HAROLDSON M.A., TERNENT M., HOLM G., SWALLEY R.A., PODRUZNY S., MOODY D., SCHWARTZ C.C., 1998. Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1997. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- HARRIS R.B., SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., WHITE G.C., 2006. Trajectory of the Yellow-

- stone grizzly bear population under alternative survival rates. Pages 44-56 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. Wildlife Monographs 161.
- HARRISON P.D, DYER M.I., 1984. Lead in mule deer forage in Rocky Mountain National Park, Colorado. *J. Wildl. Manage.* 48 (2):510-7.
- HARTING A.L., 1987. Roads. Pages 145-146 in: LeFranc M.N. Jr., Moss M.B, Patnode K.A., Scagg W.C. III., editors. Grizzly bear compendium. The National Wildlife Federation, Washington, D.C., USA.
- HARTING A.L. JR., 1985. Relationships between activity patterns and foraging strategies of Yellowstone grizzly bears. M.S. Thesis. Montana State University, Bozeman, USA.
- HAVLICK D., 1999. Closing forest roads for habitat protection: a northern Rockies case study. Proceedings of the Third International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Missoula, Montana, Florida Department of Transportation.
- HEDRICK P.W., 1995. Gene flow and genetic restoration: the Florida panther as a case study. *Conservation Biology* 9:996-1007.
- HERRERO S., 1972. Aspects of evolution and adaptation in American black bears (*Ursus americanus* Pallas) and brown and grizzly bears (*U. arctos* Linné) of North America. Pages 221-231 in: Bears: their biology and management. Proceedings of 2nd International Conference on Bear Research and Management, Calgary, Alberta, Canada.
- HERRERO S., 2002. Bear Attacks: their causes and avoidance. Revised edition. Lyons, Burford, New York, New York, USA.
- HERRERO S., HIGGINS A., 1998. Field use of capsicum spray as a bear deterrent. *Ursus* 10:533-537.
- HESSING P., AUMILLER L., 1994. Observations of conspecific predation by brown bears, *Ursus arctos*, in Alaska. *Canadian Field Naturalist* 108:332-336.
- HILDERBRAND G.V., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., HANLEY T.A., TITUS K., SERVHEEN C., 1996. Use of stable isotopes to determine diets of living and extinct bears. *Canadian Journal of Zoology* 74:2080-2088.
- HILDERBRAND G.V., SCHWARTZ C.C., ROBBINS C.T., JACOBY M.E., HANLEY T.A., SERVHEEN C., 1999. The importance of meat, particularly salmon, to body size, population productivity, and conservation of North American brown bears. *Canadian Journal of Zoology* 77:132-138.
- HOLLING C.S, 1978. Adaptive environmental assessment and management. John Wiley e Sons, New York, New York, USA.
- HOREJSI BL., 1981. Behavioral response of barren-ground caribou to a moving vehicle. *Arctic* 34 (2):180-5.
- HORNBECK G.E., HOREJSI B.L., 1986. Grizzly bear, *Ursus arctos*, usurps wolf, *Canis lupus*, kill. *Canadian Field-Naturalist* 100:259.
- HORNOCKER M.G., 1962. Population characteristics and social reproductive behavior of the grizzly bear in Yellowstone National Park. M.S. Thesis, University of Montana, Missoula, USA.
- HUBER D., KUSAK J., 1998. Traffic kills of brown bears in Gorski kotar, Croatia. International Conference on Bear Research and Management 10.

- HUIJSER M., VAN DER GRIFT E.A., 1999. Habitat fragmentation and infrastructure: a review of the proceedings of a European and a North American conference. *Lutra* 41: 43-54.
- HUNTER M.L. JR., 1996. Fundamentals of conservation biology. Blackwell Science, Cambridge, Massachusetts, USA.
- IDAHOS YELLOWSTONE GRIZZLY BEAR DELISTING ADVISORY TEAM, 2002. State of Idaho Yellowstone grizzly bear management plan.
- INKLEY D.B., ANDERSON M.G., BLAUSTEIN A.R., BURKETT V.R., FELZER B., GRIFFITH B., PRICE J., ROOT T.L., 2004. Global climate change and wildlife in North America. Wildlife Society Technical Review 04-2. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- INTERAGENCY GRIZZLY BEAR COMMITTEE, 1994. Interagency grizzly bear committee taskforce report: grizzly bear/motorized access management. Missoula, Montana, USA. 8 pages.
- INTERAGENCY GRIZZLY BEAR COMMITTEE, 2001. Support for the concept of linkage zones, signed memo.
- INTERAGENCY GRIZZLY BEAR STUDY TEAM, 2005. Reassessing sustainable mortality limits for the Greater Yellowstone Ecosystem grizzly bear. Interagency Grizzly Bear Study Team, USGS Northern Rocky Mountain Science Center, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- INTERAGENCY GRIZZLY BEAR STUDY TEAM, 2006. Supplement to Reassessing sustainable mortality limits for the Greater Yellowstone Ecosystem grizzly bear. Interagency Grizzly Bear Study Team, USGS Northern Rocky Mountain Science Center, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2001. Climate change 2001: synthesis report. IPCC, Wembley, UK. 34 pages.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007. Climate change 2007: the physical science basis. IPCC, Geneva, Switzerland. 21 pp.
- JACOBY M.E., HILDERBRAND G.V., SERVHEEN C., SCHWARTZ C.C., ARTHUR S.M., HANLEY T.A., ROBBINS C.T., MICHENER R., 1999. Trophic relations of brown and black bears in several western North American ecosystems. *Journal of Wildlife Management* 63:921-929.
- JALKOTZY, 1997, The Effects of Linear Developments on Wildlife: A Review of Selected Scientific Literature. Prep. For Canadian Association of Petroleum Producer. Arc Wildlife Service Ltd. Calgary 115pp.
- JOHNSON C.J., BOYCE M.S., SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., 2004. Modelling survival: application of the Andersen-Gill model to Yellowstone grizzly bears. *Journal of Wildlife Management* 68:966-978.
- JOHNSON M., 2006. Payments to ranchers from the Bailey Wildlife Foundation for Grizzly Compensation Trust. Retrieved 1/10/07 from <http://www.defenders.org/wildlife/grizzly/grizcomp.pdf>
- JONKEL C., 1980. Grizzly bears and livestock. *Western Wildlands* 6:11-14.
- JONKEL C.J., COWAN I.M., 1971. The black bear in the spruce-fir forest. *Wildlife Monographs* 27.
- JONKEL J.J., 1993. A manual for handling bears for managers and researchers. U.S. Fish and Wildlife Service, Missoula, Montana, USA.
- JUD S.L., KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1986. Denning of grizzly bears in the Yellowstone National Park area. Pages 111-117 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 6th International Conference on Bear Research and Management, Grand Canyon, Arizona, USA.

- KACZENSKY P, 1995. Bears and highways in Slovenia. International Bear News 4: 17.
- KACZENSKY P, KNAUER F, 1994. The Ljubljana-Postojna highway - a deadly barrier for brown bears in Slovenia?
- KASWORM W.F., CARRILES H., RADANDT T.G., 2004. Cabinet-Yaak grizzly bear recovery area 2003 research and monitoring progress report. U.S. Fish and Wildlife Service, Missoula, Montana. 62 pp.
- KASWORM W.F., MANLEY T, 1988. Grizzly bear and black bear ecology in the Cabinet Mountains of northwest Montana. Montana Department of Fish, Wildlife, and Parks.
- KASWORM W.F., MANLEY T, 1990. Road and trail influences on grizzly and black bears in northwest Montana. International Conference on Bear Research and Management 8: 79-84.
- KASWORM W.F., PROCTOR M.F., SERVHEEN C., PAETKAU D, in press. Success of grizzly bear population augmentation in northwest Montana. Submitted to the Journal of Wildlife Management.
- KASWORM W.F., THIER T.J., SERVHEEN C., 1998. Grizzly bear recovery efforts in the Cabinet/Yaak ecosystem. Ursus 10:147-153.
- KATAJISTO J.K., 2006. Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia. Ph.D Thesis. Department on biological and environmental sciences. University of Helsinki.
- KATAJISTO J., MOILANEN A., SWENSON J.E., 2007a. Landscape level habitat use by brown bears (*Ursus arctos*) in relation to human distribution in Scandinavia.
- KATAJISTO J., OVASKAINEN O., SWENSON J.E., 2007b. The role of sexually selected infanticide in the reproductive biology of the brown bear. - Submitted manuscript.
- KEATING K.A., CHERRY S., 2004. Use and interpretation of logistic regression in habitat selection models. Journal of Wildlife Management 68:774-789.
- 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 13:161 174.
- KEGLEY S., GIBSON K., 2004. Protecting whitebark pine trees from mountain pine beetle attack using verbenone. USDA Forest Service, Northern Region, Forest Health Protection Report 04-8.
- KEGLEY S., GIBSON K., SCHWANDT J., MARSDEN M., 2003. A test of verbenone to protect individual whitebark pine from mountain pine beetle attack. USDA Forest Service, Northern Region, Forest Health Protection Report 03-9.
- KELLERT S.R., 1994. Public attitudes toward bears and their conservation. Pages 43-50 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 9th International Conference on Bear Research and Management, Missoula, Montana USA.
- KELLERT S.R., BLACK M., RUSH C.R., BATH A.J., 1996. Human culture and large carnivore conservation in North America. Conservation Biology 10:977-990.
- KENDALL K.C., 2006. Email from Katherine C. Kendall, USGS Research Ecologist to Chris Servheen, U.S. Fish and Wildlife Service Grizzly Bear Recovery Coordinator.
- KENDALL K.C., ARNO S.F, 1990. Whitebark pine – an important but endangered wildlife resource. Pages 264-273 in: Schmidt W.C., McDonald K.J., compilers. Proceedings—Symposium on whitebark pine ecosystems: ecology and management of a high-mountain resource. USDA Forest Service, Intermountain Research Station, General Technical Report INT-270, Ogden, Utah, USA.

- KENDALL K.C., KEANE R.E., 2001. Whitebark pine decline: infection, mortality, and population trends. Pages 221-242 in: Tomback D.F., Arno S.F., Keane R.E., editors. *Whitebark pine communities: ecology and restoration*, Island Press, Washington D.C., USA.
- KNIGHT R.R., 1980. Biological considerations in the delineation of critical habitat. Pages 1-3 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 4th International Conference on Bear Research and Management, Kalispell, Montana, USA.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1995. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1994*. National Biological Service, Bozeman, Montana, USA.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1996. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1995*. National Biological Service, Bozeman, Montana, USA.
- KNIGHT R.R., EBERHARDT L.L., 1985. Population dynamics of Yellowstone grizzly bears. *Ecology* 66:323-334.
- KNIGHT R.R., JUDD S.L., 1983. Grizzly bears that kill livestock. Pages 186-190 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 4th International Conference on Bear Research and Management, Kalispell, Montana.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., EBERHARDT L.L., 1988. Mortality patterns and populations sinks for Yellowstone grizzly bears, 1973-1985. *Wildlife Society Bulletin* 16:121-125.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., EBERHARDT L.L., 1995. Appraising status of the Yellowstone grizzly bear population by counting females with cubs-of-the-year. *Wildlife Society Bulletin* 23:245-248.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., HAROLDSON M.A., 1997. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1996*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., SCHULLERY P., 1999. *Yellowstone bears*. Pages 50-75 in: Clark T.W., Curlee A.P., Minta S.C., Kareiva P.M., editors. *Carnivores in ecosystems: The Yellowstone experience*. Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA.
- KOBLER A., ADAMIC M., 1999. Brown bears in Slovenia: Identifying locations for construction of wildlife bridges across highways. Proceedings of the Third International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Missoula, Montana, Florida Department of Transportation.
- KOEL T.M., BIGELOW P.E., DOEPKE P.D., ERTEL B.D., MAHONY D.L., 2005. Lake trout impact on Yellowstone Lake cutthroat trout and their consumers. *Fisheries* 30:in press.
- KOFORD C.B., 1969. The last of the Mexican grizzly bear. *IUCN Bulletin* 2:95.
- KOTEEN L., 2002. Climate change, whitebark pine, and grizzly bears in the greater Yellowstone ecosystem. Pages 343-411 in: Schneider S.H., Root T.L., editors. *Wildlife responses to climate change*. Island Press, Washington D.C., USA.
- KURTEN B., 1968. Pleistocene mammals of Europe. World Nature Series. Weidenfeld and Nicolson, London, England.
- KUSAK J., HUBER D., 1998. Brown bear habitat quality in Gorski kotar, Croatia. *Ursus* 10: 281-291.
- KUZYK G.W., ROHNER C., KNETEMAN J., 2001. Grizzly bear defends moose carcass from wolves in west-central Alberta. *Alberta Naturalist* 30:75-76.

- KYLAFIS G., 2003. Brown bear (*Ursus arctos*) habitat selection in the area of Gramos mountain. Bachelor degree thesis, University of Aegean, Greece, Faculty of Environmental Sciences, dept of Ecosystems Management, lab. of Biodiversity Management. 59 pp.
- LANDE R., 1988. Genetics and demography in biological conservation. Science 241:1455-1460.
- LEFRANC M.N. JR., MOSS M.B., PATNODE K.A., W.C., 1987. Sugg III, editors. Grizzly bear compendium. The National Wildlife Federation, Washington, D.C., USA.
- LEOPOLD A.S., 1967. Grizzlies of the Sierra del Nido. Pacific Discovery 20:30-32.
- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSEN R., 2001. Predators and people: conservation of large carnivores is possible at high human densities if management policy is favourable. Animal Conservation 4:345-349.
- LINNELL J.D.C., SWENSON J.E., ANDERSEN R., BARNES B., 2000. How vulnerable are denning bears to disturbance? Wildlife Society Bulletin 28:400-413.
- LOGAN J.A., 2006. Climate change induced invasions by native and exotic pests. Rocky Mountain Research Station, Logan, Utah, USA.
- LOGAN J.A., POWELL J.A., 2001. Ghost forests, global warming, and the mountain pine beetle (Coleoptera: Scolytidae). American Entomologist 47:160-172.
- LOGAN J.A., POWELL J.A. In review. Ecological consequences of climate change altered forest insect disturbance regimes. In: Wagner F.H., editor. Climate change in western North America: evidence and environmental effects. Allen Press, Lawrence, Kansas.
- LOGAN J.A., REGNIERE J., POWELL J.A., 2003. Assessing the impacts of global warming on forest pest dynamics. Frontiers in Ecology and the Environment 1(3):130-137.
- LUBOW B.C., SMITH B.L., 2004. Population dynamics of the Jackson elk herd. Journal of Wildlife Management 68:810-829.
- LUKINS W.J., CREEL S., ERBES B., SPRONG G., 2004. An assessment of the Tobacco Root Mountains range in Southwestern Montana as a linkage zone for grizzly bears. Northwest Science 78:168-171.
- LYON L.J., LONNER T.N., WEIGAND J.P., MARCUM C.L., EDGE W.D., JONES J.D., MCCLEEREY D.W., 1985. Coordinating Elk and Timber Management: Final Report of the Montana Cooperative Elk-Logging Study 1970-1985. Montana Department of Fish, Wildlife and Parks, Helena. 53pp.
- MACE R.D., JONKEL C., 1980. The effects of logging activity on grizzly bear movements: 1-11.
- MACE R.D., WALLER J.S., 1998. Demography and population trend of grizzly bears in the Swan Mountains, Montana. Conservation Biology 12: 1005-1016.
- MACE R.D., WALLER J.S., MANLEY T.L., LYON L.J., ZUURING H., 1996. Relationships among grizzly bears, roads and habitat in the Swan Mountains, Montana. Journal of Applied Ecology 33:1395-1404.
- MANVILLE A.M., 1983. Human impact on the black bear in Michigan's lower peninsula. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 5: 20-33.
- MARSILIO F., TISCAR P.G., GENTILE L., ROTH H.U., BOSCAGLI G., TEMPESTA M., GATTI A., 1997. Serologic survey for selected viral pathogens in brown bears from Italy. Journal of Wildlife Diseases 33:304-307.
- MARTIN C.L., 2006. Letter from Martin C.L., Senior Assistant Attorney General to John Emmerich, Deputy Director Wyoming Game and Fish Department.

- MARTINKA C.J., 1976. Ecological role and management of grizzly bears in Glacier National Park, Montana. Pages 147-156 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 3rd International Conference on Bear Research and Management, Binghamton, New York, USA.
- MATTSON D.J., REINHART D.P., 1994. Bear use of whitebark pine seeds in North America. Pages 212-220 in: Schmidt W.C., Holtmeier F.K., editors, Proceedings of the International Workshop on Subalpine Stone Pines and their Environment: The Status of our Knowledge, General Technical Report. INT-GTR-309, U.S. Forest Service.
- MATTSON D.J., 1990. Human impacts on bear habitat use. International Conference on Bear Research and Management 8:33-56.
- MATTSON D.J., 1997. Use of ungulates by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. Biological Conservation 81:161-177.
- MATTSON D.J., 2000. Causes and consequences of dietary differences among Yellowstone grizzly bears (*Ursus arctos*). Ph.D. Dissertation, University of Idaho, Moscow, USA.
- MATTSON D.J., JONKEL C., 1990. Stone pines and bears. General Technical Report INT 270:223-236, U.S. Forest Service.
- MATTSON D.J., KNIGHT R.R., 1991. Effects of access on human-caused mortality of Yellowstone grizzly bears. Interagency Grizzly Bear Study Team Report, Bozeman, Montana, USA. 13 pages.
- MATTSON D.J., MERRILL T., 2002. Extirpations of grizzly bears in the contiguous United States, 1850-2000. Conservation Biology 16:1123-1136.
- MATTSON D.J., REINHART D.P., 1995. Influences of cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki*) on behaviour and reproduction of Yellowstone grizzly bears (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 73:2072-2079.
- MATTSON D.J., BARBER K., MAW R., RENKIN R., 2002. Coefficients of productivity for Yellowstone's grizzly bear habitat. U.S. Geological Survey. Biological Resources Division Information and technology Report. USGS/BRD/BSR-2002-2007.
- MATTSON D.J., BLANCHARD B.M., R.R. KNIGHT. 1991a. Food habits of Yellowstone grizzly bears, 1977-1987. Canadian Journal of Zoology 69:1619-1629.
- MATTSON D.J., BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1992. Yellowstone grizzly bear mortality, human habituation, and whitebark pine seed crops. Journal of Wildlife Management 56:432-442.
- MATTSON D.J., GILLIN C.M., BENSON S.A., KNIGHT R.R., 1991b. Bear use of alpine insect aggregations in the Yellowstone ecosystem. Canadian Journal of Zoology 69:2430-2435.
- MATTSON D.J., HERRERO S., WRIGHT R.G., PEASE C.M., 1996. Science and management of Rocky Mountain grizzly bears. Conservation Biology 10:1013-1025.
- MATTSON D.J., KENDALL K.G., REINHART D.P., 2001. Whitebark pine, grizzly bears, and red squirrels. Pages 121-136 in: Tomback D.F., Arno S.F., Keane R.E., eds. Whitebark pine communities: ecology and restoration. Island Press, Washington, D.C.
- MATTSON D.J., KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1987. The effects of developments and primary roads on grizzly bear habitat use in Yellowstone National Park, Wyoming. International Conference on Bear Research and Management 7:259-274.
- MATTSON D.J., WRIGHT R.G., KENDALL K.C., MARTINKA C.J., 1995. Grizzly bears. Pages 103-105 in: LaRoe E.T., Farris G.S., Puckett C.E., Doran P.D., Mac M.J., editors. Our living resources: A report to the nation on the distribution, abundance, and health of U.S. plants,

