

VOLUME 105
ANNO 2000

BIOLOGIA E CONSERVAZIONE DELLA FAUNA



EUGENIO DUPRÉ, PIERO GENOVESI & LUCA PEDROTTI

Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (*Ursus arctos*) sulle Alpi centrali



ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA
"ALESSANDRO GHIGI"

BIOLOGIA E CONSERVAZIONE DELLA FAUNA

Volume 105

Anno 2000

EUGENIO DUPRÉ, PIERO GENOVESI & LUCA PEDROTTI

Studio di fattibilità per la reintroduzione
dell'Orso bruno (*Ursus arctos*)
sulle Alpi centrali



ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA
"ALESSANDRO GHIGI"

Il presente studio di fattibilità è stato realizzato con il contributo del Parco Naturale Adamello Brenta, nell'ambito del Progetto LIFE "Ursus", cofinanziato dall'Unione Europea.

La redazione raccomanda per la citazione bibliografica di questo volume la seguente dizione:
The editor recommend that for references to this work the following citation should be used:

Dupré E., Genovesi P., Pedrotti L., 2000 - Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (*Ursus arctos*) sulle Alpi occidentali. Biol. Cons. Fauna, 105: 1-96

Il contenuto anche parziale della presente pubblicazione può essere riprodotto solo citando il nome degli autori, il titolo del lavoro e l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi".

BIOLOGIA E CONSERVAZIONE DELLA FAUNA

già Ricerche di Biologia della Selvaggina

pubblicazione dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"

Via Ca' Fornacetta, 9 - Ozzano dell'Emilia (Bologna)

Direttore responsabile: Mario Spagnesi

Redazione: Nicola Baccetti
Stefano Focardi
Vittorio Guberti
Ettore Randi
Fernando Spina
Silvano Toso

Comitato Scientifico:

Giovanni Amori
Natale E. Baldaccini
Teresio Balbo
Silvano Benvenuti
Luigi Boitani
Urs Breitenmoser
Mauro Fasola

Sergio Frugis
Marino Gatto
Sandro Lovari
Danilo Mainardi
Harry Manelli
Bruno Massa
Toni Mingozzi

Giuseppe Nascetti
Luca Rossi
Luciano Santini
Francesco Tolari
Augusto Vigna-Taglianti
Enrico Zaffaroni

L'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS), fondato nel 1933 come Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia e denominato Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina "Alessandro Ghigi" nel periodo 1977-1992, è organo scientifico e tecnico di ricerca e consulenza per lo Stato, le Regioni e le Province sui problemi di conservazione della fauna omeoterma.

L'Istituto Zoologico della Regia Università di Bologna iniziò a pubblicare nel 1930 la rivista "Ricerche di Zoologia applicata alla Caccia", che a partire dal XX volume divenne la rivista ufficiale del Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia. Nel 1939 venne avviata la collana "Supplemento alle Ricerche di Zoologia applicata alla Caccia". Nel 1971 le testate cambiarono la denominazione rispettivamente in "Ricerche di Biologia della Selvaggina" e "Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina". Nel 1997 le due riviste sono state accorpate nell'unica collana "Biologia e Conservazione della Fauna", alla quale è stato dato un nuovo formato ed una nuova impostazione grafica, proseguendo la numerazione della precedente collana "Ricerche di Biologia della Selvaggina".

The Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS) is the national research and advisory agency for wildlife conservation in Italy. Founded in 1933, it was formerly named Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia (1933-1977) and Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina 'Alessandro Ghigi' (1977-1992).

In 1930 the Institute of Zoology of Bologna University started to publish the series 'Ricerche di Zoologia applicata alla Caccia' which, from the 20th volume on, became the official journal of the Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia. The series 'Supplemento alle Ricerche di Zoologia applicata alla Caccia' started in 1939. Both journals in 1971 changed their titles into 'Ricerche di Biologia della Selvaggina' and 'Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina', respectively. In 1997 they were merged in a single series of publications, namely 'Biologia e Conservazione della Fauna', whose issues are numbered contiguously with the earlier 'Ricerche di Biologia della Selvaggina' (first issue: no. 101).

In copertina foto di: Lucio Tonina

INDICE

	PAG.	
EXECUTIVE SUMMARY	9	
FONTI E COLLABORAZIONI	10	“
1. INTRODUZIONE	11	“
1.1 Nascita del progetto di immissione dell'orso bruno in Trentino	11	“
1.2 Scopi dello studio di fattibilità.....	11	“
2. STATUS DI CONSERVAZIONE DELL'ORSO	12	“
2.1 L'Orso bruno in Europa	12	“
2.1.1 Le popolazioni europee	12	“
2.1.2 Piccole popolazioni isolate e nuclei recentemente reintrodotti	13	“
2.1.3 Progetti di reintroduzione in corso in Austria e Francia	13	“
2.2 L'Orso bruno in Italia	15	“
2.3 L'Orso bruno in Trentino	15	“
2.3.1 Analisi storica.....	15	“
<i>Areali storici di presenza</i>	15	“
<i>Evoluzione storica della distribuzione dell'orso all'interno dell'area di studio</i>	16	“
<i>Analisi critica dei fattori di estinzione</i>	21	“
2.3.2 Analisi della popolazione residua	24	“
<i>Stima della popolazione attraverso lo studio dei microsatelliti</i>	24	“
<i>Risultati del censimento con tecniche genetiche</i>	24	“
<i>Ecologia della popolazione</i>	25	“
<i>Potenzialità di ripresa della popolazione</i>	28	“
2.4 Inquadramento del progetto nella strategia di conservazione dell'orso nelle Alpi	28	“
2.4.1 Obiettivi	28	“
2.4.2 Piano di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi orientali	29	“
2.4.3 Piano di conservazione dell'orso bruno in Europa	29	“
2.4.4 Conclusioni	29	“
2.5 Compatibilità dell'orso con le priorità di conservazione delle Alpi	29	“
2.5.1 Predazione	29	“
2.5.2 Competizione	30	“
2.5.3 Ambiente	30	“
2.6 Disponibilità dei fondatori	30	“
2.6.1 Popolazione slovena	30	“
2.6.2 Aspetti genetici	30	“
3. FATTIBILITÀ DELLA REINTRODUZIONE	31	“
3.1 Definizione dell'area di analisi	31	“
3.1.1 Minima popolazione vitale	31	“
3.1.2 Densità delle popolazioni	32	“
3.1.3 Superficie minima necessaria	32	“
3.1.4 Dispersione.....	32	“
3.1.5 Area di studio	33	“
3.2 Idoneità dell'area alla reintroduzione	34	“
3.2.1 Aspetti ambientali ed antropici	34	“
<i>Habitat</i>	34	“
<i>Disturbo antropico</i>	37	“