- animals, and ecosystems. U.S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, D.C.
- MCCULLOUGH D.R., 1981. Population dynamics of the Yellowstone grizzly bear. Pages 173-196 in: Fowler C.W.E., Smith T.D., editors. *Dynamics of large mammal populations*, John Wiley & Sons, New York, New York, USA.
- MCDONALD G.I., HOFF R.J., 2001. Blister rust: an introduced plague. Pages 193-220 in: D.F. Tomback, Arno S.F., Keane R.E., editors. *Whitebark pine communities: ecology and restoration*, Island Press, Washington D.C., USA.
- MCGRATH C.L., WOODS A.J., OMERNIK J.M., BRYCE S.A., EDMONDSON M., NESSER J.A., SHELDEN J., CRAWFORD R.C., COMSTOCK J.A., PLOCHER M.D., 2002. Ecoregions of Idaho (color poster with map, descriptive text, summary tables, and photographs): Reston, Virginia, U.S. Geological Survey (map scale 1:1,350,000). Available at http://www.epa.gov/wed/pages/ecoregions/id_eco.htm.
- MCKENZIE D., GEDALOF Z., PETERSON D.L., MOTE P., 2004. Climatic change, wildfire, and conservation. *Conservation Biology* 18:890-902.
- MCLELLAN B.N., 1986. Use-availability analysis and timber selection by grizzly bears. Pages 163-166 in: Contreras G.P., Evans K.E. (eds). *Proceedings: grizzly bear habitat symposium*. Gen. Tech. Rep. INT-207. USDA For. Serv., Intermountain Res. Sta., Ogden, Utah.
- MCLELLAN B.N., 1989. Population dynamics of grizzly bears during a period of resource extraction development. I. Density and age/sex structure. *Can. J. Zool.* 67:1856-1860.
- MCLELLAN B.N., 1989. population dynamics of a grizzly bear population during a period of industrial resource extraction. II. Mortality rates and causes of death. *Canadian Journal of Zoology* 67(8): 1861-1864.
- MCLELLAN B.N., 1989. Population dynamics of grizzly bears during a period of resource extraction development. III. Natality and rate of change. *Can. J. Zool.* 67:1865-1868.
- MCLELLAN B.N., 1990. Relationships between industrial activity and grizzly bears. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 8:57-64.
- MCLELLAN B.N., 1991. Relationship between timber management and grizzly bears. Pages 84 to 92 in: *Forestry-Wildlife Symposium*, March 6-8 1990, Prince George, B.C.
- MCLELLAN B.N., 1994. Density-dependent population regulation of brown bears. Pages 15-24 in: Taylor M., editor. *Density-dependent population regulation of black, brown, and polar bears*. 8th International Conference on Bear Research and Management, monograph series number 3.
- MCLELLAN B.N., 1998. Maintaining viability of brown bears along the southern fringe of their distribution. *Ursus* 10:607-611.
- MCLELLAN B.N., 2005. Sexually selected infanticide in grizzly bears and the effects of hunting. *Ursus*:16:141-156
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 1993. Development and preliminary results of partial-cut timber harvesting in a riparian area to maintain grizzly bear spring habitat values. In: Morgan K.H., Lashmar M.A. (ed). *Proceedings of Riparian habitat management and research symposium*. May 4-5. Kamloops, B.C.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Habitats selected by grizzly bears in a multiple use landscape. *J. Wildl. Manage.* 65:92-99.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., 2001. Natal dispersal of grizzly bears. *Can. J. Zool.* 79:838-844

- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., MACE R.D., WOODS J.G., CARNEY D.W., GIBEAU M.L., WAKKINEN W.L., KASWORM W.F., 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the interior mountains of British Columbia, Alberta, Montana, Washington, and Idaho. *Journal of Wildlife Management* 63:911-920.
- MCLELLAN B.M., HOVEY F., WOODS J., GIBEAU M., CARNEY D., MACE R., WAKKINEN W., KASWORM W., 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the interior mountains of British Columbia, Alberta, Montana, and Idaho. *J. Wildl. Manage.* 63:911-920.
- MCLELLAN B.N., MACE R.D., 1985. Behavior of grizzly bears in response to roads, seismic activity and people. Canadian Border Grizzly Project, University of British Columbia, Vancouver. 53pp.
- MCLELLAN B.N., MARTIN D.J., 1991. Managing forest access roads to meet wildlife and fisheries objectives. Pages 59-62 in: Martel J. (ed) Wildfor 91. *Wildlife and Forestry: Towards a Working Partnership*. Jasper, Alberta. October 7-10, 1991.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. A comparison of grizzly bear harvest data from Montana and southeastern British Columbia. *Wildl. Soc. Bull.* 16:371-375.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. Grizzly bears and resource extraction industries: effects of roads on behaviour, habitat use and demography. *J. Appl. Ecol.* 25:451-460.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Grizzly bears and resource extraction industries: habitat displacement in response to seismic exploration, timber harvesting and road maintenance. *Journal of Applied Ecology* 26: 371-380
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Immediate reactions of grizzly bears to human activities. *Wildlife Society Bulletin* 17: 269-274.
- MCMILLION S., 2005. Elk in northern Yellowstone herd older than average. *Bozeman Daily Chronicle*, December 17, 2005.
- MEAGHER M.M., 1973. The bison of Yellowstone National Park. National Park Service. Scientific Monograph Series, Number 1.
- MEAGHER M., MEYER M.E., 1994. On the origin of brucellosis in bison of Yellowstone National Park: a review. *Conservation Biology* 8:645-653.
- MEALEY S., 1975. The natural food habits of free-ranging grizzly bears in Yellowstone National Park, 1973-1974. M.S. thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- MEALEY S., 1979. Guidelines for Management involving grizzly bears in the Greater Yellowstone Area. U.S. Forest Service and U.S. National Park Service.
- MERRIAM C.H., 1918. Review of the grizzly and big brown bears of North America (genus *Ursus*) with description of a new genus, *Vetularctos*. Government printing office, Washington D.C., USA.
- MERRIAM C.H., 1922. Distribution of grizzly bears in United States. *Outdoor Life* L:1-2.
- MERRIAM-WEBSTER'S DICTIONARY OF LAW, 1996. Retrieved December 26, 2006, from Dictionary.com website: <http://dictionary.reference.com/browse/foreseeable>
- MERRILL T., MATTSON D.J., 2003. The extent and location of habitat biophysically suitable for grizzly bears in the Yellowstone region. *Ursus* 14:171-187.
- MERRILL T., MATTSON D.J., WRIGHT R.G., QUIGLEY H.B., 1999. Defining landscapes suitable for restoration of grizzly bears *Ursus arctos* in Idaho. *Biological Conservation* 87:231-248.
- MERTZANIS Y., 2009. Monitoring and evaluation of Egnatia highway construction (section 4.1.) impact on large mammals and their habitats: case of brown bear population. Pp.2-99 in:

- Monitoring and evaluation of Egnatia highway construction (section 4.1.) on large mammals and their habitats. Project final report (EGNATIA S.A. ed.), 708pp. + GIS maps.(in Greek).
- MERTZANIS Y, ISAAK I, MAVRIDIS AVR., NIKOLAOU OL., RIEGLER S., RIEGLER AR., TRAGOS Ath., 2005: Movements, activity patterns and home range of the brown bear (*Ursus arctos* L.) in Rodopi mountain range, Greece. Belg. J. of Zool.,135 (2):217-221.
- MILLER C.R., 2006. Email message to Chris Servheen, received January 25, 2006.
- MILLER C.R., WAITS L.P., 2003. The history of effective population size and genetic diversity in the Yellowstone grizzly (*Ursus arctos*): Implications for conservation. Proceedings of the National Academy of Sciences 100:4334-4339.
- MILLER S.D., SELLERS R.A., KEAY J.A., 2003. Effects of hunting on brown bear cub survival and litter size in Alaska. Ursus 14:130-152.
- MILLS L.S., 1995. Edge effects and isolation: red-backed voles on forest remnants. Conservation Biology 9:395-403.
- MILLS L.S., ALLENDORF F.W., 1996. The one-migrant-per-generation-rule in conservation and management. Conservation Biology 10:1509-1518.
- MILADENOFF D.J., SICKLEY T.A., HAIGHT R.G., WYDEVEN A.P., 1995. A regional landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the northern Great Lakes region. Conservation Biology 9:279-294.
- MONTANA FISH, WILDLIFE AND PARKS (MTFWP), 2002. Grizzly bear management plan for southwestern Montana 2002-2012. Helena, Montana, USA. Available at <http://www.fs.fed.us/r1/wildlife/igbc/Subcommittee/yes/cs/montanaplan.pdf>.
- MORGAN P., BUNTING S.C., 1992. Using cone scars to estimate past cone crops of whitebark pine. Western Journal of Applied Forestry 7:71-73.
- MOSS M.B., LEFRANC M.N. JR., 1987. Mining, oil and gas development. Pages 151-152 in: LeFranc M.N. Jr., Moss M.B., Patnode K.A., Scagg W.C., III., editors. Grizzly bear compendium. The National Wildlife Federation, Washington, D.C., USA.
- MOSS M.B., LEFRANC M.N. JR., 1987. Timber. Pages 137-144 in: LeFranc M.N. Jr., Moss M.B., Patnode K.A., Scagg W.C., III., editors. Grizzly bear compendium. The National Wildlife Federation, Washington, D.C., USA.
- MOWAT G., HEARD D.C., SEIP D.R., POOLE K.G., STENHOUSE G., PAETKAU D.W., 2005. Grizzly *Ursus arctos* and black bear *U. americanus* densities in the interior mountains of North America. Wildlife Biology 11:31-48.
- MOWAT G., STROBECK C., 2000. Estimating population size of grizzly bears using hair capture, DNA profiling, and mark-recapture analysis. Journal of Wildlife Management 64:183-193.
- MUELLER C., HERRERO S., GIBEAU M.L., 2004. Distribution of subadult grizzly bears in relation to human development in the Bow River Watershed, Alberta. Ursus 15, 35-47.
- MUNDY K.R.D., FLOOK D.R., 1973. Background for managing grizzly bears in the National Parks of Canada. Canadian Wildlife Services Report Number 22.
- MURIE A. 1948., Cattle on grizzly bear range. Journal of Wildlife Management 12(1)57-72.
- NAGY J.A., RUSSELL R.H., 1978. Ecological Studies of the Boreal Forest Grizzly Bear (*Ursus Arctos* L.). 72 pp.
- NAVES J., FERNANDEZ-GIL A., DELIBES M., 2001. Effects of recreation activities on a brown bear family group in Spain. Ursus, 12: 135-140

- NELLEMANN C., STØEN O.G., KINDBERG J., SWENSON J.E., VISTNES I., ERICSSON G., KATAJISTO J.K., KALTENBORN B., MARTIN J., ORDIZ A., 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, resorts and human settlements. *Biological Conservation*: 138, 157-165.
- NELSON R.A., 1980. Protein and fat metabolism in hibernating bears. *Federation Proceedings* 39:2955-2958.
- NEWMAN D., TALLMON D.A., 2001. Experimental evidence for beneficial fitness effects of gene flow in recently isolated populations. *Conservation Biology* 15:1054-1063.
- NIELSEN S.E., BOYCE M.S., STENHOUSE G.B., 2004. Grizzly bears and forestry: I. Selection of clearcuts by grizzly bears in west-central Alberta, Canada. *Forest Ecology and Management* 199: 51-65.
- NIELSEN S.E., BOYCE M.S., STENHOUSE G.B., 2004. Grizzly bear habitat selection for clearcuts in west-central Alberta: influence of site, silviculture, and landscape structure. *Forest Ecology and Management* 199:51-65.
- NIELSEN S.E., BOYCE M.S., STENHOUSE G.B., MUNRO R.H.M., 2002. Modelling grizzly bear habitats in the Yohohead ecosystem of Alberta: taking autocorrelation seriously. *Ursus* 13.
- NIELSEN S.E., MUNRO R.H.M., BAINBRIDGE E.L., STENHOUSE G.B., 2004. Grizzly bears and forestry II. Distribution of grizzly bear foods in clearcuts of west-central Alberta, Canada. *Forest Ecology and Management* 199: 67-82.
- NIELSEN S.E., STENHOUSE G.B., BOYCE M.S., 2006. A habitat-based framework for grizzly bear conservation in Alberta. *Biological Conservation* 130:217-229.
- NOSS R.F., CARROLL C., VANCE-BORLAND K., WUERTHNER G., 2002. A multicriteria assessment of the irreplacability and vulnerability of sites in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Conservation Biology* 16:895-908.
- NOWAK R.M., PARADISO J.L., 1983. *Walker's Mammals of the World*, 4th edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- NPA DATA SERVICES, 2002. Montana population projections. Retrieved December 1, 2006, from http://ceic.mt.gov/Demog/project/NPAallcounties_1106_web.pdf.
- OMERNIK J.M., 1987. Ecoregions of the conterminous United States. *Annals of the Association of American Geographers* 77:118-125.
- OMERNIK J.M., 1995. Ecoregions: a spatial framework for environmental management. Pages 49-62 in: Davis W.S., Simon T.P., editors. *Biological assessment and criteria: tools for water resource planning and decision making*. Lewis Publishing, Boca Raton, Florida, USA.
- ORME M.L., WILLIAMS R.G., 1986. Coordinating livestock and timber management with the grizzly bear in situation 1 habitat, Targhee National Forest. Pages 195-203 in Contreras G.P., Evans K.E., compilers. *Proceedings—grizzly bear habitat symposium*. U.S. Forest Service General Technical Report INT-207.
- PAETKAU D., CALVERT W., STIRLING I., STROBECK C., 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Molecular Ecology* 4:347-354.
- PAETKAU D., SLADE R., BURDEN M., ESTOUP A., 2004. Genetic assignment methods for the direct, real-time estimation of migration rate: a simulation-based exploration of accuracy and power. *Molecular Ecology* 13:55-65.

- PAETKAU D., WAITS L.P., CLARKSON P.L., CRAIGHEAD L., VYSE E., WARD R., STROBECK C., 1998. Variation in genetic diversity across the range of North American brown bears. *Conservation Biology* 12:418-429.
- PAQUET P.C., GIBEAU M.L., HERRERO S., JORGENSEN J., GREEN J., 1994. Wildlife Corridors in the Bow river Valley, Alberta: A strategy for maintaining well-distributed, viable populations of wildlife. A report to the Bow River Valley Corridor Task Force. Canmore, Alberta. 37 pp.
- PARKER M., PARKER T., 2002. Making connections from the perspective of local people: a guide to involving rural communities in wildlife linkage zone development. 24 pages.
- PEASE C.M., MATTSON D.J., 1999. Demography of the Yellowstone grizzly bears. *Ecology* 80:957-975.
- PEEK J.M., PELTON M.R., PICTON H.D., SCHOEN J.W., ZAGER P., 1987. Grizzly bear conservation and management: a review. *Wildlife Society Bulletin* 15:160-169.
- PETERSON M.J., 2005. Chronic wasting disease in the Greater Yellowstone Area. Manuscript prepared for the Greater Yellowstone Coalition, Inc. 20 pp.
- PETRAM W., KNAUER F., KACZENSKY P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. - *Biological Conservation* 119: 129-136.
- PODRUZNY S., 2006. Occupancy of bear management units (BMU) by females with young. Page 17 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- POWELL R.A., ZIMMERMAN J.W., 1996. Demographic analyses of a hunted black bear population with access to a refuge. *Conservation Biology* 10(1): 224-234.
- PRITCHARD G.T., ROBBINS C.T., 1990. Digestive and metabolic efficiencies of grizzly and black bears. *Canadian Journal of Zoology* 68:1645-1651.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., 2002. Population fragmentation of grizzly bears in southeastern British Columbia, Canada. *Ursus* 15:153-160.
- PROCTOR M.F., MCLELLAN B.N., STROBECK C., BARCLAY R.M.R., 2004. Gender-specific dispersal distances of grizzly bears estimated by genetic analysis. *Can. J. Zool.* 82:1108-1118.
- PROCTOR M., MCLELLAN B.N., STROBECK C., BARCLAY R., 2005. Genetic analysis reveals demographic fragmentation of grizzly bears yielding vulnerably small populations. *Proceedings of the Royal Society, London* 272:2409-2416.
- PROCTOR M.F., 2003. Genetic analysis of movement, dispersal and population fragmentation of grizzly bears in southwestern Canada. Ph.D. dissertation, University of Calgary, Calgary, Alberta. 147 pages.
- PUBLIC LANDS WILDLIFE LINKAGE TASKFORCE, 2004. Identifying and managing wildlife linkage approach areas on public lands: a report to the Interagency Grizzly Bear Committee. 39 pages.
- PURVES H.D., WHITE C.A., 1992. Wolf and grizzly bear habitat use and displacement by human use in Banff, Yoho and Kootenay National Parks: a preliminary analysis. Banff, Alberta, Canadian Parks Service report: 1-54.
- PYARE S., CAIN S., MOODY D., SCHWARTZ C., BERGER J., 2004. Carnivore re-colonisation: reality, possibility and a non-equilibrium century for grizzly bears in the southern Yellowstone Ecosystem. *Animal Conservation* 7:1-7.

- RALLS K., BALLOU J., 1983. Extinction: lessons from zoos. Pages 164-184 in: Schonewald-Cox C.M., Chambers S.M., MacBryde B., Thomas W.L., editors. *Genetics and conservation*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, California, USA.
- RALLS K., HARVEY P.H., LYLES A.M., 1986. Inbreeding in natural populations of birds and mammals. Pages 35-56 in: Soule M.E., editor. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA.
- RAUSCH R.L., 1953. On status of some Arctic mammals. *Arctic* 6:91-148.
- RAUSCH R.L., 1963. Geographic variation in size of North American brown bears, *Ursus arctos* L., as indicated by condylobasal length. *Canadian Journal of Zoology* 41:33-45.
- REINHART D.P., HAROLDSON M.A., MATTSON D.J., GUNTHER K.A., 2001. Effects of exotic species on Yellowstone's grizzly bears. *Western North American Naturalist* 61(3):277-288.
- REINHART D.P., MATTSON D.J., 1990. Bear use of cutthroat trout spawning streams in Yellowstone National Park. Pages 343-350 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 8th International Conference on Bear Research and Management, Victoria, British Columbia, Canada.
- RESPONSIVE MANAGEMENT, 2001. Public attitudes toward grizzly bear management in Wyoming. Survey conducted for the Wyoming Game and Fish Department. Responsive Management National Office, Harrisonburg, Virginia, USA.
- REYNOLDS P.E., REYNOLDS H.V., FOLLMANN E.H., 1986. Responses of grizzly bears to seismic surveys in northern Alaska. Pages 169-175 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 6th International Conference on Bear Research and Management, Grand Canyon, Arizona, USA.
- ROBISON H., 2006. Army cutworm moth population genetics study. Pages 86-87 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 2005*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- ROBISON H.L., SCHWARTZ C.C., PETTY J.D., BRUSSARD P.F., 2006. Assessment of pesticide residues in army cutworm moths (*Euxoa auxillaris*) from the Greater Yellowstone Ecosystem and their potential consequences to foraging grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*). *Chemosphere* 64:1704-1712.
- RODE K.D., ROBBINS C.T., 2000. Why bears consume mixed diets during fruit abundance. *Canadian Journal of Zoology* 78:1640-1645.
- ROELKE M.E., MARTENSON J.S., O'BRIEN S.J., 1993. The consequences of demographic reduction and genetic depletion in the endangered Florida panther. *Current Biology* 3:340-350.
- ROGERS L.L., ROGERS S.M., 1976. Parasites of bears: a review. Pages 411-430 in: *Bears: their biology and management*. Proceedings of the 3rd International Conference on Bear Research and Management, Binghamton, New York, USA.
- ROLLINS P.A., 1935. The discovery of the Oregon Trail – Robert Stuart's narratives of his overland trip eastward from Astoria in 1812-13. Charles Scribner's Sons, New York, New York, USA.
- ROMME W.H., TURNER M.G., 1991. Implications of global climate change for biogeographic patterns in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Conservation Biology* 5:373-386.
- ROOSEVELT, T. 1907. Good hunting: In pursuit of big game in the West. Harper & Brothers, New York, New York, USA.

- ROY D.B., ROTHERY P., MOSS D., POLLARD E., THOMAS J. A., 2001. Butterfly numbers and weather: predicting historical trends in abundance and the future effects of climate change. *Journal of Animal Ecology* 40:201-217.
- RUZYCKI J.R., BEAUCHAMP D.A., YULE D.L., 2003. Effects of introduced lake trout on native cutthroat trout in Yellowstone Lake. *Ecological Applications* 13:23-37.
- SAGOR J.T., SWENSON J.E., ROSKAFT E., 1997. Compatibility of brown bear *Ursus arctos* and free-ranging sheep in Norway. *Biological Conservation*. 81:91-95.
- SCHAUBER E.M., WOOLF A., 2003. Chronic wasting disease in deer and elk: a critique of current models and their application. *Wildlife Society Bulletin* 31:610-616.
- SCHMIDT W.C., 1994. Distribution of stone pines. Pages 1-6 in: Schmidt W.C., Holtmeier F.K., editors. *Proceedings of the International Workshop on Subalpine Stone Pines and their Environment: The Status of our Knowledge*, General Technical Report. INT GTR-309, U.S. Forest Service.
- SCHOEN J.W., BEIER L.R., LENTFER J.W., JOHNSON L.J., 1987. Denning ecology of brown bears on Admiralty and Chichagof Islands. Pages 293-304 in: *Bears: their biology and management: Proceedings of the 7th International Conference on Bear Research and Management*, Williamsburg, Virginia, USA.
- SCHWARTZ C.C. in press. Appendix A. Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2006. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- SCHWARTZ C.C., FRANZMANN A.W., 1992. Dispersal and survival of subadult black bears from the Kenai Peninsula, Alaska. *Journal of Wildlife Management* 56, 426-431.
- SCHWARTZ C.C., GUNTHER K.A., 2006. Grizzly bear management in Yellowstone National Park, the heart of recovery in the Yellowstone Ecosystem. Chapter 5, Pages 232-238 in: McCullough D.R., Kaji K., Yamanaka M., editors. *Wildlife in Shiretoko and Yellowstone National Parks*. Published by Shiretoko Nature Foundation and the Asahi Shimbun Company.
- SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., CHERRY S., 2006a. Reproductive performance of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1983-2002. Pages 18-24 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. *Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem*. *Wildlife Monographs* 161.
- SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., GUNTHER K.A., MOODY D., 2002. Distribution of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1990-2000. *Ursus* 13:203-212.
- SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., GUNTHER K.A., MOODY D., 2006b. Distribution of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem in 2004. *Ursus* 17:63-66.
- SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., WHITE G.C., 2006c. Survival of cub and yearling grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem, 1983-2001. Pages 25-31 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. *Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem*. *Wildlife Monographs* 161.

- SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., WHITE G.C., 2006d. Study area and methods for collecting and analyzing demographic data on grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. Pages 9-17 in: Schwartz C.C., Harolson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. Wildlife Monographs 161.
- SCHWARTZ C.C., HARRIS R.B., HAROLDSON M.A., 2006e. Impacts of spatial and environmental heterogeneity on grizzly bear demographics in the Greater Yellowstone Ecosystem: a source-sink dynamic with management consequences. Pages 57-63 in: Schwartz C.C., Harolson M.A., White G.C., Harris R.B., Cherry S., Keating K.A., Moody D., Servheen C., eds. Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. Wildlife Monographs 161.
- SCHWARTZ C.C., KEATING K.A., REYNOLDS H.V. III, BARNES V.G. JR., SELLERS R.A., SWENSON J.E., MILLER S.D., MCLELLAN B.N., KEAY J., MCCANN R., GIBEAU M., WAKKINEN W.F., MACE R.D., KASWORM W., SMITH R., HERRERO S., 2003a. Reproductive maturation and senescence in the female brown bear. *Ursus* 14:109-119.
- SCHWARTZ C.C., MILLER S.D., HAROLDSON M.A., 2003. Grizzly Bear. Pages 556-586 in: Feldhamer G.A., Thompson B.C., Chapman J.A., editors. Wild Mammals of North America: Biology, management, and conservation.
- SCHWARTZ C.C., MILLER S.D., HAROLDSON M.A., 2003b. Grizzly/brown bear. Pages 556-586 in: Feldhamer G., Thompson B., Chapman J., editors. Wild mammals of North America: biology, management, and conservation. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- SCOTT J.M., GOBLE D.D., WIENS J.A., WILCOVE D.S., BEAN M., MALE T., 2005. Recovery of imperiled species under the Endangered Species Act: the need for a new approach. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3:383-389.
- SERVHEEN C., 1990. The status and conservation of the bears of the world. 32 pages. 8th International Conference on Bear Research and Management, monograph series number 2.
- SERVHEEN C., 1998. Conservation of small bear populations through strategic planning. *Ursus* 10:67-73.
- SERVHEEN C., 1999. Status and management of the grizzly bear in the lower 48 United States. Pages 50-54 in: Servheen C., Herrero S., Peyton B., compilers. Bears: Status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups. IUCN, Gland, Switzerland.
- SERVHEEN C., HAROLDSON M., GUNTHER K., BARBER K., BRUCINO M., CHERRY M., DEBOLT B., FREY K., HANAUSKA-BROWN L., LOSINSKI G., SCHWARTZ C., SUMMERFIELD B., 2004. Yellowstone mortality and conflicts reduction report. Presented to the Yellowstone Ecosystem Subcommittee April 7, 2004.
- SERVHEEN C., KNIGHT R.R., 1993. Possible effects of a restored gray wolf population on grizzly bears in the Greater Yellowstone Area. Pages 28-37 in: Cook R.S., editors. Ecological issues on reintroducing wolves into Yellowstone National Park. U.S. National Park Service, Scientific Monograph NPS/NRYELL/NRSM-93/22.

- SERVHEEN C., WALLER J.S., SANDSTROM P., 2003. Identification and management of linkage zones for wildlife between large blocks of public land in the northern Rocky Mountains. U.S. Fish and Wildlife Service, Missoula, Montana. 83 pp.
- SMITH B.L., 1978. Investigations into black and grizzly bear responses to coastal logging - 1977. B.S. Thesis, Simon Fraser Univ., Burnaby, BC.
- SMITH B.L., 2005. Disease and winter feeding of elk and bison: a review and recommendations pertinent to the Jackson bison and elk management plan and environmental impact statement. Manuscript prepared for the Greater Yellowstone Coalition. 29 pp.
- SMITH D.W., PETERSON R.O., HOUSTON D.B., 2003. Yellowstone after wolves. Bioscience 53:330-340.
- SOLBERG K.H., BELLEMAIN E., DRAGESET O.M., TABERLET P., SWENSON J.E., 2006. An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size. Biological Conservation 128:158-168.
- STEBLER A.M., 1972. Conservation of the grizzly- ecologic and cultural considerations. Pages 297-303 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 2nd International Conference on Bear Research and Management, Calgary, Alberta, Canada.
- STEELQUIST R.U., 1998. Field guide to the North American bison, a natural history and viewing guide to the Great Plains buffalo. Sasquatch Books, Seattle, Washington, USA.
- STEVENS S., CALLAGHAN C., OWCHAR R., 1996. A Survey of Wildlife Corridors in the Bow Valley of Banff National Park, Winter 1994/95. 41pp.
- STEWART I.T., CAYAN D.R., DETTINGER M.D., 2004. Changes in snowmelt runoff timing in western North America under a 'business as usual' climate change scenario. Climatic Change 62:217-232.
- STORER T.I., TEVIS L.P., 1955. California grizzly. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska, USA.
- STRINGHAM S.F., 1980. Possible impacts of hunting on the grizzly/brown bear, a threatened species. Pages 337-349 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 4th International Conference on Bear Research and Management, Kalispell, Montana, USA.
- STRINGHAM S.F., 1990. Grizzly bear reproductive rate relative to body size. Pages 433-443 in: Bears: their biology and management. Proceedings of the 8th International Conference on Bear Research and Management, Victoria, British Columbia, Canada.
- STROGANOV S.U., 1969. Carnivorous mammals of Siberia. Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- SWENSON J.E., 1999: Does Hunting affect the behaviour of brown bears in Eurasia? Ursus, 11:157-162.
- SWENSON J.E., 2003. Implications of sexually selected infanticide for the hunting of large carnivores. In: Festa-Bianchet M., Apollonio M. (eds.), Animal behavior and wildlife management. Island Press.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., WABAKKEN P., 1997a. Winter den abandonment by brown bears, *Ursus arctos*: causes and consequences. Wildlife Biology 3:35-38.

- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., SEGERSTROM P., 2001. Factors associated with loss of brown bear cubs in Sweden. *Ursus* 12:69-80.
- SWENSON J.E., SODERBERG A., BJARVALL A., FRANZEN R., WABAKKEN P., 1997b. Infanticide caused by hunting of male bears. *Nature* 386:450-451.
- TERNENT M., HAROLDSON M., 2000. Grizzly Bear Use of Insect Aggregation Sites Documented from Aerial Telemetry and Observations. Pages 36-39 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team, 1999*. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana. 128 pp.
- THATCHER C.A., VAN MANEN F.T., CLARK J.D., 2006. Identifying suitable sites for Florida panther reintroduction. *Journal of Wildlife Management* 70:752-763.
- THOMAS J.A., MORRIS M.G., 1994. Patterns, mechanisms and rates of extinction among invertebrates in the United Kingdom. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* 344:47-54.
- TOMAN T.L., LEMKE T., KUCK L., SMITH B.L., SMITH S.G., AUNE K., 1997. Elk in the greater Yellowstone area: status and management. Pages 56-64 in: Thorne E.T., Boyce M.S., Nicollotti P., Kreeger T.J., editors. *Brucellosis, bison, elk, and cattle in the greater Yellowstone area: defining the problem, exploring solutions*. Wyoming Department of Game and Fish / Greater Yellowstone Interagency Brucellosis Committee, Cheyenne, Wyoming, USA.
- TOMBACK D.F., ARNO S.F., KEANE R.E., 2001. The compelling case for management intervention. Pages 3-25 in: Tomback D.F., Arno S.F., Keane R.E., editors. *Whitebark pine communities: ecology and restoration*, Island Press, Washington D.C., USA.
- TRACY D.M., 1977. Reaction of wildlife to human activity along Mount McKinley National Park Road. M.S. Thesis, Univ. Alaska-Fairbanks.
- TROMBULAK S.C., 2006. Public comment received on the Proposed Rule from Stephen C. Trombulak, Society for Conservation Biology – North American Section.
- U.S. CENSUS BUREAU POPULATION DIVISION, 2005. State interim population projections by age and sex: 2004-2030. Total population for regions, divisions, and states: 2000-2030. Retrieved December 1, 2006, from <http://www.census.gov/population/www/projections/projectionsagesex.html>.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 1986. Interagency grizzly bear guidelines. U.S. Forest Service, Washington, D.C., USA.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2001. Tobacco Root vegetation management plan final environmental impact statement.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2004. Forest plan amendments for grizzly bear conservation for the greater Yellowstone area National Forests draft environmental impact statement.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2005. Biological Assessment for the Forest Plan Amendments for Grizzly Bear Conservation for the Greater Yellowstone Area National Forests.

- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2006a. Forest plan amendment for grizzly bear habitat conservation for the greater Yellowstone area National Forests, final environmental impact statement.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE, 2006b. Forest plan amendment for grizzly bear habitat conservation for the greater Yellowstone area National Forests final environmental impact statement, Record of Decision.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE AND U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR (USDOI), 1983. Memorandum of Agreement to establish the Interagency Grizzly Bear Committee.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) FOREST SERVICE MANUAL, 2006. USFS Manual available at <http://www.fs.fed.us/im/directives/>
- U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR (USDOI) NATIONAL PARK SERVICE AND U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE, 2000. Final Environmental Impact Statement and Bison Management Plan for the State of Montana and Yellowstone National Park, Record of Decision.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1979. Biological opinion. Guidelines for management involving grizzly bears in the Greater Yellowstone Area.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1982. Grizzly bear recovery plan. Denver, Colorado, USA.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1993. Grizzly bear recovery plan. Missoula, Montana, USA.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1994. The reintroduction of gray wolves to Yellowstone National Park and central Idaho – final environmental impact statement. Helena, Montana.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1996. Bitterroot Ecosystem recovery plan chapter - supplement to the grizzly bear recovery plan. Missoula, Montana, USA.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1997. Swan valley grizzly bear conservation agreement.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2000. Grizzly bear recovery in the Bitterroot ecosystem. Final Environmental Impact Statement. Missoula, Montana, USA.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2007. Final Conservation Strategy for the Grizzly Bear in the Greater Yellowstone Area. Available at <http://www.fs.fed.us/r1/wildlife/igbc/>.
- VINCENT L.A., ZHANG X., HOGG W.D., 1999. Maximum and minimum temperature trends in Canada for 1895-1995 and 1945-1995. Preprints, 10th Symposium on Global Climate Change Studies. Dallas, Texas, American Meteorological Society. Pp. 95-98.
- VUCETICH J.A., SMITH D.W., STAHLER D.R., 2005. Influence of harvest, climate and wolf predation on Yellowstone elk, 1961-2004. OIKOS 11:259-270.
- WADE M., 1947. The journals of Francis Parkman. Harper, Brothers Publishers, New York, New York, USA.
- WAITS L.P., PAETKAU D., STROBECK C., WARD R.H., 1998a. A comparison of genetic diversity in North American brown bears. Ursus 10:307-314.
- WAITS L.P., TALBOT S.L., WARD R.H., SHIELDS G.F., 1998b. Mitochondrial DNA phylogeography of the North American brown bear and implications for conservation. Conservation Biology 12:408-417.

- WAKKINEN W.L., KASWORM W.F., 1997. Grizzly bear and road density relationships in the Selkirk and Cabinet-Yaak recovery zones. Unpublished report available from the U.S. Fish and Wildlife Service, Grizzly Bear Recovery Coordinator, University of Montana, Missoula.
- WALLER J., SERVHEEN C., 2005. Effects of Transportation Infrastructure on Grizzly Bears in Northwestern Montana. *Journal of Wildlife Management* 69(3):985-1000.
- WANG J., 2004. Application of the one-migrant-per-generation rule to conservation and management. *Conservation Biology* 18:332-343.
- WANG J., HILL W.G., CHARLESWORTH D., CHARLESWORTH B., 1999. Dynamics of inbreeding depression due to deleterious mutations in small populations: mutation parameters and inbreeding rate. *Genetical Research* 74:165-178.
- WARREN M.S., HILL J.K., THOMAS J.A., ASHER J., FOX R., HUNTLEY B., ROY D.B., TELFER M.G., JEFFCOATE S., HARDING P., JEFFCOATE G., WILLIS S.G., GREATOREX-DAVIES J.N., MOSS D., THOMAS C.D., 2001. Rapid response of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature* 414:65-69.
- WASER P.M., JONES W.T., 1983. Natal philopatry among solitary mammals. *Quarterly Review of Biology* 58:355-390.
- WASER P.M., STROBECK C., 1998. Genetic signatures of interpopulation dispersal. *Trends in Ecology and Evolution* 13:43-44.
- WEAVER J., ESCANO R., MATTSON D., PUCHLERZ T., DESPAIN D., 1986. A cumulative effects model for grizzly bear management in the Yellowstone ecosystem. Pages 234-246 in: Contreras G., Evans K., compilers. *Proceedings: grizzly bear habitat symposium*. USDA Forest Service General Technical Report INT-207.
- WEAVER J.L., PAQUET P.C., RUGGIERO L.F., 1996. Resilience and conservation of large carnivores in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10:964-976.
- WEAVER T., FORCELLA F., 1986. Cone production in *Pinus albicaulis* forests. Pages 68-76 in *Proceedings of the Conifer Tree Seed in the Inland Mountain West Symposium*, Missoula, Montana, USA.
- WEST K., 2006a. Observation flights. Pages 18-22 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- WEST K., 2006b. Telemetry relocation flights. Pages 23-24 in: Schwartz C.C., Haroldson M.A., West K., editors. *Yellowstone grizzly bear investigations: Annual report of the Interagency Grizzly Bear Study Team*, 2005. U.S. Geological Survey, Bozeman, Montana, USA.
- WESTERLING A.L., HIDALGO H.G., CAYAN D.R., SWETNAM T.W., 2006. Warming and earlier spring increase western U.S. forest wildfire activity. *Science* 313:940-943.
- WHITE D.JR., KENDALL K.C., PICTON H.D., 1999. Potential energetic effects of mountain climbers on foraging grizzly bears. *Wildlife Society Bulletin* 27:146-151.
- WIELGUS R.B., VERNIER P.R., SCHIVATCHEVA T., 2002. Grizzly bear use of open, closed, and restricted forestry roads. - *Canadian Journal of Forest Research* 32: 1597-1606.

- WIELGUS R.B., VERNIER P., 2003. Grizzly bear selection of managed and unmanaged forests in the Selkirk Mountains. *Can. J. For. Res.* 33, 822–829.
- WILKER G., BARNES V. JR., 1998. Responses of brown bears to human activities at O' Malley river, Kodiak island, Alaska. *Ursus*, 10: 557-562.
- WILLIAMS D.W., LIEBOLD A.M., 2002. Climate change and the outbreak ranges of two North American bark beetles. *Agricultural and Forest Entomology* 4:87-99.
- WILMERS C.C., GETZ W.M., 2004. Simulating the effects of wolf-elk population dynamics on resource flow to scavengers. *Ecological Modeling* 177:193-208.
- WILMERS C.C., CRABTREE R.L., SMITH D.W., MURPHY K.M., GETZ W.M., 2003a. Trophic facilitation by introduced top predators: grey wolf subsidies to scavengers in Yellowstone National Park. *Journal of Animal Ecology* 72:909-916.
- WILMERS C.C., GETZ W.M., 2005. Gray wolves as climate change buffers. *PLoS Biology* 3:571-576.
- WILMERS C.C., POST E., 2006. Predicting the influence of wolf-provided carrion on scavenger community dynamics under climate change scenarios. *Global Change Biology* 12:403-409.
- WILMERS C.C., STAHLER D.R., CRABTREE R.L., SMITH D.W., GETZ W.M., 2003b. Resource dispersion and consumer dominance: scavenging at wolf- and hunter-killed carcasses in Greater Yellowstone, USA. *Ecology Letters* 6:996-1003.
- WILSON S.M., MADEL M.J., MATTSON D.J., GRAHAM J.M., MERRILL T., 2006. Landscape conditions predisposing grizzly bears to conflicts on private agricultural lands in the western USA. - *Biological Conservation* 130: 47-59.
- WILSON S.M., MADEL M.J., MATTSON D.J., GRAHAM J.M., BURCHFIELD J.A., BELSKY J.M., 2005. Natural landscape features, human-related attractants, and conflict hotspots: a spatial analysis of human–grizzly bear conflicts. *Ursus* 16: 117–129.
- WOIWOD I.P., 1997. Detecting the effects of climate change on Lepidoptera. *Journal of Insect Conservation* 1:149-158.
- WOODROFFE R., 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines in large carnivores. *Animal Conservation* 3:165-173.
- WOODROFFE R., GINSBERG J.R., 1998. Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science* 280:2126-2128.
- WOODS A.J., OMERNIK J.M., NESSER J.A., SHELDEN J., AZEVEDO S.H., 1999. Ecoregions of Montana (color poster with map, descriptive text, summary tables, and photographs). Reston, Virginia, U.S. Geological Survey (map scale 1:1,500,000). Available at http://www.epa.gov/wed/pages/ecoregions/mt_eco.htm.
- WOODS J.G., MUNRO R.H., 1996. Roads, Rails and the Environment: Wildlife at the Intersection in Canada's Western Mountains. In: Evink G.L, Garrett P., Zeigler D., Berry J., editors. *Trends in Addressing Transportation Related Wildlife Mortality: Proceedings of the Transportation Related Wildlife Mortality Seminar*; 1996 Apr 30; Orlando, Florida. State of Florida, Department of Transportation, Environmental Management Office, Tallahassee, Florida

- WRIGHT W.H., 1909. The grizzly bear: The narrative of a hunter-naturalist. C. Scribner's Sons, New York, New York, USA.
- WYOMING BRUCELLOSIS COORDINATION TEAM, 2005. Wyoming brucellosis coordination team report & recommendations. Cheyenne, Wyoming. 37 pp.
- WYOMING DEPARTMENT OF ADMINISTRATION AND INFORMATION ECONOMIC ANALYSIS DIVISION, 2005. Wyoming population estimates and forecasts. Population estimates and forecasts for Wyoming, counties, cities, and towns for 2000-2020. Retrieved December 1, 2006, from <http://eadiv.state.wy.us/pop/wyc&csc20.htm>.
- WYOMING GAME AND FISH DEPARTMENT (WGFD), 2005. Wyoming grizzly bear management plan, amended July 2005. Cheyenne, Wyoming, USA. Available at <http://www.fs.fed.us/r1/wildlife/igbc/Subcommittee/yes/cs/wyomingplan.pdf>
- WYOMING GAME AND FISH DEPARTMENT (WGFD), 2006. Frequently asked questions. Retrieved 1/10/07 from <http://gf.state.wy.us/support/faq/index.asp?faqid=2#3>.
- YAHNER R.H. 1988. Changes in wildlife communities near edges. *Conservation Biology* 2:333-339.
- YELLOWSTONE NATIONAL PARK, 2003. Yellowstone National Park Business Plan. National Park Service, U.S. Department of the Interior, Yellowstone National Park, Wyoming, USA. 43 pp.
- YELLOWSTONE NATIONAL PARK, 2006. Yellowstone National Park Superintendent's Compendium. Yellowstone National Park, Wyoming, USA.
- YOUNG M.K., 2001. Montana's fish species of concern: Yellowstone cutthroat trout. American Fisheries Society – Montana. Retrieved October 3, 2006, from http://www.fisheries.org/AFSmontana/SSCPages/yellowstone_cutthroat-trout.htm.
- ZAGER P.E., 1980. Grizzly bear habitat utilization. p 99-132. In: Jonkel C, ed. Annual Report No. 5, Border Grizzly Project. Missoula, MT: Univ. Montana.
- ZAGER P., JONKEL C., HABECK J., 1983. Logging and wildlife influence on grizzly bear habitat in northwestern Montana. *Int. Conf. Bear Res. Manage.* 5, 124–132.
- ZARNKE R.L., GAMBLE R., HECKERT R.A., VER HOEF J., 1997. Serologic survey for *Trichinella* spp. in grizzly bears from Alaska. *Journal of Wildlife Diseases* 33:474-479.
- ZARNKE R.L., EVANS M.B., 1989. Serologic survey for infectious hepatitis canine virus in grizzly bears (*Ursus arctos*) from Alaska, 1973-1987. *Journal of Wildlife Diseases* 25:568-573.