3.2.2	Definizione del modello di valutazione ambientale per l'orso	PAG.	39
	<i>Area di analisi</i>	"	41
	<i>Segni di presenza dell'orso</i>	"	41
	<i>Procedura di analisi</i>	"	42
3.2.3	Individuazione dell'area di distribuzione potenziale	"	47
	<i>Ambienti idonei</i>	"	47
	<i>Disturbo antropico</i>	"	47
	<i>Modello di presenza potenziale dell'orso</i>	"	49
	<i>Verifica del modello</i>	"	49
	<i>Areale disponibile</i>	"	49
	<i>Conclusioni</i>	"	51
3.2.4	Prospettive di una metapopolazione nelle Alpi centro-orientali.....	"	51
3.3	Aspetti sanitari	"	52
3.3.1	Rischi sanitari per l'area di immissione	"	52
3.3.2	Idoneità sanitaria dell'area di immissione	"	53
3.3.3	Gestione dei carnai	"	53
3.4	Aspetti socioeconomici	"	53
3.4.1	Le caratteristiche del territorio	"	53
	<i>Introduzione</i>	"	53
	<i>L'agricoltura</i>	"	54
	<i>Industria e artigianato</i>	"	55
	<i>Il settore terziario</i>	"	56
3.4.2	Potenziale impatto dell'orso sulle attività umane	"	56
	<i>Danni ai coltivi</i>	"	56
	<i>Danni alla zootecnia</i>	"	57
	<i>Danni agli apiari</i>	"	57
	<i>Turismo</i>	"	58
	<i>Impatto sulla densità di specie di interesse cinegetico</i>	"	58
	<i>Fonti artificiali di cibo</i>	"	58
3.4.3	Attitudine della popolazione nei confronti dell'orso bruno e dell'ipotesi di reintroduzione	"	58
	<i>Risultati del sondaggio</i>	"	60
	<i>Conclusioni</i>	"	63
3.4.4	Potenziale rischio di aggressioni all'uomo	"	64
3.4.5	Potenziale rischio di bracconaggio	"	64
3.5	Stima di accrescimento della popolazione immessa	"	66
3.5.1	Mortalità.....	"	66
3.5.2	Tasso di accrescimento	"	66
3.5.3	Tempo necessario per il raggiungimento della consistenza programmata.....	"	66
3.6	Analisi del quadro normativo e amministrativo	"	66
3.6.1	Quadro normativo.....	"	66
	<i>Introduzione dall'estero</i>	"	67
	<i>Autorizzazioni sanitarie</i>	"	67
	<i>Immissione in natura</i>	"	67
	<i>Cattura o abbattimento di individui problematici</i>	"	67
	<i>Prevenzione e risarcimento dei danni</i>	"	67
3.6.2	Collaborazione delle Amministrazioni coinvolte	"	68
3.7	Conclusioni dell'analisi di fattibilità	"	68
3.8	Rischio di insuccesso	"	69
3.9	Ripercussioni dell'intervento sulla conservazione degli orsi naturalmente presenti sulle Alpi	"	69

	PAG.	
4. LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DEL PROGETTO OPERATIVO	69	
4.1 Consistenza e struttura dello stock dei fondatori	“ 70	
4.2 Organizzazione temporale dei rilasci	“ 70	
4.3 Monitoraggio degli orsi rilasciati	“ 71	
4.3.1 Radiotelemetria.....	“ 71	
4.3.2 Censimenti	“ 71	
4.4 Prevenzione e risarcimento dei danni	“ 71	
4.4.1 Misure di prevenzione	“ 71	
4.4.2 Risarcimento dei danni	“ 72	
4.5 Prevenzione del rischio di attacchi all'uomo	“ 72	
4.6 Interventi su individui problematici	“ 73	
4.6.1 Protocollo di valutazione delle misure da adottare	“ 73	
4.7 Prevenzione e repressione del bracconaggio	“ 73	
4.8 Pianificazione delle operazioni di comunicazione	“ 74	
4.9 Adeguamenti del quadro normativo	“ 75	
4.10 Adeguamento dei piani di sviluppo e dei modelli di gestione	“ 76	
5. ANALISI ECONOMICA	76	
5.1 Introduzione	“ 76	
5.2 Obiettivi e durata ai fini della valutazione economica	“ 77	
5.3 L'analisi costi-efficacia	“ 77	
5.4 I costi del progetto	“ 77	
5.4.1 Costi per la progettazione	“ 78	
5.4.2 Costi per il personale	“ 78	
5.4.3 Costi per il materiale e le attrezzature	“ 78	
5.4.4 Costi per la divulgazione e l'informazione	“ 79	
5.5 I costi dell'impatto antropico	“ 79	
5.5.1 Il bracconaggio	“ 81	
5.5.2 Altri fattori di impatto sulla crescita della popolazione	“ 81	
5.6 I danni provocati dall'orso	“ 81	
5.7 Risultati delle analisi dei costi	“ 82	
5.8 Conclusioni dell'analisi economica	“ 85	
5.9 Raccomandazioni	“ 85	
6. CONCLUSIONI FINALI	86	
7. BIBLIOGRAFIA CITATA	87	

EXECUTIVE SUMMARY

TRANSLOCATION OF THE BROWN BEAR TO THE ITALIAN CENTRAL ALPS

The range of the Brown bear in Italy is limited to the population of central Apennines, and to a residual population of few individuals in the Adamello Brenta Natural Park (Central Alps). More over, some individuals are occasionally recorded on the eastern Alps, arriving from Slovenia and Austria. A translocation project aimed to re-establish a viable population of bears in the Central Alps, proposed by the Adamello-Brenta Natural Park administration, has been funded by CEE through a "LIFE" program. The project is carried out in co-operation with the Province of Trento, with the National Wildlife Institute, and with the authorities of Slovenia, where bears will be captured.