6. L'“ABITUAZIONE” DEGLI ORSI

6.1 Gli orsi possono abituarsi (cioè diventare più tolleranti) ad alcune sorgenti di disturbo (incluse le persone)? In questo caso, quali sono tali sorgenti di disturbo?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Gli orsi sono in grado di abituarsi (cioè diventare più tolleranti) ad alcune sorgenti di disturbo (incluse le persone): 8 autori su 8.

Le sorgenti di disturbo alle quali l'orso può abituarsi sono:

- di lunga durata, prevedibili, collegati ad un luogo e innocue: 7 autori su 7.

Per rispondere alle domande di questa sezione, è utile ribadire alcuni principi e definizioni applicati al comportamento animale e di seguito a quello dell'orso (Mertzanis).

In etologia “abituazione” è il terzo dei tre concetti principali della teoria dell'apprendimento; gli altri 2 sono: “condizionamento” ed “estinzione” che sono stati sperimentalmente dimostrati successivamente (McCullough, 1982 - citato da Mertzanis).

Il “condizionamento” è l'apprendimento collegato alla ricezione di un premio o di una punizione per una data risposta (atto comportamentale) a un determinato stimolo. L'animale risponde allo stimolo con modalità “prova-ed-errore”: quando l'animale mostra il comportamento in oggetto, viene immediatamente premiato (generalmente con cibo) o punito. Perciò il condizionamento può essere sia positivo che negativo. Dopo parecchie ripetizioni, l'animale associa un premio o una punizione alla sua risposta comportamentale allo stimolo e impara a ripetere quel comportamento se premiato o (nel caso opposto) ad evitarlo se punito. Perciò la risposta comportamentale di apprendimento è rinforzata (Mertzanis).

L’“estinzione” è la diminuzione di una risposta condizionata una volta che il processo di premiazione o punizione è cessato (Mertzanis).

L’“abituazione” (un concetto simile ad “estinzione”) è la diminuzione di una risposta (Mertzanis), generalmente della risposta di fuga di un animale (Herrero *et al.*, 2005; Jope, 1985; Smith *et al.*, 2005 - citati da Gunther) quando il premio o la punizione sono discontinui (Mertzanis), cioè quando un orso è esposto ripetutamente ad uno stimolo non consecutivo (Herrero *et al.*, 2005; Jope, 1985; Smith *et al.*, 2005 - citati da Gunther). Non si tratta di apprendimento o formazione di un’“abitudine”, come qualche volta appare nella letteratura specifica (Mertzanis).

Generalmente l’“abituazione” si mostra come perdita delle risposte di paura.

Se lo stimolo (ad esempio, il cibo per gli orsi) si presenta ripetutamente senza una conseguente punizione, la risposta di paura declina (McCullough, 1982 - citato da Mertzanis). Perciò nelle aree in cui orsi e persone hanno contatti frequenti e benevoli e ci sono poche cause di mortalità legate all'uomo, gli orsi si abituano alla gente e a molte delle attività umane, o anche a strade, veicoli, macchinari e costruzioni (Gunther). Gli orsi possono abituarsi ad ogni fonte di disturbo regolare e di lunga durata (Nevin e Gilbert, 2005 - citato da Katajisto), soprattutto a piccoli disturbi (Katajisto). Ciò significa che l'orso può diventare tollerante a disturbi localizzati, come il traffico sulle strade, l'escursionismo su certi sentieri o lo sci su certi versanti (Huber). E si abitua molto più velocemente agli stimoli prevedibili e che non hanno un effetto reale su di esso (innocui) (McLellan). Esempi sono, come già accennato, le persone che compiono escursioni lungo sentieri ben determinati, sempre alla stessa ora e durante un ben determinato periodo dell'anno (McLellan), oppure il traffico sulle strade e lo sci su certi versanti (Huber). Questo significa che l'orso non scappa da tali disturbi: ciononostante, la sorgente di disturbo determina perdita e frammentazione dell'habitat (Huber).

L'“abituazione” è una risposta adattativa che limita i costi energetici, riducendo i comportamenti non rilevanti ai fini della sopravvivenza (McCullough, 1982; Smith *et al.*, 2005 - citati da Gunther). L'“abituazione” consente inoltre all'orso di accedere ed utilizzare l'habitat in aree con elevati livelli di attività antropica (Gunther e Biel, 1999; Herrero *et al.*, 2005 - citati da Gunther). È molto probabile che l'“abituazione” avvenga in aree con risorse concentrate di cibo di elevata qualità e dove il contatto con l'uomo non porta a stimoli nocivi o alla morte dell'animale (Gunther).

Alcuni dei sopracitati modelli di comportamento sono stati riscontrati nelle risposte degli orsi in relazione all'uomo (McCullough, 1982 - citati da Mertzanis). Questi comportamenti possono essere riassunti nel modo seguente (Mertzanis):

1. gli orsi che individuano fonti di cibo collegate all'uomo e riescono ad ottenerle con successo vengono condizionati positivamente dal premio alimentare (Mertzanis). Gli orsi che visitano le discariche sono un chiaro esempio di “abituazione” (Katajisto), ma esistono anche altre fonti di cibo attrattive, a cui l'orso può abituarsi (Gibeau *et al.*, 2002; Mattson *et al.*, 1992; Wilson *et al.*, 2006 - citati da Katajisto). È stato infatti testimoniato come gli orsi perdano la paura dell'uomo in prossimità di fonti di cibo: siti di stocaggio dei rifiuti ma anche corsi d'acqua ricchi di salmoni (Swenson).
2. Dal momento che gli stimoli collegati alle fonti di cibo di natura antropica sono molti (ad esempio l'odore dell'uomo, la sua presenza, le strutture e le attrezzature umane, etc.), una volta che l'orso è stato premiato mediante

l'ottenimento di cibo, esso può essere condizionato a cercarlo in risposta ad uno qualsiasi di questi stimoli, anche se il cibo di per sé non viene individuato (Mertzanis).

3. Anche se il premio è discontinuo (cioè l'orso non trova cibo ogni volta) l'estinzione del condizionamento sarà lenta e premi occasionali (l'orso ha accesso alle fonti di cibo legate all'uomo) possono perpetuare il comportamento (Mertzanis).
4. Incontri frequenti tra orso e uomo senza almeno occasionali rinforzi della paura nell'orso attraverso punizioni abituano l'orso all'uomo (Mertzanis).
5. L'“abituazione” si può anche verificare in assenza di cibo, se i movimenti naturali dell'orso lo portano a frequenti contatti con l'uomo (Mertzanis).
6. Lo sviluppo dell’“abituazione” favorisce lo sviluppo del condizionamento e viceversa. Comunemente, questi due comportamenti sono appresi simultaneamente (Mertzanis).

I *pattern* sopracitati devono essere messi in relazione alla capacità di apprendimento degli orsi (Mertzanis): i plantigradi sono in grado di imparare e, in questo modo, divengono “abituati”.

Alcune porzioni della popolazione possono imparare ad adattarsi agli uomini, ma questo non avviene in tutti gli individui: alcuni individui hanno molto più successo vicino agli uomini di altri (Gibeau). Ancora, orsi che sono abituati ad avere attorno a sé altri orsi possono mostrare una tendenza diversa ad abituarsi (Smith *et al.*, 2005 - citato da Katajisto).

Gli orsi sono in grado di compiere valutazioni complesse dei rapporti costi-benefici (McCullough, 1982 - citato da Mertzanis). Perciò la ripetizione, una varietà di altre strategie e l'assenza di “punizioni” porta gli orsi ad abituarsi all'uomo. Gli orsi imparano anche dalle esperienze di altri orsi. Gli orsi giovani molto spesso imparano da qualunque contatto tra orsi (McCullough, 1982 - citato da Mertzanis).

Gli orsi sono onnivori e opportunisti e perciò molto portati a trovare zone in cui sono concentrate fonti di cibo naturali e legate all'uomo. Nel contesto paesaggistico europeo, fonti di cibo naturali e legate all'uomo (principalmente coltivazioni, bestiame e apiari) sono in molti casi correlate spazialmente all'interno di un complesso mosaico. Per esempio nel caso della Grecia, l'area delle montagne del Pindo nord-orientale possiede tali caratteristiche, fattore che porta gli orsi a sfruttare entrambe le possibilità: sia le fonti naturali sia quelle legate all'uomo. Il grafico sottostante, inherente le abitudini alimentari degli orsi nell'area sopracitata, mostra chiaramente l'importanza delle fonti di cibo di origine antropica (in termini di coltivazioni) nella dieta degli orsi e perciò il comportamento adattativo dei plantigradi nello sfruttare entrambe le fonti. Vale

tuttavia la pena ricordare che questo tipo di situazione e scenario si differenzia dai casi di condizionamento alimentare positivo in senso stretto (ad esempio la situazione dei parchi, in cui i visitatori lasciano resti alimentari per gli orsi o cercano perfino di dare loro da mangiare) e dai conseguenti casi di “abituazione” dell’orso con tutti i rischi collegati (Mertzanis).

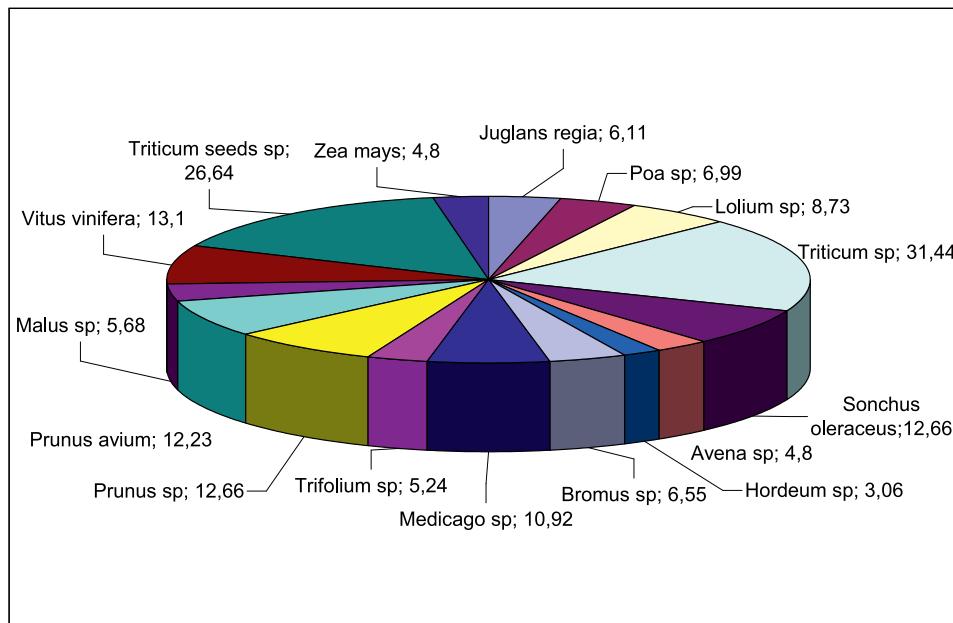


Figura 3.19 Composizione della dieta dell’orso in un’area delle montagne del Pindo nord-orientale (Grecia) con un’elevata frequenza di fonti di cibo legate all’uomo (coltivazioni) all’interno dell’habitat dell’orso (Giannakopoulos *et al.*, 2006 - citato da Mertzanis).

Nel caso del contesto greco possiamo supporre che l’orso abbia familiarizzato (e non sia ”abituato”, nel senso etologico del termine) con questo tipo di paesaggio e con le possibilità alimentari che esso offre. Ciò porta a supporre che l’orso, in aree di continua ed estesa presenza umana, familiarizzi anche con il disturbo causato dalle pratiche agricole. Perciò le situazioni di conflitto (in termini di danni causati alle coltivazioni e al bestiame) possono verificarsi periodicamente (stagionalmente) ma raramente o mai prendono la forma di “abituazione”.

Sembra che ci sia una situazione di equilibrio tra “evitamento” e “opportunisto” (Mertzanis). In effetti c’è un confine molto sottile (soglia) tra opportunisto e “abituazione” e non è sempre facile da definire, tenendo anche

presente il comportamento spiccatamente individuale degli orsi: l'opportunismo alimentare può fondamentalmente essere visto come parte di uno schema/meccanismo con funzione puramente di sopravvivenza/sostentamento per gli/l'animali/e. Ci sono in ogni caso anche alcune "regole" che riguardano il "fattore paura". Nel contesto greco, il foraggiamento sulle colture è più che un "abitudine" alimentare ben definita (spazialmente e temporalmente). In questo contesto, infatti, la consapevolezza della presenza umana è percepita ad un certo livello, che è più o meno invariabile (qualcosa come parte del paesaggio). Qui la regola in gioco è la "tolleranza", a patto che siano mantenuti una distanza di sicurezza e i tempi di avvicendamento (tra uomini e orsi che usano lo stesso luogo). Fino ad oggi, sia le osservazioni di campo che i dati radiotelemetrici supportano questa interpretazione dei fatti: gli orsi sono attivi in queste aree coltivate principalmente durante la notte o al mattino molto presto. Il fatto che gli orsi "familiarizzino con il disturbo causato dalle attività agricole", come detto in precedenza, implica maggiormente i concetti di "toleranza" e "opportunismo" e meno il concetto di "abituazione" in senso stretto (Mertzanis).

Secondo McCullough (1982) un possibile fattore di condizionamento negativo degli orsi verso tale comportamento ("abituazione") è dato dal lungo impatto della caccia (Mertzanis).

In Grecia infatti gli orsi, sebbene siano totalmente protetti, vivono in aree in cui la caccia è una pratica comune. Da sempre, molti orsi sono stati feriti o uccisi illegalmente (generalmente durante la caccia al cinghiale con autoveicolo) e probabilmente queste esperienza negativa è stata memorizzata e trasmessa come un condizionamento negativo verso la presenza umana (Mertzanis).

McCullough (1982) sostiene che le madri, e gli altri orsi che evitano gli uomini o si allarmano alla loro vista, favoriscono un comportamento similare negli orsi giovani. Tutto ciò considerato, non dovrebbe essere sottostimato il ruolo dell'apprendimento nel produrre "selvaticità" negli orsi e conseguente "evitamento" degli uomini (Mertzanis).

In accordo con le esperienze compiute negli Stati Uniti, l'"abituazione" degli orsi sembra essere rilevante nei parchi e nelle riserve dove la caccia è limitata da lungo tempo. In questi casi, il condizionamento negativo (avverso) ha le sue regole (McCullough, 1982 - citato da Mertzanis): come per il condizionamento avverso, anche l'apprendimento sembra essere maggiormente efficace se precoce. Perciò gli orsi giovani o quelli che hanno appena mostrato un comportamento di "abituazione" sono i candidati più probabili per una reversione di tale comportamento (Mertzanis).

6.2 Quali sono le conseguenze dell’“abituazione” (effetti positivi e negativi)?

Sintesi delle opinioni degli esperti

Le conseguenze positive dell’“abituazione” sono le seguenti:

- gli orsi possono usare una porzione maggiore del loro areale: 7 autori su 8;
- incremento dell’apprezzamento nei confronti dell’orso e crescita dell’ecoturismo, fattori che possono incentivare la tutela dell’orso da parte delle popolazioni locali: 2 autori su 8;
- aumentata sopravvivenza di alcune classi di età e sesso: 1 autore su 8.

Le conseguenze negative dell’“abituazione” sono le seguenti:

- aumentato rischio di mortalità per gli orsi: 7 autori su 7;
- attrazione e condizionamento alimentare: 1 autore su 7.

L’“abituazione” ha sia costi che benefici, sia per gli orsi che per gli uomini (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).

I benefici per l’orso sono:

1. una situazione più bilanciata, in cui i fattori di disturbo stabiliti da lungo tempo nell’ambiente circostante non causano più gli effetti negativi attesi sull’orso in termini di *displacement*, abilità di utilizzare l’habitat e costi energetici conseguenti all’utilizzo di habitat di bassa qualità. In altre parole, alcuni orsi (grazie alla loro innata plasticità comportamentale) possono essere (o diventare) in grado di convivere con un certo livello di disturbo, a patto che questo rimanga costante in tutti i suoi parametri (intensità, ampiezza, frequenza spaziale, etc.) e perciò possono non subire gli effetti negativi del disturbo, come descritto sopra (Mertzanis). In particolare, l’“abituazione” permette agli orsi di sfruttare una porzione più grande del loro habitat (Swenson): in questo modo i plantigradi possono usare aree “critiche” situate relativamente in prossimità dell’uomo (Gibeau), avendo accesso a fonti di cibo naturali vicine ad aree con livelli elevati di attività umane (Gunther e Biel, 1999; Herrero *et al.*, 2005 - citati da Gunther). Gli orsi abituati non vengono spostati dagli habitat di elevata qualità prossimi alle attività umane e, in certi casi, gli animali sub-dominanti possono trovare opportunità di foraggiamento, che altrimenti non potrebbero trovare (McLellan). Infine l’“abituazione” e l’uso di habitat ai bordi delle strade può aumentare la capacità portante nei confronti dell’orso (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
2. Alcuni orsi possono abituarsi alle persone per evitare incontri con altri orsi o predatori. I gruppi subordinati, quali i sub-adulti e le femmine con piccoli, sono i segmenti della popolazione che più frequentemente si abituano ad

- usare aree vicine a centri di attività antropica per evitare le interazioni con i grossi maschi o altri predatori (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
3. L’“abituazione” permette l’osservazione degli orsi, che può promuovere l’apprezzamento degli orsi e l’ecoturismo: ciò può avere, a sua volta, l’effetto di incentivare la conservazione dell’orso da parte delle popolazioni locali, dal momento che gli orsi divengono fonte di entrate economiche (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther e Katajisto). Alcuni autori ritengono che questi siano gli unici effetti positivi dell’“abituazione” di un animale tanto grosso e potenzialmente pericoloso (Katajisto). È positivo che gli orsi possano adattarsi ad alcuni tipi di disturbo poiché è un modo tramite cui essi possono fronteggiare le situazioni negative. Tuttavia, questo non significa che la fonte di disturbo non sia dannosa: di solito essa causa comunque perdita e frammentazione dell’habitat (Huber).

I costi per gli orsi generalmente comportano un’aumentata probabilità di essere uccisi (Servheen): il rischio di mortalità cresce quando gli orsi interagiscono con gli uomini (Gibeau). Ancora una volta, non sono gli orsi a non poter vivere attorno alle persone, sono le persone che non riescono a vivere attorno agli orsi (Gibeau). In dettaglio: (Gunther):

1. è più probabile che gli orsi abituati, che usano gli habitat lungo le strade o le ferrovie, siano feriti o uccisi dai veicoli (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
2. Permettere l’“abituazione” può non essere appropriato in aree dove è consentita la caccia (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
3. In alcuni casi l’“abituazione” può portare ad attrazione, se risulta associata ad alcune fonti di cibo, come i rifiuti (Huber). Questo è chiaramente un effetto negativo (Huber), perché è più probabile che gli orsi abituati diventino condizionati dal punto di vista alimentare, se l’attività umana non è strettamente controllata (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther): probabilmente gli orsi abituati finiscono per trovarsi più frequentemente abbastanza vicini alle persone da essere condizionati dal punto di vista alimentare (McLellan). L’“abituazione” ad associare l’uomo con il cibo può essere dannosa (Jope, 1985 - citato da Katajisto), perché gli orsi diventano aggressivi per ottenere cibo e rifiuti, danneggiando proprietà o ferendo le persone (Gunther *et al.*, 2004 - citato da Gunther). Le persone possono sentirsi minacciate da orsi molto abituati e perciò ucciderli o pretendere che le autorità se ne occupino (McLellan): gli orsi condizionati dal punto di vista alimentare sono generalmente rimossi a causa di preoccupazioni per l’incolumità pubblica (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther) (Swenson). In particolare, l’“abituazione” che porta ad associare l’uomo al cibo può essere dannosa (Jope, 1985 - citato

da Katajisto). In una situazione di tal genere, gli orsi solitamente perdonano la paura per l'uomo e questo può portare ad incontri ravvicinati tra orsi e uomini (Mertzanis): in questo modo gli orsi diventano un rischio serio per le persone (McLellan), e vengono definiti “problematici” (Mertzanis). Nel contesto europeo questo tipo di comportamento può anche portare ad un aumento dei danni al bestiame e alle colture (schema di danno “seriale”). Questo è quanto è accaduto in Grecia tra il 1994 e il 1995 nel caso di un orso problematico maschio sub-adulto che causò una serie di danni quotidiani su apiari e bestiame per circa 2 mesi consecutivi prima di essere traslocato (McLellan). Gli orsi problematici sono spesso rimossi dalla popolazione (McLellan)

4. È più probabile che gli orsi abituati vengano uccisi illegalmente (bracconati) (Gunther).

I benefici per le persone sono:

1. si ha l'opportunità di vedere e fotografare gli orsi (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
2. L'attività di avvistamento degli orsi fornisce benefici economici a molte aree (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
3. È meno probabile che gli orsi attacchino le persone in incontri improvvisi (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).

I costi per le persone sono:

1. un numero maggiore di interazioni con gli orsi può aumentare le probabilità di danni alle persone (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
2. Orsi abituati in zone in cui sono presenti reti viarie possono causare ingorghi o serie collisioni (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther).
3. Elevati costi di gestione degli orsi abituati (Gunther).

6.3 L’“abituazione” può modificare il comportamento degli orsi nei confronti delle fonti di disturbo? In tal caso, in che modo? Con quali effetti?

Sintesi delle opinioni degli esperti

L’“abituazione” può modificare il comportamento degli orsi verso le fonti di disturbo:

5 autori su 5;

nei seguenti modi:

- riducendo le risposte negative degli orsi: 4 autori su 5;
- creando attrazione: 1 autore su 5;

e con le seguenti conseguenze:

- effetti sulle dinamiche della popolazione e sulla distribuzione degli individui:
1 autori su 2;
- habitat più poveri per l’orso in caso di gorghi attrattivi: 1 autore su 2.

Una risposta parziale è già stata data nel precedente paragrafo.

L’“abituazione” modifica la risposta ad un disturbo riducendo il *displacement* o l’“evitamento” (Herrero *et al.*, 2005 - citato da Gunther): gli orsi abituati evitano meno il disturbo (Katajisto) o possono imparare ad ignorare gli stimoli (McLellan). Per esempio, se gli stimoli sono persone che camminano o che campeggiano, l’orso abituato non scapperà da queste situazioni (McLellan).

L’“abituazione” può anche ridurre i cambiamenti dovuti all’uomo nei *pattern* di attività giornaliera e le possibilità di incontro tra orsi e persone (Jope, 1985 - citato da Gunther). In generale, l’“abituazione” riduce le risposte negative. Questo vale per tutte le attività umane che non hanno un impatto dannoso (Servheen).

In alcuni casi l’“abituazione” può portare ad attrazione verso la fonte di disturbo se è associata ad alcune fonti di cibo, quali i rifiuti (Huber). In caso di gorghi attrattivi questo può portare a condizioni più povere per quegli orsi, fattore che si aggiunge alla mortalità diretta (Katajisto). Se individui differenti, ad esempio femmine rispetto ai maschi, mostrano diversi gradi di “abituazione”, ciò può anche avere effetti inaspettati sulle dinamiche della popolazione e sulla distribuzione degli individui (Rode *et al.*, 2006 - citato da Katajisto).

6.4 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate

- EGBERT A.L., 1978. The social behaviour of brown bears at McNeil River, Alaska, Ph.D. Dissertation, Utah State University, Logan.
- FAGEN J.A., FAGEN R., 1994. Bear-human interactions at Pack Creek, Alaska. International Conference on Bear Research and Management 9(1): 109-114.
- FAGEN J.M., FAGEN R., 1994. Interactions between wildlife viewers and habituated Brown Bears, 1987-1992. *Natural Areas Journal* 14(3): 159-164.
- GIBEAU M.L., CLEVENGER A.P., HERRERO S., WIERZCHOWSKI J., 2002. Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada. *Biological Conservation* 103: 227-236.
- GUNTHER K.A., BIEL M.J., 1999. Reducing human-caused black and grizzly bear mortality along roadside corridors in Yellowstone National Park. Pages 25 – 27 in: Proceedings of the Third International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, FL-ER-73-99.
- GUNTHER K.A., HAROLDSON M.A., FREY K., CAIN S.L., COPELAND J., SCHWARTZ C.C., 2004. Grizzly bear-human conflicts in the Greater Yellowstone ecosystem, 1992-2000. *Ursus* 15:10-22.
- GUNTHER K.A., TONNESEN K., DRATCH P., SERVHEEN C., 2004. Management of habituated grizzly bears in North America: report from a workshop. *Transactions of the 69th North American Wildlife and Natural Resources Conference*.
- HERRERO S., 2002. Bear attacks: their causes and avoidance. Revised edition. The Lyons Press, Guilford, Connecticut, USA.
- HERRERO S., SMITH T., DEBRUYN T.D., GUNTHER K., MATT C.A., 2005. From the field: brown bear habituation to people – safety, risks, and benefits. *Wildlife Society Bulletin* 33:362-373.
- http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/USDA_Forest_Service_2006a.pdf
- HUBER D., 2005: Why not to introduce “rehabilitated” brown bears to the wild? In: Rehabilitation and release of bears / Kolter, Lydia ; van Dijk, Jiska (eds.). Köln : Zoologischer Garten Köln, 2005
- JOPE K.L., 1983. Habituation of grizzly bears to people: a hypothesis. International Conference on Bear Research and Management 5:322-327.
- JOPE K.L., 1985. Implications of grizzly bear habituation to hikers. *Wildlife Society Bulletin* 13:32-37.
- KNIGHT R.L., TEMPLE S.A., 1995. Origin of wildlife response to recreationists. Pages 81-91 in: Knight R.L., Gutzwiller K.J., editors. *Wildlife and Recreationists: Coexistence through management and research*. Island Press. Washington, DC, USA.
- MATTHEWS S.M., BEECHAM J.J., QUIGLEY H., GREENLEAF S.S., LEITCHHEAD H.M., 2006. Activity patterns of American black bears in Yosemite National Park. *Ursus* 17: 30-40.
- MATTSON D.J., 1990. Human impacts on bear habitat use. International Conference on Bear Research and Management 8:33-56.
- MATTSON D.J., BLANCHARD B.M., KNIGHT R.R., 1992. Yellowstone grizzly bear mortality, human habituation, and whitebark pine seed crops. *Journal of Wildlife Management* 56: 432-442.

- MCARTHUR-JOPE K., 1983. Habituation of grizzly bears to people: an hypothesis. International Conference for Bear Research and Management 5: 322-327.
- MCCULLOUGH D.R., 1982. Behaviour, bears and humans. Wildlife Society Bulletin 10:27-33
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1988. Grizzly bears and resource extraction industries: effects of roads on behaviour, habitat use and demography. Journal of Applied Ecology 25:451-460.
- MCLELLAN B.N., SHACKLETON D.M., 1989. Immediate reactions of grizzly bears to human activities. Wildlife Society Bulletin 17:269-274.
- MUELLER C., HERRERO S., GIBEAU M.L., 2004. Distribution of subadult grizzly bears in relation to human development in the Bow River Watershed, Alberta. Ursus.15: 35-47.
- NEVIN O.T., GILBERT B.K. 2005., Perceived risk, displacement and refuging in brown bears: positive impacts of ecotourism? Biological Conservation 121: 611-622.
- RAUER G., KAZCENSKY R., KNAUER F., 2003. Experiences with aversive conditioning of habituated brown bears in Austria and other European countries. Ursus, 14(2): 215-224
- RODE K.D., FARLEY S.D., ROBBINS C.T., 2006. Behavioral responses of brown bears mediate nutritional effects of experimentally introduced tourism. Biological Conservation 133: 70-80.
- ROGERS L.L., WILKER G.W., 1990. How to obtain behavioral and ecological data from free-ranging, researcher-habituated black bears. International Conference on Bear Research and Management 8: 321-327.
- SERVHEEN C., HAROLDSON M., GUNTHER K., BARBER K., BRUCINO M., CHERRY M., DEBOLT B., FREY K., HANAUSKA-BROWN L., LOSINSKI G., SCHWARTZ C., SUMMERFIELD B., 2004. Yellowstone mortality and conflicts reduction report. Presented to the Yellowstone Ecosystem Subcommittee April 7, 2004.
- SMITH T.S., HERRERO S., DEBRUYN T.D., 2005. Alaskan brown bears, humans, and habituation. Ursus 16:1-10.
- TAYLOR A.R., KNIGHT R.L., 2004. Behavioral responses of wildlife to human activity: Terminology and methods. Wildlife Society Bulletin 31(4):1,263-1,271.
- WHITAKER D., KNIGHT R.L., 1998. Understanding wildlife responses to humans. Wildlife Society Bulletin 26: 312-317.
- WILSON S.M., MADEL M.J., MATTSON D.J., GRAHAM J.M., MERRILL T., 2006. Landscape conditions predisposing grizzly bears to conflicts on private agricultural lands in the western USA. Biological Conservation 130: 47-59.

7. ORSI ED EFFETTO CUMULO

7.1 Ci sono dei fattori emergenti che derivano da effetti simultanei delle attività umane e situazioni di conflitto sopra elencate?

Sintesi delle opinioni degli esperti

I fattori emergenti derivanti da effetti simultanei delle attività/situazioni sopra elencate sono:

- lo sterminio degli orsi: 2 autori su 5;
- il *displacement* di un numero sempre più elevato di orsi: 1 autore su 5;
- un'aumentata mortalità nella popolazione: 1 autore su 5;
- l'alterazione dell'*home range* degli orsi, dei *pattern* di utilizzo dell'habitat, della sopravvivenza e della riproduzione: 1 autore su 5.

Tutte le attività e situazioni legate alle attività umane producono un effetto simultaneo. È difficile individuare una singola attività (ad eccezione della distruzione diretta) che sia potenzialmente in grado di rendere impossibile la vita agli orsi in certe aree. Questo è il motivo per cui è di vitale importanza capire la combinazione degli effetti (Huber). Esistono infatti casi in cui i singoli effetti sono apparentemente trascurabili (Huber): si immagini l'esempio di un versante sciistico con un hotel isolato e una rete di strade forestali attorno. Sulle strade forestali si possono spesso trovare tracce di orsi che camminano e in estate gli orsi sono stati visti spesso nutrirsi di bacche sulle piste da sci. Ma gli orsi possono rovistare nei contenitori di rifiuti dell'hotel e diventare così fastidiosi; il rumore dello sci invernale può spingere le femmine al di fuori delle tane, determinando la morte dei cuccioli; i motociclisti possono investire e uccidere un piccolo dell'anno sulle strade forestali; la strada per l'hotel può venire ampliata e diventare una barriera che impedisce agli orsi di attraversare la valle e di raggiungere i versanti opposti. In una ipotesi di tale genere, entro due anni nessun orso viene più avvistato nell'area (Huber).

Le conseguenze di molte attività umane che si verificano simultaneamente possono essere verosimilmente sommati in un unico effetto cumulativo. Dato che noi uomini suddividiamo le nostre attività in categorie e spesso trattiamo una categoria alla volta, corriamo il rischio di dire, per esempio, "le attività estrattive non sono positive per gli orsi ma i plantigradi riescono a tollerare questa attività se viene realizzata in questo modo" e "le case sono nocive per l'orso ma questa localizzata in questo posto non avrà un effetto enorme sulle popolazioni di orso". Dunque ciascuna delle attività che noi categorizziamo può non essere di per sé un grosso problema per gli orsi, ma tutte le attività

combinare insieme per un certo periodo di tempo (o ciò che gli orsi verosimilmente percepiscono) possono invece essere sufficienti per portare questi animali all'estinzione (McLellan).

In alcune situazioni, infatti, certe attività ricreative o estrattive quali l'escur-sionismo, la caccia, tutte le attività ricreative terrestri su veicoli, i disboscamenti, le estrazioni, il pascolo del bestiame, le strade e gli insediamenti umani possono avere effetti relativamente minori sugli *home range* degli orsi, sui *pattern* di atti-vità giornaliera, sulle fonti di cibo e sull'habitat di svernamento qualora misurati individualmente. Tuttavia l'effetto sinergico o cumulativo di molte di queste atti-vità, quando avvengono contemporaneamente, può essere significativo e alterare gli *home range*, gli schemi di utilizzo dell'habitat, la sopravvivenza e la riproduzione degli orsi (Christensen, 1986 - citato da Gunther).

Questo è il motivo per cui sono necessarie pianificazioni su vasta scala dell'uso del territorio per stabilire dove e a che livello possono essere realizzate atti-vità umane e dove no. Tali pianificazioni potranno subire variazioni, ma al-meno verranno messe le basi per valutare gli effetti cumulativi e per trovare un equilibrio tra i fruitori e l'ambiente (McLellan).

Partendo dal concetto che differenti individui hanno diversi livelli di tolle-ranza verso le atti-vità umane, si arriva ad un punto in cui, per ogni atti-vità in più, sempre più orsi vengono allontanati da una data area. Ogni individuo tut-tavia ha una differente soglia di tolleranza. Si pensava altresì che fosse possibile caratterizzare una popolazione di orsi mediante differenti coefficienti di di-sturbo per ciascun tipo di atti-vità umana: sommando i diversi livelli di disturbo di tutte le atti-vità, si arriverebbe ad un effetto netto sulla popolazione di orsi. Questo metodo è stato chiamato CEM (Modello di Effetto Cumulo) negli Stati Uniti, Efficacia dell'Habitat in Canada (Gibeau).

7.2 Come si può valutare l'effetto cumulo sull'orso?

Sintesi delle opinioni degli esperti

L'effetto cumulo sugli orsi può essere valutato:

- mediante la statistica multivariata, come per esempio il CEM (Modello di Effetto Cumulo): 4 autori su 5;
- attraverso il concetto di "sicurezza": 1 autore su 5;
- attraverso l'opinione di esperti: 1 autore su 5;

L'effetto cumulo può essere valutato in diversi modi (McLellan):

- in modo empirico (McLellan): attraverso studi che prendano in considerazione contemporaneamente fattori multipli, come ad esempio la statistica multivariata (Katajisto);
- attraverso l'opinione di esperti o una combinazione di entrambi i metodi (McLellan).

L'effetto cumulo può essere misurato empiricamente, trovando un indice dell'abbondanza degli orsi su una vasta area in cui si svolgono e si accumulano molte attività umane. Considerando costanti le condizioni generali (in particolare l'atteggiamento umano), dovrebbe poi essere possibile estrapolare risultati fintantoché le condizioni e i livelli degli effetti sono simili. Naturalmente non è possibile valutare in modo empirico una combinazione di attività o livelli di attività che non si siano verificati in precedenza; in questi casi le deduzioni sarebbero pericolose (McLellan).

La maggior parte delle valutazioni relative agli effetti cumulativi è stata basata su opinioni esperte, a volte usando un processo di Delfi, incorporate all'interno di un SEPM (*Spacially Explicit Population Dynamics Model*, modello di dinamica di popolazione spazialmente esplicito) con livelli di confidenza per ciascuna relazione basati sui risultati del processo di Delfi o sull'insieme delle evidenze empiriche già esistenti. Questi modelli possono essere utilizzati per compiere previsioni, ma sono anche utili per la comunicazione e la discussione di relazioni complesse, per testare la sensitività di parametri sperimentalni ed evidenziare aree di enorme incertezza dove sono necessarie ulteriori ricerche. Ci sono molti "simulatori di eventi" basati su tecnologie GIS che possono servire come base per questi modelli (McLellan).

Uno sguardo alla letteratura mostra che uno strumento usato di frequente per valutare l'effetto cumulo del disturbo antropico sugli orsi sono i *Cumulative Effect Models* (CEM) (Mertzanis).

Questi tipi di modello valutano i cambiamenti nella qualità dell'habitat dell'orso bruno, che risultano da modificazioni dell'habitat stesso, e la riduzione

dell'efficacia dell'habitat, che deriva dal disturbo e dalla mortalità legati alle attività umane (Suring *et al.*, 1998 - citato da Mertzanis). I potenziali effetti cumulativi delle attività umane sugli orsi possono essere inseriti in un modello combinando le matrici dei coefficienti che rappresentano il cibo o la qualità dell'habitat degli orsi, il disturbo umano o il *displacement* con la mortalità causata dall'uomo, al fine di definire poligoni che rappresentano la produttività dell'habitat e le attività umane che riducono l'efficacia dell'habitat o portano a mortalità di origine umana per l'orso (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Gunther). I CEM sono uno strumento analitico per valutare gli effetti delle azioni umane sull'habitat dell'orso bruno (Gunther). Le interazioni tra la qualità dell'habitat (vegetazione, disponibilità di cibo, qualità del cibo, efficienza di foraggiamento) e le attività umane determinano l'efficacia dell'habitat (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Gunther).

Si può costruire un CEM in diversi modi. Quello proposto da Weaver *et al.* 1986 usa tre sottomodelli:

- sottomodello habitat (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Gunther): valuta i cambiamenti nella qualità dell'habitat che risultano dalle modificazioni dell'habitat (Suring *et al.*, 1998 - citato da Gunther).
- sottomodello *displacement*: prende in considerazione e quantifica il disturbo in termini di coefficiente di disturbo e zona di influenza (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Gunther) e
- sottomodello mortalità (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Gunther): valuta la riduzione dell'efficacia di un habitat che risulta dal disturbo e dalla mortalità (Suring *et al.*, 1998 - citato Gunther).

Questo modello sembra essere adatto per un eventuale approccio metodologico al problema del disturbo all'orso all'interno del contesto europeo (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Mertzanis).

In generale il CEM migliora i processi decisionali per i gestori delle risorse e del territorio in molti modi: esso fornisce infatti agli amministratori rappresentazioni grafiche e quantificate dei valori effettivi dell'habitat e dei rischi di mortalità per una data situazione esistente (Mertzanis).

Il CEM inoltre dovrebbe rendere i manager in grado di distinguere quale utilizzo del territorio contribuisce maggiormente agli effetti simulati (sensibilità) e se questo influenza l'habitat, il suo utilizzo e/o la sopravvivenza degli orsi. Ciò può avvenire nello spazio e nel tempo, a diversi livelli di pianificazione (Weaver *et al.*, 1986 - citato da Mertzanis).

Il CEM è stato usato tra gli anni 80 e 90 del secolo scorso, ma non lo è più in molte giurisdizioni (Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau). Quasi tutte le giurisdizioni ora usano il concetto di "sicurezza" (Gibeau). Un habitat sicuro è un'area dove una femmina adulta di grizzly può soddisfare i propri bisogni

alimentari giornalieri con una bassa probabilità di essere disturbata da persone (Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau). Mattson *et al.* (1992) hanno visto che i grizzly che hanno accesso ad habitat sicuri mantengono l'auspicabile comportamento cauto, hanno una bassa probabilità di diventare "abituati" e condizionati dal punto di vista alimentare e sono soggetti ad un tasso di mortalità significativamente minore rispetto alle femmine adulte non diffidenti (Gibeau *et al.*, 2001 citato da Gibeau). Gli indici di selezione delle risorse ricavati dai dati su animali radiocollarati sostengono che le femmine adulte selezionano aree di sicurezza o quantomeno evitano aree non sicure. L'analisi delle aree di sicurezza è in grado di fornire ai gestori una misura del tasso di incontro con l'uomo per una femmina adulta ad una scala molto più precisa rispetto al modello di efficacia dell'habitat. Le aree di sicurezza aiutano a ridurre il numero degli orsi "abituati", degli orsi uccisi per autodifesa e di quelli uccisi dalle amministrazioni a causa di un comportamento inaccettabile. Le amministrazioni nel sud del Canada hanno dunque compreso che gli orsi richiedono una considerazione speciale per mantenere le popolazioni in salute. Sono state valutate molte opzioni di gestione negli Stati Uniti, che potranno ora essere applicate e affinate nel sud del Canada. Si può dire che la maggior parte delle esperienze maturate possono essere riassunte nella gestione dell'accesso umano alle aree di presenza dell'orso (*Interagency Grizzly Bear Committee*, 1998 in Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau). La necessità di controllare l'accesso umano è stata riconosciuta nel *Banff National Park*, anche se i meccanismi per farlo non sono pienamente chiari. Stretti controlli degli accessi sono stati ottenuti attraverso chiusure stagionali di aree e/o sentieri, parziali restrizioni del loro uso giornaliero e della loro grandezza e limitando le visite alla sola parte centrale del giorno. Per esempio, l'area di gestione dell'orso all'interno della Pelican Valley dello Yellowstone "è chiusa dal 1° aprile al 3 luglio. Dal 4 luglio fino al 10 novembre, l'area è aperta solo di giorno tra le 9 e le 19" (Gunther, 1998:3 in: Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau). Il chiaro riconoscimento dell'importanza di gestire le aree per la sicurezza degli orsi è stata la chiave del successo della gestione (National Parks Service, 1982 in: Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau).