Accordingly to the national and international guide lines for the translocation of wildlife (AA.VV. 1997b, IUCN 1998), aim of the translocation is the establishment of a viable population of brown bears in the Italian Central Alps. Objectives of the feasibility study are to 1) verify that there is no possibility to recover the residual population without a translocation; 2) assess if the region can sustain a viable population of bears; 3) assess if conflicts that will arise between bears and human activities are sustainable; 4) identify the main factors that could negatively affect the establishment of a population in the area.

The feasibility analyses were performed in a 6,495 km² area, defined considering several parameters: 1) large enough to ensure good probability of comprehending a Minimum Viable Population (MVP); 2) centred in the Adamello-Brenta Natural Park; 3) larger than dispersal movements of released bears; 4) borders defined in higher human disturbance areas (densely inhabited valleys).

The residual population has been censused through a DNA analysis of samples collected from faeces and hair. Results of this analysis confirm that only 3 individuals still inhabit the area. As no reproduction has occurred in the area since 1989, we consider that the remaining individuals are probably not reproductive, and the population can thus be considered ecologically extinct. In this respect, we have decided to define the project as a re-introduction, instead of a reinforcement.

The decrease occurred in historic time was analysed by collecting all available information on bear presence and kills in the last centuries. The data collected indicate that in the XVII century, bears were still abundant and widely distributed over most of the Alps; only after the XVIII century, distribution of the species decreased in the valleys, in relation to progressive timber and agricultural activities. After 1850, a more intensive direct persecution started, adding its effects to the increasing habitat fragmentation also caused by the increased exploitation of the high alti-

tude areas for agriculture. In the Trento province, 192 kills are reported for the last 150 years, of which 84 only in the Brenta massif; before the bear became protected (in 1939), a decrease in the number of kills had already occurred, indicating that the bear population was already in critical conditions, and that legal protection arrived too late. From these data, we estimate that the Brenta population went below a critical threshold already in the early '70ies, when probably only 15 animals still inhabited the area.

In conclusion, historical data indicate that direct persecution by humans was the main factor of dramatic bears decrease recorded until the first half of XX century, but in the last decades the population failed to naturally recover probably for demographic and stochastic factors, that can be remedied through a translocation.

To assess if the area can still sustain a bear population, a habitat suitability model has been implemented by logistic regression analysis on bears presence data collected in central Alps during the last 20 years ($n = 1,777$), versus more than 60 parameters, including habitat characteristics and human pressure indexes, were considered. Results indicate that there are about 1,700 km² of suitable area for the bear; assuming that bears' densities can range from 2 to 3 individuals / 100 km², the area could thus support a populations of 34-51 bears, or 79-118 if including scarcely suitable areas. Such numbers are above the value indicated for a minimum viable population. Several decades will be necessary to reach a viable population in the area (18-41 years needed for a population of 70 individuals, with an year increase rate of 10-5%). In the medium term, a connection with the bears' population of the eastern Alps is possible, enhancing the probability of survival of the Central Alps bears' population in the long term.

The cost of the project has been estimated, in cooperation with private professional analysts (Agriconsulting S.p.a.), considering direct costs and potential impact on human activities for the total period needed to establish a population of 50 individuals. Potential damages caused by bears to economical activities were estimated on the basis of data gathered in similar translocation projects in Austria and France; a probabilistic prediction of the impact of "problem bears" was also stated. Cost of average bear damages was estimated in 775 Euro/year per bear; to evaluate the risk related to problem bears causing very high damages, we assigned to each bear a 0.20 probability to be a "problem bear" (French and Spanish data: 3 problem bears out of 15 monitored), and a much higher level of damages was predicted for these individuals (25,826

Euro/year). The cost of the project is potentially very high, ranging from 1,422,000 to 5,482,000 euros mainly in respect to the frequency of "problem bears" causing severe damages to livestock, and to the direct (poaching) or indirect impact of human pressure on the increase of bear population, that may extend significantly the time needed to achieve a minimum viable population of bears.

Human dimension aspects have been considered with care; in fact human pressure soundly represents the main limiting factor for the future population dynamics in the area, as Central Alps are presumably the area with the highest tourist pressure in the total range of the Brown bear. A survey on the attitudes of the local population towards the Brown bear, carried out through 1,500 telephone interviews by the DOXA S.r.l., indicated a positive opinion of 75% of the residents, raising to over 80% when stating that bears will be constantly monitored, and that problem individuals will be removed or destroyed. In this respect, an emergency team has been created, training rangers to aversion and trapping techniques. The telephone survey also permitted to estimate the value that people assign to the bear, through a simplified contingent valuation. The total sample was divided into 10 random sub-samples; a different fine for bears poaching was indicated to the 10 sub-samples, and it was asked if they considered the fine reasonable. Values ranged from 258 to 25,826 Euros. Results indicate that the perceived value of a bear

ranges between 6,198 and 10,331 Euros, with significant differences among areas.

In conclusion, the feasibility study indicates that the translocation has good probabilities to be successful in the medium-long term. The measures planned for the translocation can significantly increase also the chances of survival for bears naturally arriving to the area. The legal framework has already been updated. The predicted cost of the project is high, but it has been considered sustainable by the administrations funding the translocation, and funds for damage prevention and compensation have thus been approved.

Human disturbance is a critical factor, and in this respect a risk of failure cannot be excluded; therefore, all measures aimed to solve or reduce conflicts between bears and humans are a priority, and a correct information on the project should be ensured. The possibility of attacks to humans, although very limited, makes important to plan every possible measure (selection of bears to be released, emergency team, correct information on how to behave when encountering a bear, etc.) to reduce such risk.

Operative guide lines include a minimum number of 9 bears to be released in four years, an intensive post-release monitoring program, comprehending the radio-tagging of all released bears. In order to assess the success of the re-introduction, the dynamic of the population will be carefully monitored. In case of low rate of increase (<2%/year), or loss of bears for poaching, a re-evaluation of the project is planned.

FONTI E COLLABORAZIONI

La realizzazione del presente studio di fattibilità è stata resa possibile dalla collaborazione di molti ricercatori ed operatori. Petra Kaczensky, Felix Knauer, Norbert Gerstl e Georg Rauer hanno fornito i risultati degli studi da loro condotti in Austria e Slovenia; Pierre Yves Quenette ha messo a disposizione i risultati del progetto di reintroduzione sui Pirenei francesi. Le indagini genetiche sono state coordinate dal dott. Ettore Randi e realizzate dal dott. Alberto Alberti. Le indagini sanitarie dei campioni di sangue di cinghiale, raccolti da Giuliano Colombi, sono state coordinate dal dott. Vittorio Guberti e realizzate dall'Istituto Zooprofilattico di Brescia. I campioni utilizzati per il censimento con tecniche genetiche sono stati forniti da Fabio Osti, Sandro Brugnoli, Angelo Caliarì, Carlo Frapporti e Alberto Stoffella. I dati di presenza pregressa dell'orso nel Brenta sono stati per la gran parte messi a disposizione da Claudio Groff, che ha realizzato una banca dati delle presenze storiche dell'orso nelle Alpi centrali, e da Fabio Osti, curatore della banca dati della Provincia di Trento. La definizione del programma operativo e l'analisi degli aspetti normativi, amministrativi ed

operativi sono state realizzate in stretta collaborazione con il Parco Naturale Adamello Brenta e con il Servizio Faunistico della Provincia autonoma di Trento. Particolare supporto per la trattazione di questi aspetti è stato fornito dal dott. Andrea Mustoni. La cooperativa Albatross, Trento, ha collaborato alle ricerche bibliografiche ed alla raccolta ed inserimento di dati territoriali. I dati territoriali sono stati messi a disposizione dalle Amministrazioni Provinciali di Trento, Bolzano, Brescia, Sondrio e Verona, e dalle Amministrazioni Regionali di Lombardia e Veneto. Il WWF Trentino ed il WWF Italia hanno collaborato alla definizione degli interventi di comunicazione. L'Associazione cacciatori della Provincia autonoma di Trento e l'Associazione cacciatori della Provincia autonoma di Bolzano hanno fattivamente collaborato alla realizzazione dello studio mettendo a disposizione i dati sulle densità venatorie e sulle tecniche di caccia prevalenti. I dott.ri Sandro Brugnoli, Paolo Ciucci, Claudio Groff e Pierre Yves Quenette hanno fornito utili commenti su una prima versione dello studio. Il dott. Silvano Toso ha effettuato una approfondita revisione critica del testo.

1. INTRODUZIONE

1.1 Nascita del progetto di immissione dell'orso bruno in Trentino

Il progetto di immissione di orsi nel territorio del Parco Naturale Adamello Brenta, oggetto del presente studio, nacque durante la realizzazione del Piano del Parco e venne discusso nel 1992 nell'ambito di un workshop organizzato dal Parco Naturale Adamello Brenta e dal Servizio Parchi e Foreste Demaniali della provincia di Trento. In seguito, congiuntamente al Piano Faunistico del Parco prodotto dal Prof. W. Schröder (Wildbiologische Gesellschaft, München, WGM) nel 1993, venne presentato il "Piano di recupero dell'orso bruno" al quale seguì nel 1994 un progetto esecutivo predisposto dal Gruppo Operativo Orso Trentino in collaborazione con la WGM. In seguito al parere espresso su tale Piano dall'Osservatorio Faunistico Provinciale e dal Comitato Faunistico Provinciale, nello studio vennero inserite successive integrazioni, prodotte dalla provincia autonoma di Trento, in particolare riguardanti l'ambito territoriale interessato dall'intervento, l'idoneità ambientale espressa da tale area ed alcune linee guida per la realizzazione operativa del progetto. Nel 1995, in seguito a tali integrazioni, il Piano di recupero fu approvato dal Comitato Faunistico Provinciale, ma la sua effettiva realizzazione venne comunque sospesa in attesa delle autorizzazioni sanitarie all'importazione di orsi dalla Slovenia.