Per facilitarne l'utilizzo da parte degli orsi, queste aree di sicurezza, con basso o nessuno sfruttamento umano, dovrebbero rimanere tali per almeno 10 anni (*Interagency Grizzly Bear Committee*, 1998 in: Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau). Tuttavia, considerando che gli orsi vivono a lungo, la durata della salvaguardia delle aree di sicurezza dovrebbe essere misurata in generazioni e non in anni. I parchi nazionali da soli non sono in grado di sostenere una popolazione di grizzly. Alcune tra le migliori possibilità di persistenza dell'orso grizzly si hanno al di fuori dei parchi nazionali (McLellan *et al.*, 1999 in: Gibeau

et al., 2001 - citato da Gibeau) e da qui risulta critico un approccio di gestione coordinato e cooperativo. È d'altronde evidente una chiara necessità di addivenire a linee guida complementari di gestione che forniscano sicurezza agli orsi nel momento in cui passano i confini delle giurisdizioni (Gibeau *et al.*, 2001 - citato da Gibeau).

7.3 Bibliografia suggerita (articoli, libri, etc) riguardante le tematiche citate

- APPS C D., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., PROCTOR M.F., 2004. Estimating grizzly bear distribution and abundance relative to habitat and human influence. *Journal of Wildlife Management* 68:138-152.
- BOYCE M.S., VERNIER P.R., NIELSEN S.E., SCHMIEGE-Low F.K.A., 2002. Evaluating resource selection functions. *Ecological Modelling* 157:281-300
- CHERRY S., HAROLDSON M.A., ROBISON-COX J., SCHWARTZ C.C., 2002. Estimating total human-caused mortality from reported mortality using data from radio-instrumented grizzly bears. *Ursus* 13: 175-184.
- CHRISTENSEN A., 1986. Cumulative effects analysis: origins, acceptance, and value to grizzly bear management. Pp 213-216, in: Proceedings of Grizzly Bear Habitat Symposium, Missoula – Montana, April 30-May 2, 1985. (252 pp).
- CRAIGHEAD J.J., SUMNER J.S., SCAGGS G.B., 1982. A definitive system for analysis of grizzly bear habitat and other wilderness resources. *Wildlife-Wildlands Institute Monograph No. 1*, University of Montana, Missoula, Montana, USA.
- DAGUM P., GALPER A., HORVITZ E., SEIVER A., 1993. Uncertain reasoning and forecasting. *International Journal of Forecasting* 11:73-87.
- DESPAIN D.G., 1986. Habitat type and cover type as a base for grizzly bear habitat mapping and evaluation. Pages 230-233 in: Contreras G.P., Evans K.E., compilers. *Proceedings of the Grizzly Bear Habitat Symposium*, Intermountain Research Station, Ogden, Utah, USA.
- DIXON B.G., 1997. Cumulative effects modelling for grizzly bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. M.S. Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- FALL A., FALL J., 2001. A domain-specific language for models of landscape dynamics. *Ecol. Modelling* 141:1-18.
- GIBEAU M.L., 1998. Grizzly bear habitat effectiveness model for Banff, Yoho and Kootenay National Parks, Canada. *Ursus* 10: 235-241.
- GIBEAU, M.L., HERRERO S., MCLELLAN B.N., WOODS J.G., 2001. Managing for grizzly bear security areas in Banff National Park and the Central Canadian Rocky Mountains. *Ursus* 12:121-130.
- GUNTHER K., 1998. Bear management area program, Yellowstone National Park. Information paper No. BMO-5, Bear Management Office, Yellowstone National Park.
- http://mountain-prairie.fws.gov/species/mammals/grizzly/USDA_Forest_Service_2006a.pdf
- INTERAGENCY GRIZZLY BEAR COMMITTEE, 1998. Grizzly bear/motorized access management taskforce report. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Missoula, Montana, USA.
- JOHNSON C.J., BOYCE M.S., SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., 2004. Modelling survival: application of the multiplicative hazards model to Yellowstone grizzly bear. *Journal of Wildlife Management* 68:966-978.
- KASWORM W.F., MANLY T.J., 1990. Road and trail influences on grizzly bears and black bears in northwest Montana. *International Conference for Bear Research and Management* 8:79-84.

- KATAJISTO J.K., 2001. Bed site selection of female brown bears (*Ursus arctos*) as a counterstrategy to avoid sexually selected infanticide by males. Division of Population Biology, Department of Ecology and Systematics. University of Helsinki, Finland, p. 56.
- KATAJISTO J.K., 2006. Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia. Department on biological and environmental sciences. University of Helsinki, p. 89.
- KATAJISTO J., MOILANEN A., SWENSON J.E., 2007a. Landscape level habitat use by brown bears (*Ursus arctos*) in relation to human distribution in Scandinavia.
- KATAJISTO J., OVASKAINEN O., SWENSON J.E., 2007b. The role of sexually selected infanticide in the reproductive biology of the brown bear. Submitted manuscript.
- LEWIS YOUNG D., 1986. Cumulative effects analysis of grizzly bear habitat on the Lewis and Clark national Forest. Pp 217-221, in: Proceedings of Grizzly Bear Habitat Symposium, Missoula – Montana, April 30-May 2, 1985. (252 pp).
- MACE R.D., WALLER J.S., MANLEY T.L., AKE K., WITTINGER W.T., 1999. Landscape evaluation of grizzly bear habitat in western Montana. Conservation Biology 13:367-377.
- MARCOT B.G., HOLTHAUSEN R.S., RAPHAEL M.G., ROWLAND M.M., WISDOM M.J., 2001. Using Bayesian belief networks to evaluate fish and wildlife population viability under land management alternatives from an environmental impact statement Forest Ecology and Management 153 (2001) 29±42.
- MATTISON D., BARBER K., MAW R., RENKIN R., 2003. Coefficients of productivity for Yellowstone's grizzly bear habitat. U.S. Geological Survey Biological Resources Discipline, Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2002-0007.
- MATTISON D., KNIGHT R.R., BONNIE BLANCHARD M., 1986. Derivation of habitat component values for the Yellowstone grizzly bear. Pages 222-229 in: Contreras G.P., Evans K.E., compilers. Proceedings of the Grizzly Bear Habitat Symposium, Intermountain Research Station, Ogden, Utah, USA.
- MCLELLAN B.N., HOVEY F.W., MACE R.D., WOODS J.G., CARNEY D.W., GIBEAU M.L., WAKKINEN WL., KASWORM W.F., 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the interior mountains of British Columbia, Alberta, Montana, Washington and Idaho. Journal of Wildlife Management. 63:911–920.
- MCLELLAN B., SHACKLETON D.M., 1989. Immediate reactions of grizzly bears to human activities. Wildlife Society Bulletin 17:269-274.
- MERRILL T., MATTISON D.J., 2003. The extent and location of habitat biophysically suitable for grizzly bears in the Yellowstone region. Ursus 14(2):171-187.
- NATIONAL PARKS SERVICE, 1982. Final environmental impact statement, grizzly bear management program. U.S. Department of the Interior, National Park Service, Yellowstone National Park, Wyoming, USA.
- NELLEMANN C., STØEN O.-G., KINDBERG J., SWENSON J.E., VISTNES I., ERICSSON G., KATAJISTO J.K., KALTENBORN B., MARTIN J., ORDIZ A., 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, resorts and human settlements. Biological Conservation: 138, 157-165.
- NIELSEN S.E., BOYCE M. B., STENHUSE G.B., MUNRO R.H.M., 2002. Modelling grizzly bear habitats in the Yellowhead ecosystem of Alberta: Taking autocorrelation seriously. Ursus 13:45-56.

- RENKIN R.A., GUNTHER K.A., 1995. Predicting grizzly bear mortality in developed areas of Yellowstone Park. Pages 171-176 in: Curlee A.P., Gillesberg A.M., Casey D., editors, Greater Yellowstone Predators: Ecology and Conservation in a Changing Landscape. Northern Rockies Conservation Cooperative, Jackson, Wyoming, USA.
- SURING L.H., BARBER K.R., SCHWARTZ C.C., BAILEY T.N., SHUSTER W.C., TETREAU M.D., 1998. Analysis of cumulative effects on brown bears on the Kenai Peninsula, Southcentral Alaska. *Ursus* 10:107-117.
- WAKKINEN W.L., KASWORM W.F., 1997. Grizzly bear and road density relationships in the Selkirk and Cabinet-Yaak recovery zones. U.S. Fish and Wildlife Service. Montana, USA.
- WEAVER J., ESCANO R., MATTSON D., PUCHLERS T., DESPAIN D., 1986. A cumulative effects model for grizzly bear management in the Yellowstone Ecosystem. Pp 234-246, in: Proceedings of Grizzly Bear Habitat Symposium, Missoula – Montana, April 30-May 2, 1985. (252 pp).
- WINN D.S., BARBER K.R., 1986. Cartographic modelling: A method of cumulative effects appraisal. Pages 247-252 in: Contreras G.P. and Evans K.E., compilers. Proceedings of the Grizzly Bear Habitat Symposium, Intermountain Research Station, Ogden, Utah, USA.

8. COMMENTI DEGLI ESPERTI ALL'INDAGINE

Un autore sostiene che molte delle richieste di informazioni formulate si focalizzano sui fattori fisici che condizionano gli orsi, mentre viene tralasciato un intero corpo di conoscenze che può perfino essere più importante dei dettagli biologici e tecnici. Quest'area di conoscenze ha più a che fare con le aspettative, le opinioni e la tolleranza delle persone piuttosto che con gli orsi. *“Da quando ho scoperto questo campo di conoscenze un po’ di anni fa e l’ho applicato ai Parchi Nazionali Canadesi, posso dire che sono diventato molto più efficace nella conservazione dell’orso di quanto fossi mai stato come semplice biologo”* (Gibeau).

Vengono fornite alcune citazioni bibliografiche:

- TIM CLARK *et al.* 2005. Coexisting with large carnivores. Island Press 290 pp.
- ENDANGERED SPECIES UPDATE Volume 19 No. 4. *An interdisciplinary approach to endangered species recovery*. University of Michigan (disponibile online) (Gibeau).

Gli orsi sono estremamente intelligenti, molto adattabili, generalisti onnivori che imparano in fretta dalle esperienze passate. Gli orsi generalmente hanno bisogno di vasti *home range* per far fronte ai loro bisogni nutrizionali giornalieri, stagionali e annuali. Tuttavia in aree con cibo abbondante, di alta qualità ed elevato contenuto calorico, gli orsi possono soddisfare tutti i loro bisogni giornalieri in spazi molto più ridotti. Gli orsi sono animali estremamente evoluti che possiedono abilità, sia genetiche che culturali ereditate o apprese, che permettono loro di utilizzare le risorse all'interno dei loro *home range* e di far fronte ai cambiamenti ambientali (perfino a cambiamenti causati dall'uomo) (Jonkel, 1980 - citato da Gunther). Alcuni orsi sono aggressivi o confidenti, altri diffidenti e solitari. Gli orsi aggressivi generalmente non vivono a lungo in aree ad elevata densità di persone ma hanno molto successo in zone remote ed accidentate, con basse densità di persone. Alcuni orsi evitano del tutto le aree disturbate dall'uomo, altri cambiano i loro schemi di attività giornaliera per evitare il disturbo. Alcuni orsi semplicemente si abituano al disturbo antropico. Il fattore più importante nell'influenzare l'abilità degli orsi a far fronte al disturbo antropico è la mortalità causata all'uomo. Dal momento che gli orsi hanno bassi tassi riproduttivi e generalmente anche ridotte densità di popolazione, sono molto vulnerabili all'eccessiva mortalità causata dall'uomo. Se questo tipo di mortalità è molto basso, gli orsi si possono adattare ad elevati livelli di disturbo. Se questo tipo di mortalità è alto, è improbabile che gli orsi siano in grado di adattarsi al disturbo antropico, perché moriranno prima di riuscire ad abituarsi. È importante cercare di prevedere l'impatto che ha l'utilizzo del territorio sull'habitat dell'orso e lavorare per mitigare il più possibile gli impatti

negativi attraverso cambiamenti della posizione e della tempistica delle attività umane, specialmente per quanto riguarda quelle attività che portano ad un'eccessiva mortalità causata dall'uomo (Jonkel, 1980 - citato da Gunther).

1. Riguardo al disturbo sull'orso: tutti i problemi riguardano la grandezza e la qualità dell'habitat. Nessun orso può vivere senza un habitat adatto. La quantità di disturbo è uno degli elementi chiave di qualità dell'habitat. Il disturbo stesso generalmente si accompagna a varie infrastrutture permanenti. Questi due fattori insieme determinano la possibilità di sopravvivenza di una popolazione di orsi (Huber).
2. Riguardo al questionario: c'è un certo numero di domande simili, cioè le stesse risposte sono valide per più di una domanda. Perciò nell'utilizzare il questionario non si dovrebbe trattare ogni domanda singolarmente. L'intera questione è complessa e interconnessa (Huber).

Abbiamo trattato molti aspetti che legano la conservazione degli orsi alle attività umane. Un modello semplificato di questa relazione è che il numero di orsi in un'area dipende da:

1. qualità dell'habitat, o semplicemente abbondanza e qualità del cibo degli orsi. Questo elemento può essere modificato dall'uomo in molti modi ma più spesso, su vaste aree, dalle attività selviculturali e dal pascolo. L'agricoltura invece può anche aumentare l'abbondanza di cibo per gli orsi (ma questo deve essere messo in relazione ai due punti seguenti) (McLellan);
2. numero di persone o densità media di persone in un'area. Questo parametro può essere misurato come persone/ora/km² e influenza il *displacement* e il numero di orsi uccisi dall'uomo (McLellan);
3. comportamento delle persone verso gli orsi o quanto le persone sono propense a comportarsi in un modo tale da determinare l'uccisione degli orsi (McLellan).

Modificando una qualunque di queste variabili si può aiutare od ostacolare la conservazione dell'orso. Quando si ha a che fare con popolazioni piccole o frammentate, entrano in gioco altri elementi, ma i tre punti sopracitati conservano una loro importanza per le piccole come per le grandi popolazioni (McLellan).

9. CONCLUSIONI

Il presente capitolo è tratto dalla revisione del Piano Faunistico del Parco Naturale Adamello Brenta (approvato con delibera n. 2518 del 16/11/2007 della Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Trento - PNAB, 2007).

9.1 Premessa

Nonostante per l'orso bruno il livello di conoscenza degli habitat frequentati sia ancora lontano da quello attualmente a disposizione per specie alpine più studiate (camosci, stambeccchi, ecc.), in base a quanto riportato in bibliografia è possibile dedurre alcuni principi generali ormai sufficientemente chiari.

Con particolare riferimento all'Europa Meridionale, gli studiosi sono concordi nell'affermare che la presenza dell'orso sia legata alla presenza di aree boscate e alla disponibilità di vasti territori caratterizzati da una notevole diversità ambientale, tale da permettere il reperimento delle necessarie risorse trofiche e di "zone rifugio" (Couturier, 1954; Daldoss, 1981; Bosagli, 1988; Clevenger *et al.*, 1992; Osti, 1999).

Gli studi recenti, basati su moderne tecniche radiotelemetriche, sembrano peraltro smentire l'idea che l'orso necessiti di vaste zone indisturbate, caratterizzate da un alto grado di naturalità dell'ambiente e scarsa presenza dell'uomo (per tutti vedi Mustoni, 2004). Al contrario, la specie sembra capace di adattarsi anche a situazioni diverse, in alcuni casi fortemente condizionate dall'uomo, nelle quali le attività antropiche possono diventare un importante punto di riferimento nella vita dell'orso. Basti pensare alla rilevanza della frutta, degli alveari per la produzione del miele e, localmente, dei rifiuti come fonte alimentare (Mustoni, 2004).

In base ai dati a disposizione sembra che l'orso necessiti di porzioni (relativamente) limitate di territorio in cui l'orografia e la copertura vegetale rendano basse le possibilità di incontro con l'uomo. In tali "zone rifugio", estese anche solo pochi ettari, gli animali trovano probabilmente le migliori condizioni di vita, sia dal punto di vista trofico che in rapporto alle più complesse esigenze ambientali.

La notevole rapidità negli spostamenti permette inoltre all'orso di collegare velocemente un insieme di zone rifugio conosciute, utilizzando il resto del territorio in modo più occasionale per la ricerca del cibo e il transito.

Benché non esistano studi che permettano di quantificare in modo attendibile l'"estensione minima" e la "distanza reciproca massima" tra le "zone ri-

fugio”, sembra evidente che questi due parametri siano tra quelli maggiormente capaci di condizionare l’idoneità ambientale per la presenza dell’orso.

A conferma di questa tesi, si deve considerare che gli Autori che si sono occupati delle problematiche connesse ai rapporti Uomo-Orso sono concordi nell’affermare che la recettività di un comprensorio nei confronti dell’orso può essere compromessa da una eccessiva presenza dell’uomo e delle sue attività attraverso la contrazione e la frammentazione delle zone idonee (Aste, 1993; Clevenger *et al.*, 1997; Corsi *et al.*, 1998; Kusak, 1998; Zedrosser *et al.*, 1999).

Anche per questi motivi, i Modelli di Valutazione Ambientale ideati e utilizzati negli ultimi anni hanno cercato di determinare anche l’impatto della densità di popolazione umana e delle infrastrutture antropiche, fattori che riducono l’ampiezza delle aree idonee alla presenza dell’orso.

9.2 Perdita di habitat: un pericolo per la conservazione dell’orso

Per meglio interpretare e comprendere gli studi di riferimento di seguito citati è opportuno considerare la “perdita di habitat” da parte di una specie animale come la conseguenza di una serie di eventi che portano a una diminuzione dell’idoneità ambientale alla sua presenza.

In casi estremi tali eventi possono portare all’impossibilità, da parte degli animali, a frequentare zone abituali del proprio areale.

Nel presente paragrafo non vengono affrontati, se non in modo marginale, i temi connessi alle “interazioni dirette” uomo-orso (es. investimenti stradali e ferroviari, bracconaggio, ecc.) che, pur essendo potenzialmente importanti per lo sviluppo della popolazione di orsi, non sembrano essere attualmente di rilevanza per il territorio del Parco.

L’obiettivo principale è invece quello di valutare gli effetti negativi che l’uomo può determinare, più o meno indirettamente, sugli orsi, facendo riferimento a quanto documentato dalle diverse indagini a oggi realizzate.

Con tale approccio, non sono stati trascurati i pareri espressi oralmente da parte di studiosi che, in base all’esperienza diretta nelle proprie aree di competenza, possono essere ritenuti interessanti per focalizzare la problematica in analisi.

In questo contesto è stata data particolare enfasi alle informazioni relative all’area europea, senza peraltro ignorare dati di provenienza extraeuropea qualora ritenuti importanti per il loro contenuto specifico.

Elgmork (1978), in base a uno studio realizzato in Norvegia durante un quarantennio, ha evidenziato una correlazione negativa tra il tasso di costru-

zione di strade e di impianti sciistici e il tasso di accrescimento della popolazione locale di orsi.

In modo simile, nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, in un periodo di 20 anni, la popolazione ha subito un calo numerico, apparentemente in risposta alla costruzione di strade, impianti sciistici e all'incremento dell'afflusso turistico (Zunino, 1981).

Caussimont (1988) ha messo in evidenza come, nei Pirenei occidentali, l'effetto combinato dell'aumento delle attività antropiche e della perdita di habitat idoneo dovuto alla costruzione di impianti di risalita abbia determinato una riduzione della popolazione fino a livelli tali da *"rendere difficile un qualsiasi recupero"*.

In Spagna è stato rilevato che gli orsi dei Monti Cantabriici tendono a evitare villaggi e strade mantenendosi a una distanza media pari, rispettivamente, a 4,5 km e 3,9 km (Clevenger *et al.*, 1992).

Anche gli orsi reintrodotti nel Parco Naturale Adamello Brenta hanno mostrato una selezione negativa nei confronti delle aree urbanizzate (Perrotta, 2002).

Cicnjak (1991) ha osservato che in Croazia gli orsi si mantengono a una distanza di oltre 50 m dalle strade ad alta percorrenza, in particolare durante le ore di riposo (vedi zone rifugio) e il periodo di svernamento.