Nel corso degli anni passati, il progetto di immissione di orsi in Trentino ha sollevato un lungo ed approfondito dibattito all'interno del mondo scientifico e conservazionistico italiano. Diversi autori hanno espresso dubbi sull'opportunità di realizzare tale intervento: in un lavoro di Roth e collaboratori (1997) si sostiene che prima di intervenire sulla popolazione di orsi trentina è necessario acquisire maggiori informazioni sul numero di individui presenti, il loro potenziale riproduttivo e l'areale occupato. Da più parti si è inoltre sottolineata la necessità di analizzare con maggiore dettaglio gli aspetti territoriali, socio-economici ed organizzativi del progetto. Anche l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, competente ai sensi dell'art. 20 della legge 11 febbraio 1992, n. 157, ha evidenziato in più occasioni (con note del 18 novembre 1993 e del 12 giugno 1996) la necessità di integrare ulteriormente le analisi preliminari finalizzate alla redazione di uno studio di fattibilità per l'immissione. In particolare, i principali aspetti per i quali era auspicabile fossero condotte ulteriori ed approfondite analisi sono stati descritti in dettaglio da Ciucci e Boitani (1997) i quali, nell'ambito della definizione di una strategia di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi orientali approvata in sede comunitaria nel 1997, hanno sottolineato come particolare cautela andrebbe posta nel valutare un programma di recupero demografico e genetico della popolazione trentina per i seguenti motivi:

- non si hanno precise informazioni sull'estensione, di-

stribuzione spaziale e qualità degli habitat critici che, sia nel Parco che nelle sue immediate vicinanze, dovrebbero sostenere la popolazione di orsi in fase di recupero;

- non si conoscono esattamente le cause della riduzione della popolazione locale, mancando segni di riproduzione dal 1990 ed essendo l'ultimo caso di uccisione ad opera dell'uomo risalente al 1971;
- il recupero della popolazione locale di orsi nell'Adamello-Brenta, avulso da un contesto di conservazione di più ampio respiro (vitalità della popolazione su larga scala ed a lungo termine), non appare pienamente valorizzato;
- non sono stati condotti studi di valutazione dell'impatto della popolazione di orsi in fase di recupero sul contesto socio-economico locale, né analisi dell'atteggiamento verso l'orso da parte delle popolazioni umane locali, specialmente al di fuori dei confini del Parco;
- non sono stati sviluppati modelli di gestione sostenibile che dovrebbero interessare l'economia dell'intera zona del trentino occidentale dove si possa prevedere, in base all'idoneità dell'habitat, una possibile espansione della popolazione di orsi in fase di recupero.

1.2 Scopi dello studio di fattibilità

Anche in riferimento a quanto sopra esposto, il presente studio ha come scopo quello di:

- definire chiaramente gli obiettivi di un intervento di immissione di orsi bruni nell'area del Parco Naturale Adamello Brenta,
- valutare le probabilità di successo dell'intervento,
- valutare l'opportunità di realizzare l'intervento anche sulla base delle probabilità di recupero della residua popolazione trentina,
- definire linee guida operative per la realizzazione di tale intervento.

Le immissioni di specie selvatiche sono state oggetto di numerosi ed approfonditi dibattiti sia a livello nazionale che internazionale. Nel 1995 l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica ha organizzato un seminario sull'argomento dal quale sono emerse delle linee guida generali sulle immissioni faunistiche (AA.VV. 1997b). Il dibattito su questo strumento gestionale è nato dalla considerazione che, a fronte di costi in genere molto elevati, spesso in passato le immissioni faunistiche non hanno raggiunto i loro obiettivi, o addirittura hanno comportato danni anche molto gravi alle biocenosi.

In particolare, le esperienze accumulate a livello mondiale sulla reintroduzione di grandi carnivori hanno evidenziato problemi e difficoltà ben maggiori rispetto a quelli posti da altri gruppi animali, e ciò per motivi legati sia a fattori biologici - i grandi carnivori hanno requisiti ecologici particolarmente complessi - sia ai conflitti che spesso si verificano con l'uomo e con le sue attività.

I conflitti con le attività dell'uomo rappresentano la principale causa di minaccia per la conservazione di lupo, lince e orso. È ormai generalmente accettato che un'efficace conservazione dei grandi carnivori deve necessariamente passare attraverso la risoluzione

o l'attenuazione di tali conflitti. Per questo motivo, nella realizzazione del presente studio, particolare attenzione è stata riservata all'analisi dei fattori sociali ed economici, attraverso l'utilizzo maggiore, rispetto a precedenti studi di questo tipo condotti in Italia, dei moderni strumenti di analisi dell'atteggiamento umano e degli aspetti finanziari dell'intervento.

Oltre ai potenziali conflitti con l'uomo, anche l'ecologia dell'orso rende l'immissione di questa specie particolarmente problematica; le popolazioni di questo Carnivoro, infatti, presentano densità molto basse, hanno requisiti spaziali enormi, sono caratterizzate da bassissimi tassi di accrescimento. Queste caratteristiche determinano da un lato una maggiore complessità nella procedura di valutazione della qualità dell'ambiente, che rende indispensabile l'utilizzo di efficaci strumenti di analisi geografica, dall'altro comportano il coinvolgimento di amministrazioni provinciali e regionali diverse e l'adeguamento delle fasi operative a quadri normativi spesso difformi da area ad area.

Per questi motivi il presente studio ha valutato non solo gli aspetti ambientali, ma pure quelli organizzativi, amministrativi e normativi, attraverso l'analisi di dati ambientali, sociali ed economici raccolti grazie alla collaborazione delle amministrazioni nazionali e locali potenzialmente interessate. Con le stesse amministrazioni è stata avviata una fattiva collaborazione, anche finalizzata a realizzare gli adeguamenti normativi necessari per la realizzazione dell'intervento e per la futura gestione della popolazione di orsi.

2. STATUS DI CONSERVAZIONE DELL'ORSO

2.1 L'orso bruno in Europa

Tra le specie appartenenti alla famiglia degli Ursidi, l'orso bruno (*Ursus arctos*) è quella più diffusa, con una distribuzione oloartica in Eurasia e in Nord America che copre ambienti assai diversificati dalla tundra artica sino ai deserti.

In origine la specie era distribuita in tutto il continente europeo (con l'eccezione delle isole maggiori quali l'Irlanda, l'Islanda, la Corsica e la Sardegna). La sua progressiva scomparsa da gran parte dell'areale originario è avvenuta in concomitanza con la parallela crescita della popolazione umana. Gli habitat maggiormente idonei alla presenza della specie si sono ridotti e frammentati a causa delle progressive opere di deforestazione e di trasformazione agricola del territorio e la specie ha conosciuto una forte persecuzione diretta attraverso la caccia e, successivamente, gli abbattimenti illegali.

Attualmente in Europa viene stimata la presenza di circa 50.000 orsi di cui 37.000 in Russia (AA.VV. 1997a). Complessivamente sono state individuate 12 popolazioni distinte e demograficamente isolate, delle quali 5 hanno consistenza inferiore ai 100 capi (Tab. 1).

In ambito europeo le densità di popolazione appaiono estremamente variabili in relazione alla dispo-

nibilità trofica, alla situazione di espansione o contrazione della popolazione ed ai tassi di prelievo applicati nel caso di utilizzo venatorio. Le densità più elevate si registrano nelle porzioni rumene ed ucraine della popolazione carpatica (100-200 orsi/1.000 km², Ionescu 1997, Slobodyan 1993), mentre le più basse si trovano in Finlandia e Norvegia (10-20 orsi/1.000 km², Swenson *et al.* 1996).

2.1.1 Le popolazioni europee

La popolazione russa e fenno-baltica

Con i suoi 37.000 individui, rappresenta la popolazione con le consistenze più elevate e l'areale di maggiori dimensioni e continuità. La sua distribuzione va dagli Urali ad est (dall'altro lato della catena montuosa la continuità prosegue nel continente asiatico andando a creare l'areale dell'orso più esteso nel mondo) sino alle coste della Finlandia ad ovest. La porzione di areale che occupa Finlandia e Norvegia è stata a più riprese interessata da fenomeni di immigrazione della popolazione russa, caratterizzata da densità più elevate. Con la creazione di un'estesa recinzione lungo il confine fenno-russo, tale fenomeno si è fortemente ridimensionato. In Finlandia la popolazione occupa attualmente la quasi totalità del territorio, dopo la crisi demografica che aveva caratterizzato l'inizio del XX secolo (Nyholm & Nyholm 1997). In Norvegia la distribuzione è più frammentata e conta poche decine di individui concentrati in un'area di estensione limitata (Swenson & Wilkan 1996).

La popolazione dei Carpazi

È la seconda popolazione europea per dimensioni ed include gli orsi presenti in Slovacchia, Polonia, Ucraina e Romania (che ne ospita la porzione numericamente più importante, circa 6.000 individui distribuiti su di un'area di circa 34.000 km²). A seguito di un rapido accrescimento registrato nella seconda metà del XX secolo, la stima complessiva ammonta al momento a circa 7.700 - 7.800 soggetti (Hell & Findo 1997, Ionescu 1997, Frackowiak *et al.* 1997). Tale incremento ha avuto come conseguenza un'espansione dell'areale di circa 200 km negli ultimi 20 anni, che ha portato la popolazione ad occupare tutta l'area ritenuta idonea per la specie. Nei territori dove sono presenti le migliori condizioni ambientali per il plantigrado sono state registrate densità massime di 50-80 orsi per 100 km² per una media di 1,5-2 individui per 100 km².

	N° di individui	N° di popolazioni
Popolazioni di grandi dimensioni	≥ 5.000	2
Popolazioni di medie dimensioni	500-2.500	4
Popolazioni piccole	100-500	1
Popolazioni molto piccole	< 100	5

Tabella 1 - Dimensioni delle popolazioni di orso bruno attualmente presenti in Europa.

La popolazione dei monti Dinarici e della Penisola Balcanica

Comprende gli individui che occupano le aree forestali che vanno dalle Alpi orientali italiane ed austriache sino ai monti di Pindo in Grecia, passando per Slovenia, Bosnia-Erzegovina, Croazia, Macedonia, Jugoslavia ed Albania. La consistenza stimata è di circa 2.500 individui. La distribuzione delle aree forestali appare meno continua rispetto a quella dei Carpazi e la popolazione sembra essere conseguentemente frammentata in differenti gruppi tra loro isolati (Sørensen 1990). Il recupero numerico e di areale dell'orso in Croazia e Slovenia ha portato alla progressiva colonizzazione degli stati limitrofi verso nord e verso ovest. Il plantigrado è ricomparso in Carinzia negli anni '50 ed in Stiria e Bassa Austria nel 1972, mentre le prime, sporadiche, segnalazioni in Friuli-Venezia Giulia risalgono alla seconda metà degli anni '60.

La popolazione scandinava

Dopo una pesante persecuzione che aveva ridotto la popolazione a non più di 130 individui nel 1930 (Swenson *et al.* 1995), attualmente viene stimata la presenza di circa 1.000 individui, tuttora in espansione, di cui il 95% si trova in territorio svedese a formare 4 sub-popolazioni demograficamente separate. In Norvegia la presenza è limitata al settore di confine dove gravitano principalmente maschi giovani in dispersione.

La popolazione dei monti Apuseni (monti di Bihor)

Situata nella porzione occidentale della Romania, si è progressivamente isolata dalla popolazione dei Carpazi; la consistenza viene stimata in decremento e conta circa 600 individui.

La popolazione dei Balcani sud-orientali

Localizzata tra la Bulgaria sud-occidentale e la Grecia nord-orientale e include tre popolazioni locali distinte, ma tra loro connesse (monti di Rila, monti di Pirin e monti di Rodope, distanti circa 300 km dall'areale della popolazione dinarico-balcanica), con una consistenza complessiva di circa 520 individui di cui 15-20 si trovano in territorio greco. La connessione tra le popolazioni presenti nei due stati è al momento garantita da individui in dispersione dalla Bulgaria. La situazione appare in progressivo peggioramento per una recrudescenza dei fenomeni di bracconaggio connessa ai mutamenti sociali avviatisi nel 1989.

La popolazione della Bulgaria centrale

Stimata in circa 200 orsi, è localizzata nella porzione occidentale dei Balcani posti al centro della Bulgaria (Spasov & Spiridonov 1997). Si è isolata dalle popolazioni meridionali in questo ultimo secolo, a seguito delle azioni compiute per eliminare la specie da quest'area. Anche in questo caso la situazione appare critica per l'eccessivo bracconaggio.