Nell'ambito del progetto di reintroduzione sui Pirenei Centrali, i tre soggetti rilasciati hanno scarsamente utilizzato le aree situate nelle immediate vicinanze delle strade più trafficate (Quenette, 1999 in Kaczensky, 2000).

Nonostante questo, l'importanza delle strade forestali nell'influenzare negativamente l'idoneità ambientale per l'orso non sembra essere del tutto chiara.

In effetti, se da un lato la strada forestale può essere considerata un "disturbo" nei confronti della specie, appare evidente come spesso possa essere utilizzata dall'orso nel corso degli spostamenti, addirittura facilitando le possibilità di raggiungere celermente le zone rifugio e quelle di alimentazione (Kaczensky, 2000).

Secondo Cicnjak e Ruff (1989) *"... la costruzione di strade forestali nell'habitat dell'orso, influenza la popolazione di orsi jugoslava. Gli impatti possono essere positivi quando gli stadi successionali indotti dal taglio aumentano l'abbondanza di piante utilizzate come cibo dagli orsi (Zager *et al.*, 1983). Nella maggior parte dei casi, tuttavia, gli impatti sono negativi e alterano i pattern di attività, l'uso dell'habitat e i movimenti degli orsi fino al punto che gli orsi possono arrivare ad abbandonare del tutto aree ad uso forestale intensivo (Archibald *et al.*, 1987; Harding e Nagy, 1980; Kasworm e Manley, 1990; Manville, 1983; Mattson *et al.*, 1987; Zunino e Herrero, 1972)"*.

Anche negli studi effettuati in Slovenia in aree sottoposte a un'intensa utilizzazione forestale, sono emersi dati contrastanti, con un sotto-utilizzo delle

arie immediatamente adiacenti le strade forestali ma con un sovra-utilizzo di quelle limitrofe (300 metri di *buffer*), in entrambe i casi rispetto alla foresta chiusa (Kaczensky, 2000).

In uno studio preliminare effettuato nel Parco Naturale Adamello Brenta (Viola, 2005 non pubbl.), emerge con chiarezza come gli orsi immessi nel contesto del Progetto di reintroduzione *Life Ursus*, abbiano utilizzato in misura più ridotta le aree adiacenti alle strade presenti nei boschi, soprattutto se non regolamentate al traffico.

A conferma di questo, anche Mace (1996 in Posillico *et al.*, 2002) sostiene che l'accesso incontrollato “*in alcune aree può causare variazioni nei pattern di uso dell'habitat, con conseguenze a diverse scale di spazio e tempo*”.

Pedrini (1994) evidenzia inoltre come la maggior accessibilità con automezzi possa “*facilitare le occasioni di danno diretto alla fauna ed in particolare il bracconaggio, l'attività venatoria e gli atti vandalici in genere*”.

Il medesimo concetto viene riportato da Posillico (2002) per l'orso bruno “marsicano” e da Cicnjak e Ruff (1989) per la popolazione dei Monti Dinarici (ex Jugoslavia).

Zedrosser *et al.* (1999) sostengono che in Austria è “*dimostrato che un facile accesso all'habitat di vita degli orsi causa, in molte aree, un aumento di mortalità degli orsi stessi per cause umane e generalmente riduce la qualità dell'habitat per la specie. Nuove località per attività ricreative che abbiano l'effetto di aumentare in maniera sostanziale l'attività umana non dovrebbero essere pianificate in habitat considerati importanti per l'orso o nei corridoi di spostamento tra habitat di importanza per la specie*”.

Anche Osti (1991), riferendosi alla costruzione di strade forestali afferma che “*la presenza dell'orso è stata negativamente influenzata dalla costruzione di vie di accesso*”.

Secondo l'*Action Plan* per la gestione dell'orso in Croazia (AA.VV., 2005) le strade forestali sono di particolare importanza “*sia negativa, sia positiva. ... dal momento che, se i veicoli si muovono lentamente, il pericolo di collisione con un orso è basso. Ciononostante, tali strade possono essere usate per il bracconaggio, per altre attività come la raccolta dei funghi e della frutta, per il turismo e anche per lo scarico illegale dei rifiuti. Inoltre, la superficie totale delle strade forestali diminuisce la superficie totale di copertura forestale. Le strade forestali che si trovano in ampi complessi forestati hanno però anche effetti positivi, dal momento che possono rappresentare strisce solatiae che creano margini di foresta secondaria e offrono possibilità trofiche addizionali. Un prerequisito per questa funzione sono alcune limitazioni al pubblico accesso*”.

Anche con riferimento alle considerazioni emerse nel corso delle indagini citate, si deve considerare la notevole diffornitá delle situazioni messe a con-

fronto, nelle quali le strade forestali costituiscono solo uno dei molteplici elementi che condizionano l'idoneità dell'habitat.

Infatti, come già accennato, bisogna osservare che in numerose realtà europee gli orsi utilizzano le strade forestali, sono attratti dalle coltivazioni agricole (in particolare campi di mais e frutteti), dagli apiari, dagli allevamenti di ovini, dai siti di alimentazione artificiale o addirittura dai rifiuti. Nelle condizioni in cui gli orsi si abituano alla presenza dell'uomo, possono arrivare ad avvicinarsi alle singole case, ma anche a interi villaggi o paesi.

È inoltre evidente quindi come la validità assoluta degli studi a oggi realizzati possa venir meno qualora si consideri che la maggior parte di tali indagini sono state realizzate sulla base di un campione esiguo di orsi, costituito da meno di dieci animali (Kaczensky, 2000).

Risulta molto interessante il lavoro realizzato in Slovenia su 17 orsi muniti di radiocollari, che ha portato a raccogliere circa 1.700 localizzazioni tra il 1993 e il 1998 (Kaczensky, 2000).

In generale è emerso che il comportamento degli orsi è fortemente versatile e anche l'atteggiamento nei confronti delle infrastrutture antropiche può variare notevolmente tra i diversi individui, probabilmente in rapporto alle esperienze pregresse del singolo orso, alla disponibilità di habitat e di risorse trofiche.

I risultati ottenuti mostrano che gli orsi sono influenzati nei loro spostamenti dalla copertura della vegetazione e la sola distribuzione degli ambienti boschivi può spiegare completamente l'utilizzo dell'habitat da parte del plantigrado (Kaczensky, 2000).

Durante le ore diurne si è evidenziata la tendenza a evitare villaggi, case e strade asfaltate, dalle quali gli orsi rimangono a una distanza non inferiore a 200 m. La presenza di autostrade e ferrovie non sembra avere una particolare influenza negativa e durante le ore notturne di attività gli animali hanno mostrato di essere meno schivi nei confronti delle infrastrutture antropiche. Questo comportamento può essere accentuato dall'elevata percentuale di copertura forestale, da un buon grado di connessione tra i diversi ambienti boschivi e della presenza di terreno accidentato. In generale gli orsi sono apparsi più tolleranti nei confronti delle fonti di disturbo prevedibili.

Alla luce di tali indagini, gli Autori sloveni arrivano a concludere che il disturbo potenziale delle attività antropiche e della densità di popolazione sull'utilizzo dell'habitat sia stato sovrastimato nella maggior parte dei modelli di valutazione ambientale realizzati.

Secondo questa tesi, quando gli orsi dispongono di una sufficiente copertura forestale, non sono particolarmente disturbati dall'uomo. Pertanto gli stessi studiosi sostengono che, a livello di strategie di conservazione della specie, non ci si deve concentrare solo su come gli orsi possano essere allontanati dalle in-

frastrutture antropiche, ma soprattutto su come assicurarsi che essi non siano attratti da queste ultime.

In sintesi è dunque possibile affermare che, nonostante sia indiscutibile l'effetto negativo delle attività antropiche nel determinare l'idoneità ambientale di un'area per la presenza dell'orso, l'entità di tale fenomeno sia altamente variabile e difficile da prevedere.

Va considerato che, in generale, gli animali sono capaci di minimizzare gli effetti del disturbo "abituale", spostandosi o limitando l'uso dell'area (Olson *et al.*, 1997). Nonostante questo vi sono numerose evidenze circa la criticità di alcuni periodi (svernamento, riproduzione, ecc.) nei quali la sensibilità al disturbo è notevolmente maggiore (Elfstrom, 2004).

A tal proposito, numerosi autori che hanno effettuato ricerche sull'ecologia invernale degli orsi sottolineano l'estrema sensibilità al disturbo antropico in tale periodo (per tutti Camarra, 1987).

In particolare il disturbo invernale-primaverile è considerato grave in relazione al fatto che corrisponde al momento dell'anno in cui le considerazioni relative al bilancio energetico assumono particolare rilevanza (scarsità di cibo e difficoltà di termoregolazione, difficoltà di muoversi, ecc.) (Podruzny, 2002 in Elfstrom, 2004).

A questo proposito e con riferimento alle attività sportive invernali, Sommerhalder (UTSB Research, Canada, com. pers.), sulla base di esperienze acquisite nell'area del *Banff National Park* (Canada), suggerisce di considerare attentamente tutte le attività legate alla gestione ordinaria delle strutture connesse agli impianti sciistici (es. bacini per l'innevamento artificiale, pulitura e manutenzione delle piste, manutenzione degli impianti a fune, ecc.) che, nel loro insieme, possono costituire una fonte di disturbo capace di introdurre elementi di forte negatività nell'habitat dell'orso.

Il problema legato alla presenza degli impianti sciistici non sembra quindi poter essere affrontato solo considerando il periodo invernale durante il quale gli orsi sono generalmente in fase di ibernazione. Anche Y. Mertzanis (Arcturos, Grecia, com. pers.), sulla base dell'esperienza maturata in progetti di conservazione dell'orso realizzati in Grecia, sostiene che, oltre a effetti nel breve periodo, determinati dalla costruzione delle piste e degli impianti, sia importante considerare anche possibili ripercussioni negative nel lungo periodo, provocate dal disturbo legato a tutte le attività che gravitano attorno alle piste.

Secondo Huber (Università di Zagabria, Croazia, com. pers.) i problemi principali connessi alla presenza di infrastrutture sciistiche sono il disturbo degli animali in svernamento nelle tane (con particolare riferimento alle femmine con prole), la possibilità che i rifiuti vadano a costituire una fonte di cibo per gli orsi (problema citato anche da Mertzanis), la sottrazione di habitat nelle

arie deforestate per la realizzazione di piste e infrastrutture e il disturbo generalizzato anche durante altri periodi dell'anno (vedi manutenzione degli impianti e vie di penetrazione nel bosco).

Sempre con riferimento al periodo invernale, Swenson *et al.* (1997) sostiene l'esistenza di una mortalità più alta nei cuccioli nati da femmine disturbate nei pressi della tana.

Per interpretare meglio quest'ultimo dato, si deve considerare che i dati preliminari a disposizione del Parco Naturale Adamello Brenta (non pubblicati), sembrano evidenziare una sorta di casualità nella scelta della tana che può quindi, in alcuni casi, essere localizzata non lontana dalle infrastrutture legate alla pratica dello sci.

Risulta peraltro notevole la bibliografia a disposizione che conferma l'effetto negativo del disturbo da parte dell'uomo nei pressi della tana, evidenziando la tendenza da parte degli orsi ad approntare la tana in aree isolate, presumibilmente per evitare l'attività umana (per tutti Goodrich, 1994) e, forse, per evitare le aree dove hanno subito disturbo durante il periodo invernale per molti anni (Zunino e Herrero, 1972)".

Secondo alcuni studiosi sembrerebbe quindi opportuno proteggere le aree di svernamento dal disturbo umano, soprattutto per minimizzare la possibilità di abbandono dei cuccioli e gli inutili dispendi energetici derivanti da una accresciuta attività invernale (Zunino e Herrero, 1972; Elgmork, 1978; *Interagency Grizzly Bear Committee*, 1987 in Goodrich *et al.*, 1994).

Mertzanis (com. pers.) sottolinea inoltre fattori di rischio qualora la stagione sciistica finisce dopo l'uscita degli orsi dal letargo, ovvero in un periodo in cui possono esserci nell'area piccoli nati da poco e orsi che necessitano di riprendere lentamente l'attività alimentare. Dutsov (com. pers.) (Bulgaria) cita, a livello aneddotico, che nell'area del Pirin National Park, dopo la costruzione di impianti sciistici non sono più stati osservati orsi come accadeva negli anni precedenti alla realizzazione delle opere. Anche Zunino (1988) considera le "alterazioni del territorio, come funivie, strade, urbanizzazioni e tagli boschivi che non rispettino certe essenze o che interessino zone di rifugio" come estremamente negative per la vita dell'orso.

Va infine considerato che, in base alle conoscenze attualmente a disposizione, l'*Action Plan* per l'orso bruno in Europa (Swenson *et al.*, 2000), pubblicato dal Consiglio d'Europa sulla base delle indicazioni contenute nella Convenzione di Berna del 1979, arriva a sostenere che "gli orsi evitano le zone con presenza di ski lifts".

9.3 Un secondo problema: la frammentazione dell'habitat

Oltre al pericolo di una “sottrazione diretta” di habitat, una possibilità che deve essere attentamente valutata è quella che si verifichi una frammentazione dell’areale disponibile.

In generale è possibile affermare che una popolazione vede il proprio areale “frammentato” quando si viene a creare una barriera che rende impossibile (barriera impermeabile) o difficolto (barriera permeabile) lo spostamento tra le 2 (o più) porzioni nelle quali l’areale stesso è stato diviso.

In questo caso parte della popolazione può rimanere (in misura diversa) isolata rispetto alla parte restante della popolazione, con possibili ripercussioni negative (deriva genetica, ecc.), soprattutto per i nuclei caratterizzati da basse consistenze numeriche o da particolari esigenze ecologiche (è il caso dei grandi carnivori).

In altri casi la frammentazione può essere negativa perché rende impossibile (o difficolto) il raggiungimento delle aree più idonee nelle diverse stagioni o nei diversi momenti del ciclo biologico di una specie.

Nel caso di barriere “permeabili” è chiaro che la gravità diminuisce, nonostante si debba considerare che (a seconda del grado di permeabilità, peraltro difficile da quantificare) gli animali vanno incontro a maggiori dispendi energetici e a stress. Anche questi fenomeni (spesso poco “percepibili” da parte dell’uomo), sembrano poter avere effetti pesanti sulle popolazioni.

Gli elementi che possono determinare una frammentazione degli areali sono molteplici e non tutti prevedibili, dovendo essere riferiti a popolazioni animali con esigenze e distribuzioni diverse (non sempre conosciute...); in ogni caso si può pensare a strade, recinzioni, zone a alto disturbo antropico, fasce in cui si è verificata una sottrazione significativa di habitat, ecc.

La differenza tra “sottrazione di habitat” e “frammentazione”, viene ribadita dalle direttive connesse alla regolamentazione della Rete Natura 2000 che, al paragrafo 3.1.5 (Fase IV: Valutazione della significatività) della “Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat” (pag. 21) ne fa una chiara distinzione come due diverse possibili linee di incidenza.

In questo contesto le eventuali “Valutazioni di Incidenza” che dovessero accompagnare progetti o piani realizzati in un SIC, dovrebbero tenere conto in modo separato della sottrazione e della frammentazione degli habitat.

Nel caso dell’orso, G. Predoiu (ICAS Wildlife Unit, Romania, com. pers.) considera la frammentazione dell’habitat dell’orso in Romania come una delle maggiori minacce per la specie. Secondo lo studioso rumeno, tale situazione è aggravata dal fatto che le zone dove sono presenti infrastrutture antropiche sembrano essere evitate dagli orsi.

Anche in Spagna, sui Monti Cantabri, gli studiosi vedono il problema della frammentazione dell'areale come uno dei fattori limitanti più pericolosi (J. Ortiz, com. pers.).

Per la Grecia, Mertzanis, sulla base dell'esperienza maturata sui Monti di Pindos, sostiene che la costruzione di impianti sciistici sia probabilmente una delle cause della frammentazione dell'areale tra zone di estivazione e zone di svernamento.

Anche Posillico *et al.* (2002) sostiene che *“La frammentazione dell'habitat idoneo comporta un costo energetico supplementare ed un aumento dei pericoli durante gli spostamenti (p.es. impatto con i veicoli). Strade, ferrovie, presenza di estesi insediamenti umani e di bacini sciistici, mancanza di aree con buona copertura arborea in zone critiche e la morfologia del territorio, possono causare e aggravare la frammentazione dell'habitat ostacolando il flusso degli individui”*.

Per l'Austria, Zedrosser *et al.* (1999), considerando la frammentazione dell'habitat come una delle più serie minacce per l'orso, sostengono che tale fenomeno dovrebbe essere evitato per favorire il mantenimento di una popolazioni di orso bruno.

Con specifico riferimento alla frammentazione dell'habitat, sull'*Action Plan* per la gestione dell'orso in Croazia (AA.VV., 2005) viene evidenziato che *“... se un ostacolo impedisce loro di giungere in una qualunque parte di importanza critica dell'habitat o se parte dello stesso non è più utilizzabile da parte della specie, può avere luogo un disturbo significativo nel ciclo vitale dell'orso; le femmine possono non venire fecondate, i cuccioli possono perire in tane non idonee o per sottonutrizione, gli animali possono arrivare poco preparati al periodo invernale, la mortalità generale può aumentare e i danneggiamenti alle attività antropiche aumentare fino al punto che gli orsi possono cercare fonti innaturali di cibo per sopravvivere”*.

A conferma delle tesi portate dagli studiosi citati, l'*Action Plan* per l'orso bruno in Europa (Swenson *et al.*, 2000), pubblicato dal Consiglio d'Europa sulla base delle indicazioni contenute nella Convenzione di Berna del 1979, considera la frammentazione dell'habitat pericolosa in alcuni casi più della sottrazione diretta di habitat. Tale affermazione è basata principalmente sulla possibilità che gli orsi non si possano spostare liberamente verso le aree di alimentazione, riposo o svernamento, i tre “elementi” ritenuti fondamentali per la vita dell'orso.

Sempre nell'*Action Plan* citato, specificatamente per la popolazione di orso presente in Trentino, si sostiene che sia *“necessaria una riduzione della frammentazione degli habitat disponibili per il futuro della popolazione reintrodotta...”*.

Anche la panoramica effettuata a livello internazionale nel 1998 da parte dell'IUCN considera la progressiva frammentazione dell'habitat che riduce le

zone idonee per l'orso in aree sempre più piccole, il principale problema per l'orso in Trentino (Servheen *et al.*, 1999).

9.4 L'effetto cumulo

Per effetto cumulo si intende l'effetto provocato sull'habitat (sottrazione o frammentazione) dalla sommatoria delle interferenze connesse a iniziative già realizzate o in previsione in una determinata area. In modo più semplice, l'effetto cumulo può essere inteso come la “visione di insieme” del disturbo portato a una specie da tutte le interferenze in atto o previste nell'areale occupato.

Una definizione di questo tipo trova preciso riscontro anche nel paragrafo 2.5 (“Congiuntamente ad altri piani e progetti”) dalla “Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat” (pag. 12) e nel paragrafo 4.4.3. della “Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva «Habitat»” (pag. 36).

Se l'effetto cumulo è di facile intuizione, difficile ne risulta la quantificazione.

Una possibile strada potrebbe essere quella di lavorare con modelli quantitativi, che assegnino, in funzione di una serie di parametri oggettivi, dei punteggi e dei *buffer* alle opere realizzate (o da realizzare) sul territorio.

Questa idea nasce anche dagli studi effettuati sulla base di modelli matematici da Apps (2003) per il grizzly nelle *Central Purcell Mountain* della British Columbia.

Va peraltro ricordato che un approccio di questo tipo trova riscontro anche nel Piano Faunistico del Parco realizzato dal Prof. Schröder nel 1996, che indica necessaria la *Cumulative Effects Analysis* (Salwasser, 1985 e Christensen, 1986 in Schröder, 1996) per verificare che l'effetto congiunto di tutte le attività antropiche realizzate sul territorio non superi la soglia di sopportabilità da parte dell'orso, rendendo il territorio inadeguato alla sua presenza.

9.5 In sintesi

La rilevanza dell'orso nelle politiche di conservazione faunistica italiane e comunitarie rende particolarmente importanti le tematiche connesse alla tutela dell'habitat della specie. In questo contesto va attentamente considerato come ciò che emerge dagli studi a oggi a disposizione, in merito ai rapporti tra l'orso bruno e l'uomo, porti concordemente ad affermare che le attività antropiche possono incidere negativamente sull'habitat della specie, portando a una diminuzione della sua idoneità e/o a una sua frammentazione.

Numerosi autori avvallano questa ipotesi mettendo unanimemente in evidenza la tendenza da parte degli orsi a evitare le infrastrutture antropiche o le aree densamente popolate (Camarra, 1983; Cicnjak, 1991; Clevenger *et al.*, 1992; Kusak, 1998; Kaczensky, 2000; Knauer, 2000 in Petram *et al.*, 2004; Perrotta, 2002; Posillico *et al.*, 2002).