2.1.2 Piccole popolazioni isolate e nuclei recentemente reintrodotti

I restanti cinque piccoli nuclei si trovano nella porzione meridionale ed occidentale del continente e rappresentano i frammenti, ora completamente isolati, dell'originaria popolazione una volta ampiamente diffusa in quest'area. Tra questi, almeno tre rischiano fortemente l'estinzione.

In quest'ultimo decennio sono state inoltre realizzate e/o avviate due operazioni di reintroduzione, una nei Pirenei centrali (Francia, 1996-97) e l'altra nell'Austria centrale (1989-93), di cui si tratterà nell'apposito paragrafo.

La popolazione dei Cantabrigi occidentali

La separazione con la popolazione orientale ha preso avvio all'inizio del secolo ed ora 30-50 km di territorio montagnoso separano i due nuclei (Cienfuegos & Quesada 1997). Le stime più recenti attestano la presenza di 50-65 individui (Palomero *et al.* 1993) distribuiti su di un'area di 2.600 km². La popolazione è in costante declino per cause direttamente o indirettamente legate all'azione dell'uomo.

La popolazione dei Cantabrigi orientali

Le sue dimensioni minime (12-16 orsi, Clevenger & Purroy 1997) e l'elevata mortalità causata dall'uomo rendono estremamente improbabile la futura sopravvivenza di questa popolazione, a meno che non vengano sviluppate al più presto appropriate contromisure di carattere conservativo e gestionale.

La popolazione dei Pirenei occidentali

Si trova in un'area di 1.115 km² situata al confine tra Spagna e Francia, benché utilizzi con regolarità solo la metà dello spazio occupato (Camarra 1997a). La popolazione attuale è stimata in 7-9 individui e le ultime riproduzioni documentate risalgono al 1989. Anche in questo caso il futuro degli orsi residui risulta problematico a meno di interventi diretti sulla popolazione.

2.1.3 Progetti di reintroduzione in corso in Austria e Francia

L'orso bruno nel passato era presente su tutto il territorio austriaco coperto da bosco. Tuttavia già nel '700 la sua distribuzione era limitata alle aree montane più impervie. Nell'800 la specie si era praticamente estinta. Nelle regioni dell'Alta e Bassa Austria, nel Salisburghese e nella Stiria l'orso era già scomparso nel 1850. In Carinzia e nel Tirolo orientale gli ultimi individui furono abbattuti rispettivamente nel 1885 e nel 1913. In Carinzia gli avvistamenti di orsi provenienti dalla popolazione dinarica rimasero frequenti anche successivamente; uno di questi, nel 1919, giunse fino nella Bassa Austria, e tutti i tentativi di abbatterlo fallirono. Negli anni '50 di questo secolo, col recupero della popolazione slovena, gli avvistamenti di orsi si moltiplicarono anche in Carinzia. L'orso che nel 1972 giunse nell'area al confine tra

Stiria e Bassa Austria (l'anno successivo a quello in cui la specie fu dichiarata protetta), divenne famoso e fu denominato „Ötscherbär“ prendendo il nome da una nota montagna della zona.

Nel 1989 il WWF austriaco iniziò il progetto di "reintroduzione" con il rilascio in Stiria di una femmina di 3 anni proveniente dalla zona di Delnice in Croazia. Nel 1992 e 1993 furono rilasciati nella stessa area rispettivamente un'altra femmina di 6 anni e un maschio di 4, entrambi provenienti da Kocevje in Slovenia. Gli animali rilasciati hanno presentato comportamenti estremamente diversificati nella fase iniziale, caratterizzata da minimi spostamenti o da grossi movimenti di esplorazione, che li hanno portati a occupare nel primo anno *home range* compresi fra 115 e 4.730 km². In seguito gli *home range* si sono stabilizzati, con un'estensione compresa fra 350 e 550 km².

Il progetto di reintroduzione è proseguito dal 1995 al 1997 nell'ambito di un progetto "Life" finanziato dalla Comunità Europea; durante questa seconda fase non sono stati effettuati ulteriori rilasci, bensì sono state particolarmente curate l'informazione della popolazione e la riduzione dei possibili conflitti fra uomo e orso.

La prima femmina con cuccioli fu avvistata nel 1989 in Carinzia, dove attualmente si presume siano presenti dai 6 ai 9 individui, di cui 6 nei dintorni del lago Weißensee. Oltre a questo nucleo e a quello stabilitosi nella zona di confine tra Stiria e Bassa Austria in seguito alle immissioni, la presenza dell'orso viene segnalata anche in Alta Austria e nel Salisburghese. Il numero di orsi immessi o da essi derivati, nel 1994, ammontava a 8: una femmina adulta, un maschio appena entrato in età riproduttiva, un giovane di tre anni e altri 5 di un anno (Braunbär LIFE 1997). Si presume che nello stesso anno a questi si siano aggiunti altri 4 individui provenienti dalla vicina popolazione dinarica. Attualmente in Austria viene stimata la presenza di 20-25 orsi, con un rapporto sessi sbilanciato in favore dei maschi, infatti fra gli individui che provengono dalla Slovenia questi ultimi sono più numerosi per via di una maggiore tendenza alla dispersione (Rauer & Gutleb 1997).