Questa caratteristica generale è peraltro spesso in contrasto con il comportamento anomalo di singoli individui, che possono condizionare sia l'opinione in merito alle abitudini della specie sia, probabilmente, gli esiti di alcuni studi basati su di un numero eccessivamente basso di animali (Mustoni, 2004).

È peraltro anche da considerare la tesi secondo la quale gli orsi sono, in genere, meno sensibili al disturbo antropico rispetto a quanto ipotizzato nel passato e che abbiano notevoli capacità di adattamento alla presenza dell'uomo e delle sue attività (Olson *et al.*, 1997; Kaczensky, 2000; Mustoni, 2004; F. Knauer, Università di Friburgo, Germania, com. pers.).

Nonostante questo si deve valutare attentamente anche la possibilità che le fonti di disturbo possano andare a “colpire” zone importanti per la biologia della specie (zone rifugio, aree di svernamento, aree di transito abituale, ecc.) e che tale fenomeno porti a una pericolosa frammentazione dell'areale disponibile, con una successiva diminuzione nei ritmi di incremento della popolazione (Duprè *et al.*, 2000) o, nei casi peggiori, con la diminuzione degli effettivi presenti sul territorio (Swenson *et al.*, 2000).

Queste ultime considerazioni devono essere tenute in grande attenzione per l'area delle Dolomiti di Brenta, anche considerando che lo Studio di Fattibilità posto alla base del progetto di reintroduzione realizzato negli scorsi anni, considera *“l'estensione dell'area di distribuzione potenziale... vicina ai valori minimi accettabili”* (Duprè *et al.*, 2000).

Se questa affermazione dovesse corrispondere alla realtà, qualsiasi azione potenzialmente dannosa per l'areale disponibile per l'orso bruno potrebbe avere ripercussioni significative sulla sua sopravvivenza.

Nel Parco Naturale Adamello Brenta, nel cui territorio è compreso il vasto SIC “Dolomiti di Brenta” (IT3120009) che, tra i motivi della sua individua-

zione, annovera la presenza dell'orso bruno, la situazione deve essere valutata con estrema attenzione, soprattutto considerando che la specie è inclusa nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43 CEE) e considerata "prioritaria" (con asterisco) per la conservazione.

A questo proposito va ricordato come il secondo comma dell'articolo 6, paragrafo 4 della Direttiva Habitat, prevede un trattamento speciale ogniqualsiasi un piano o progetto interessi un sito in cui si trovano habitat e/o specie prioritari. La realizzazione di piani o progetti atti a incidere negativamente su questi siti può essere giustificata solo per *"considerazioni connesse con la salute dell'uomo e la sicurezza pubblica o relative a conseguenze positive di primaria importanza per l'ambiente ovvero, previo parere della Commissione, altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico"* (art. 6 comma 4 Direttiva Habitat).

In altre parole, nel caso in cui in un SIC siano presenti habitat o specie prioritarie, la realizzazione di un progetto (o l'ideazione di un piano), che possa essere negativo per la conservazione di tali habitat o specie, potrà essere accettabile solo se più importante degli obiettivi della Direttiva Habitat, cioè per i motivi specifici sopra citati.

Inoltre, l'articolo 6, paragrafo 4, secondo comma si applica non solo quando la realizzazione del piano o progetto ha incidenza su un sito in cui si trovano habitat e/o specie prioritari, ma in modo più cautelativo quando tali piani o progetti possono avere incidenza. Si deve peraltro considerare che la salvaguardia di cui all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, è attivata non da una certezza, ma da una probabilità di incidenze significative secondo un chiaro principio di prudenza.

Solo nel caso in cui vi sia la certezza che l'iniziativa (piano o progetto) in questione non avrà ripercussioni negative sul sito (cioè sulle specie o sugli habitat per i quali è stato istituito), le autorità competenti potranno dare il loro assenso.

Considerando gli studi citati e la concomitante mancanza di ricerche che portino a considerazioni discordanti, appare quindi evidente la necessità di valutare in modo attento qualsiasi nuova opera che si intende realizzare nell'area del Parco, nell'ottica di una sua (anche solo possibile) ripercussione negativa nei confronti dell'orso.

Ancora, nell'ambito dello Studio di Fattibilità posto alla base del progetto di reintroduzione effettuato nel Parco (Duprè *et al.*, 2000), si arriva a ipotizzare, in un apposito capitolo, un possibile incremento dei costi progettuali in concomitanza a un incremento del disturbo antropico, in relazione alla possibilità che i tempi di realizzazione del progetto possano essere più lunghi. Un approccio economico diverso da quelli classici e più strettamente conservazionistici ma che, riferendosi espressamente all'orso bruno nelle Alpi Centrali, deve essere comunque valutato con interesse.

Va peraltro evidenziato come, tra chi si occupa di conservazione dell'orso bruno, sia opinione frequente che sia importante mediare le esigenze ecologiche della specie con quelle legate al contesto sociale nel quale le popolazioni di orso devono convivere (per tutti vedi Mustoni, 2004).

In questo senso si deve considerare attentamente l'importanza dell'accettazione della specie sul territorio. Appare evidente quindi che, nella valutazione degli effetti potenzialmente negativi di una specifica azione sull'habitat dell'orso devono essere contemplati anche i potenziali effetti negativi determinati dalla non realizzazione dell'azione, in particolare da un punto di vista sociale.

Ogni azione potenzialmente negativa dal punto di vista biotico dovrebbe quindi essere pesata attraverso una attenta analisi dei costi e dei benefici.

Oltre a queste importanti implicazioni, a titolo di sintesi può essere considerata importante la Risoluzione del Parlamento Europeo (22.4.94)(A2-0154 94, ABLC 128/427, 9.5.94), nella quale la Commissione Europea chiede di non incentivare e finanziare utilizzi del territorio che possano avere impatti negativi sulle popolazioni di orsi. Tali azioni dovrebbero al contrario essere evitate con la creazione di aree protette e corridoi faunistici e con il tentativo di favorire l'accettazione sociale della specie.

Più in particolare la Risoluzione suggerisce che *“tutte le azioni che sottraggono habitat all'orso dovrebbero essere evitate e proibite. In particolare quelle che sottraggono aree rifugio e/o corridoi di passaggio tra una zona e un'altra”*.

In modo sostanzialmente analogo si esprime anche la Reccomendation n°10 (1988) del Comitato Permanente per la realizzazione della Convenzione di Berna del 1979 (recepita in Italia con L.N. 503 del 1981), nella quale si invitano gli stati membri a adottare le migliori forme di tutela per l'habitat dell'orso, con particolare riferimento al problema dello sfruttamento turistico delle aree idonee alla presenza della specie.

Entrambi i documenti citati, peraltro antecedenti alla ben più restrittiva Direttiva Habitat, non hanno un vero e proprio valore legale e possono quindi essere intesi come “raccomandazioni” rispettivamente da parte della Commissione Europea e del Consiglio d’Europa.

9.6 Bibliografia suggerita

- AA.VV, 2005. Brown bear management plan for the republic of Croatia. Ministry of Agriculture, Forestry and Water management, Ministry of Culture, Zagreb: pp.90.
- APPS C.D., 2003. A cartographic model-based cumulative effects assessment of the proposed jumbo glacier report development on grizzly bears in the Central Purcell Mountains, British Columbia. Prepared for ENKON Environmental Limited and Pheidias Project management. Aspen Wildlife Research Inc., Calgary, AB: pp. 37.
- ARCHIBALD W.R., ELLIS R., HAMILTON A.N., 1987. Responses of grizzly bears to logging truck traffic in the Kimsquit River Valley, British Columbia. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7: 251-257.
- ASTE C., 1993. Habitatbewertung für Braunbären in Österreich. Diplomarbeit. Boku Wien.
- BOSCAGLI G., 1988. L'orso. Lorenzini Editore, Udine: pp. 140.
- CAMARRA J.J., 1983. Habitat utilization of brown bear in the western Pyrenees. Acta Zool. Fenn. (174):157-158.
- CAMARRA J.J., 1987. Caractéristiques et utilisation des tanières hivernales d'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées occidentales. Gibier Faune Sauvage, 4 : 391-405.
- CAUSSIMONT G., 1988. Los ultimos osos pardos del Pirineo español. Quercus, n. 33. pp. 14-22.
- CICNJAK L., 1991. Food habits and habitat use by European Brown Bears in Croatia, Yugoslavia. Master Thesis. University of Wisconsin, Madison. pp. 88.
- CICNJAK L., RUFF E., 1989. Bear conflicts in Yugoslavia. XIXth IUGB Congress Trondheim 1989. Norway 8-13 september.
- CLEVENCER A.P., PURROY F.J., PELTON M.R., 1992. Brown bear (*Ursus Arctos*) habitat in the Cantabrian mountains, Spain. Mammalia, 56(2): 203-213.
- CLEVENCER A.P., WELLS K., SMILLIE P., 1997. Highway-related mortality of black and grizzly bears in the central Canadian Rocky Mountains: mitigation, monitoring and conservation implications. In: 11° Int. Conf. Bear Res. and Manag. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 21.
- CORSI F., SINIBALDI I., BOITANI L., 1998. Large carnivore conservation areas in Europe. Discussion paper for the large carnivore initiative for Europe. Istituto di Ecologia Applicata, Roma.
- COUTURIER M.J., 1954. L'ours brun (*Ursus arctos* L.). Impr. Allier, Grenoble: pp. 904.
- DALDOSS G., 1981. Sulle orme dell'orso. Ed. Temi, Trento: pp. 252.
- DUPRÈ E., GENOVESI P., PEDROTTI L. 2000. Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (*Ursus arctos*) sulle Alpi occidentali. Biol. Cons. Fauna (105):1-69.
- ELFSTROM M., 2004. Denning ecology of Scandinavian Brown Bears. Degree Thesis in Biology 30 ECTS. Swedish Master's Level. Dept. Of Studie in Biology and Environmental Sciences (BMG). Pag 32.
- ELGMORK K., 1978. Human impact on a brown bear population (*Ursus arctos* L.). Biological Conservation, 13:81-103.
- GOODRICH J.M., BERGER J., 1994. Winter recreation and hibernating black bears. Biology Conservation (67):105-110.
- HARDING L.E., NAGY J.A., 1980. Responses of grizzly bears to hydrocarbon exploration on Richards Island, Northwest Territories, Canada. Int. Conf. Bear Res. Manage. 4:277-280
- KACZENSKY P., 2000. Co-existence of brown bear and men in the cultural landscape of Slovenia. ed. Final report of the Project Medved.
- KASWORM W.F., MANLEY T.L., 1990. Road and trail influences on grizzly bears and black bears in

- northwest Montana. International Conference on Bear Research and Management 8:79-84.
- KUSAK J., HUBER D., 1998. Brown bear habitat quality in Gorski Kotar, Croatia. Ursus (10):281-291.
- MANVILLE A.M., 1983. Human impact on the black bear in Michigan's lower peninsula. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 5: 20-33.
- MATTSON D.J., KNIGHT R.R., BLANCHARD B.M., 1987. The effects of developments and primary roads on grizzly bear habitat use in Yellowstone National Park, Wyoming. International Conference on Bear Research and Management 7:259-274.
- MUSTONI A., 2004. L'orso bruno sulle Alpi: biologia, comportamento e rapporti con l'uomo. Nitida Immagine Editrice, Cles (TN): pp. 236.
- OLSON T.L., GILBERT B.K., SQUIBB R.C., 1997. The effects of increasing human activity on brown bear use of an alaskan river. Biology Conserveation (82):95-99.
- OSTI F., 1991. L'Orso bruno nel Trentino. Ed. Arca, Trento: pp. 210.
- OSTI F., 1999. L'orso bruno nel Trentino. Distribuzione, biologia, consistenza e protezione della specie. Ed. Arca, Trento: pp.178
- PEDRINI P., 1994. Effetti sulla fauna vertebrata, in AA.VV, Effetti dell'antropizzazione turistica nell'ambiente alpino: analisi, riflessioni, proposte. Natura alpina, 45(1-2): pp. 71-80.
- PERROTTA I., 2002. La reintroduzione dell'orso bruno sulle Alpi Centrali: validazione del Modello di Valutazione Ambientale. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano. Non pubblicato.
- PETRAM W., KNAUER F., KACZENSKY P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. Biological Conservation (119):129-136.
- PNAB, 2007. Piano faunistico del Parco. A cura di Andera Mustoni e Simonetta Chiozzini. Approvato con delibera n. 2518 del 16/11/2007 della Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Trento.
- POSIILICO M., 2002. Impatto di orso, lupo e cani vaganti sull'allevamento del bestiame. Seconda relazione intermedia del progetto LIFENAT99/IT/006244. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Commissione Europea, Roma.
- POSIILICO M., PETRELLA A.E SAMMARONE L., 2002. Piano preliminare di conservazione dell'orso bruno. Project LIFENAT99/IT/006244, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali – European Commission. 48 pp.
- SCHROEDER W., 1996. Piano Faunistico 1995. Parco Naturale Adamello Brenta. Wildbiologische Gesellschaft Munchen e V.
- SWENSON J., DAHLE B., GERLST N., ZEDROSSER A., 2000. Action Plan for the conservation of the Brown Bear (*Ursus arctos*) in Europe. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. Oslo, 22-24 June 2000: pp. 112.
- SWENSON J.E., SANDEGREN F., BRUNBERG S., WABAKKEN P., 1997. Winter den abandonment by brown bear (*Ursus arctos*): causes and consequences. Wildl. Biol.(3):35-38.
- ZAGER P., JONKEL C., HABECK J., 1983. Logging and wildlife influence on grizzly bear habitat in northwestern Montana. Int. Conf. Bear Res. Manage. 5, 124-132.
- ZEDROSSER A., GERSTL N., RAUER G., 1999. Brown bears in Austria - 10 years of conservation and actions for the future. Umw. Elbtbundesamt and WWF Austria. pp.42.
- ZUNINO F., 1981. Dilemma of the Abruzzo Bears. Oryx 16(3):153-156.
- ZUNINO F., 1988. Osservazioni sullo svernamento di un individuo di orso bruno (*Ursus arctos*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Pescasseroli. pp. 86.
- ZUNINO F., HERRERO S., 1972. The status of the brown bear in Abruzzo National Park, Italy. Biol. Conserv.(4):263-272.

10. QUESTIONARIO UTILIZZATO NELL'INDAGINE

Questionnaire

Note for compiling the questionnaire:

we kindly ask you to justify and quantify as much as possible your answers for each question, citing eventual inherent literature supporting the opinion you give or your own experience. In any case, we are interested in your own opinions also if not based on specific scientific researches.

You are invited to add more lines when necessary.

Disturbance on bear

- Can you define what is disturbance for bears?
- In which habitat is disturbance stronger on bears?
- Can disturbance modify the carrying capacity of bear habitat?
- In which period is disturbance on bears stronger?
- Which are its effects on bears?
- Does it change its effects during the day?
- How can bear react to disturbance?
- Can displacement be a reaction?
- Can disturbance modify the distribution of a bear population?

- Can disturbance modify bear behaviour? If so, in which way does it modify bear behaviour? With which consequences?
- Can bear accept, tolerate disturbance? If so, which kind of disturbance? When and under which circumstances?
- Can bear diminish the effects of disturbance? In which way?
- Under different circumstances or in different contexts, can bears reactions to disturbance be different? If so, why, when and in which way?
- Can you suggest any references (articles, book, etc.) about these issues?

Ideal and disturbed bear habitat: loss and fragmentation

- High quality habitat for bears: characteristics, importance and maintenance.
- Which are the most detrimental human activities for bear habitat? Why (i.e. in which way can they affect bear habitat)?
- Can you identify causes and effects of bear habitat fragmentation and loss?
- In such a context, what is the importance of dispersal?
- Bear ecological corridors: characteristics, importance and maintenance.
- Which are the effects of the loss of linkage areas on a bear population?

- Bear recovery areas: characteristics, importance and maintenance.
- Can you suggest any references (articles, book, etc.) about these issues?

Human activities and impacts on bears

Here is a draft list of human activities and conflict situations that can disturb bears: for each one of them answer to the questions below.

In case you believe the list is incomplete, feel free to add other activities/situations; also, if you believe the listed activities/situations do not affect bears, please justify your opinion.

14. Forestry
15. Agriculture
16. Animal farming/grazing, zootechnical activities
17. Apriarian activities
18. Mining
19. Hunting
20. Tourism/recreation activities (playgrounds, golf-courses, riding-schools, boating, flying, trekking, climbing, etc.)
21. Winter recreation activities
22. Skiing areas
23. Roads (main and secondary) and railways
24. Forestry roads
25. Human structures and development (resorts, villages, towns, dams, factories, etc.)
26. Garbage/feeding sites (for bears and/or for other wildlife)

- In which way does the activity/situation affect bears and/or bear habitat?
- In which period of the year (or all year long)?
- In which period of the day (or all day long)?

- In which habitat is it more detrimental?
- Does it have an influence area? If so, can you quantify it?
- Does it influence bear behaviour? If so, in which way? With which consequences (long term/short term consequences)?
- How do bears react to the activity/situation?
- For each one of the previous activities/situations, can you suggest any management measure?
- Have you conducted any specific research concerning the effects of human activities towards the species? If so, could you give us references, main objectives and goals of the studies?
- Can you suggest any references (articles, book, etc.) about these issues?

Bears habituation

- Can bear get habituated (i.e. become more tolerant) to any disturbance sources (including people)? If so, which are those disturbance sources?
- Which are the consequences of habituation (positive and negative effects)?
- Can habituation modify bears behaviour towards disturbance sources? If so, in which way? With which effects?
- Can you suggest any references (articles, book, etc.) about these issues?

Bears and cumulative effect

- Is there any arising consequence deriving from the concurrent effects of the factors (see human activities and conflict situations) listed above? If so, what is its importance in bear conservation?
- How can we evaluate cumulative effect on bear?
- Can you suggest any references (articles, book, etc.) about these issues?

Final comments and literature

- Final comments.
- List of any other relevant literature.

Compiler's curriculum

- Shortly describe present or past activities you realized in the framework of bear management and/or conservation, with particular reference to the works pertinent to the present questionnaire.

And thank you very much for your cooperation and dedication to understanding bear behaviour, biology and conservation.

Finito di stampare
nel mese di dicembre 2013
da Tipografia Mercurio
Rovereto

La conservazione dell'orso in Trentino e sulle Alpi Centrali può essere interpretata come il tentativo di conciliare il progresso dell'uomo con la permanenza di una natura ancora viva e non rinchiusa nel piccolo schermo dei nostri televisori. Un tentativo che ad alcuni potrebbe sembrare anacronistico ma che in realtà si inserisce nel più ampio contesto del "tema biodiversità", ormai chiaramente legato sia al benessere dell'uomo, sia all'economia posta alla base del nostro sistema di vita.

Ma parlare di orsi significa adottare un approccio olistico nei confronti della natura, nel quale le scienze biologiche si confrontano con quelle sociali nel tentativo di trovare soluzioni sostenibili.

Il presente volume, nel quale sono descritte indagini sull'ecologia dell'orso e sull'attitudine dell'uomo nei suoi confronti, è pertanto un esempio di come si possa affrontare il delicato tema della convivenza tra la nostra "società tecnologica" e la natura più vera.

Le ricerche scientifiche sono state coordinate da Andrea Mustoni, Eugenio Carlini, Simonetta Chiozzini, Roberta Chirichella, Filippo Zibordi e realizzate con il contributo di Anna Bonardi, Edoardo Lattuada, Elena Maffini, Gerri Stefani, Giovanna Caputo, Giulia Andina, Marco Armanini, Maria Cavedon, Stefano Liccioli, Vanessa Donnini, Viviana Viviani (Ufficio Faunistico del Parco Naturale Adamello Brenta), Eleonora Confalonieri, Gabriele Bertoldi, Pamela Cattaneo (volontari) e Angelo Caliari.

Fondamentale per il buon esito delle indagini è stato il contributo dei guardiaparco e degli studenti che hanno collaborato nell'ambito della propria tesi di laurea: Diana Ghirardi, Brunella Visaggi e Francesca Bussola.

Il lavoro è stato realizzato con il contributo dei Servizi Forestali della Provincia Autonoma di Trento.

Il presente volume è stato curato in particolare da Maria Cavedon, Andrea Mustoni e Filippo Zibordi.

Il Parco Naturale Adamello Brenta è partner
del Progetto LIFE 09/NAT/IT/000160 Arctos



ISBN: 9788890914607