Allo stato attuale non sono programmati altri rilasci di orsi in quanto la popolazione, pur rimanendo estremamente esigua, appare in lento aumento. Una prima valutazione dell'intera operazione è stata presentata durante i convegni sulla conservazione dell'orso svoltisi a Graz (Austria) nel settembre 1997 e a Cervera de Pisuerga-Palencia (Spagna) nel marzo 1998. Le tre immissioni effettuate, gli eventi di riproduzione che si sono verificati in seguito alle stesse e il crescente numero di individui provenienti dalla Slovenia fanno sperare in un progressivo e naturale incremento della popolazione austriaca. Gli aspetti più critici del progetto sono derivati negli anni 1993-1995 da una carente informazione e sensibilizzazione della popolazione locale e dell'opinione pubblica in genere; questa situazione ha portato a una fase di crisi con due orsi uccisi e forte ostilità verso il progetto nel 1994. La seconda fase del

progetto (1995 -1997) è stata caratterizzata da un grosso sforzo di informazione ed educazione, in seguito al quale la presenza degli orsi è ora sostanzialmente accettata e gradita in Austria (Gerstl 1997).

Un altro aspetto inizialmente sottovalutato e solo successivamente affrontato consiste nella messa a punto di un efficace sistema di prevenzione e risarcimento dei danni provocati dall'orso, a cui si affianca la necessità di minimizzare il rischio di aggressioni all'uomo. L'entità dei danni provocati dai singoli orsi è risultato estremamente variabile. La maggior parte degli orsi produce danni alle attività economiche in maniera occasionale; alcuni individui isolati, definiti "orsi problematici", sono responsabili della maggior parte dei danni. Questa situazione deriva da una progressiva assuefazione all'uomo e alle fonti di cibo legate ad attività antropiche. Nell'ambito del progetto "Life", è stata creata una "squadra d'emergenza" che ha il compito di prevenire le situazioni di conflitto e crisi, attraverso la "rieducazione" degli orsi problematici (Rauer & Gutleb 1997).

Nell'ambito di un progetto "Life" Francia e Spagna hanno progettato il rilascio di tre orsi di provenienza slovena nei Pirenei centrali. Lo scopo di tale traslocazione sperimentale è stata quella di verificare l'attitudine della popolazione umana locale nei confronti degli individui rilasciati e di analizzare nel dettaglio l'adattamento degli orsi al nuovo ambiente. La strategia di comunicazione sviluppata per mantenere elevato il grado di accettazione del plantigrado si è concentrata sulla corretta informazione e sulla responsabilizzazione delle categorie sociali con le maggiori probabilità di interazione con l'orso (cacciatori, allevatori, turisti, albergatori; Camarra 1997b).

Il progetto ha visto il coinvolgimento di numerosi enti statali ed associazioni private (ONC, ONF, Artus, Federazione dei cacciatori) e in una prima fase ha sviluppato una politica di sensibilizzazione e di informazione sia a livello locale che nazionale.

L'operazione di reintroduzione si è concretizzata nel 1996 con il rilascio di due femmine di origine slovena. L'anno successivo è stato rilasciato nella stessa area un maschio. Nel mese successivo al rilascio, le due femmine di sono spostate di oltre 50 km dalla zona di immissione, coprendo complessivamente oltre 150 km e occupando estensioni variabili tra i 1.171 e gli 818 km² (Quenette *et al.* 1997). Entro il mese di novembre, i *range* utilizzati si sono notevolmente ridotti.

Nei primi sei mesi dal rilascio l'impatto delle due femmine sul bestiame domestico è stato notevole. Si sono registrati 19 attacchi durante i quali sono state uccise 41 pecore e un cavallo, con un intervallo temporale medio, tra attacchi successivi, di 7,5 giorni. Nonostante la consistente e capillare distribuzione delle greggi nell'area occupata dall'orso (circa 20.000 pecore non controllate), le predazioni si sono concentrate in tre aree (Quenette *et al.* 1997). Tutti i danni arrecati sono stati prontamente rifusi; nel 1997 solo

4 pecore sono state uccise dai tre orsi presenti.

Il controllo continuo mediante *radiotracking* degli individui immessi ha permesso di tenere costantemente informate le popolazioni locali. I pastori venivano immediatamente avvertiti, in caso di presenza del plantigrado, e assistiti da un "pastore mobile" nel trasferimento delle greggi in luoghi più sicuri. In caso di attacchi ripetuti le greggi venivano protette mediante recinzioni elettriche. Anche i cacciatori venivano avvertiti della presenza dell'orso, in modo che potessero decidere (di propria iniziativa) di sospendere in tale area l'attività venatoria di braccata al cinghiale.

Nonostante le molteplici attività sviluppate dal progetto, l'attitudine generale è risultata peggiore delle attese, in relazione al notevole impatto che i primi due animali liberati hanno esercitato sul bestiame domestico. Il 27 settembre 1997 una delle due femmine (che aveva nel frattempo dato alla luce tre piccoli) è stata uccisa da un cacciatore che era stato minacciato dall'animale; l'episodio ha evidenziato alcuni limiti dei programmi di comunicazione del progetto.

2.2 L'orso bruno in Italia

Attualmente in Italia sono presenti tre nuclei di orso tra loro disgiunti e rispettivamente distribuiti in Abruzzo, nel Trentino occidentale e nelle Alpi orientali (Friuli-Venezia Giulia e Veneto).

Nelle Alpi orientali italiane l'orso era scomparso nel corso dell'800 in Veneto (Musizza & De Donà 1992), e tra il 1910 e il 1915 nel Friuli-Venezia Giulia (le ultime uccisioni sono state effettuate nella Val Cellina e nell'Alto Tagliamento, Perco 1991).

La recente ricolonizzazione di tale area trae origine da fenomeni di immigrazione naturale dai paesi confinanti (Slovenia e Austria), iniziati a partire dalla seconda metà degli anni '60. A questo periodo risalgono le prime segnalazioni nel Carso Triestino e nelle Prealpi Giulie, seguite negli anni '70, dalle prime segnalazioni nel tarvisiano. Successivamente, negli anni '80, la presenza dell'orso nelle Alpi orientali italiane si fa sempre più frequente, in particolare nel tarvisiano, dove, nel 1988, viene registrata la prima presenza di una femmina con piccolo (Calò 1994).

Gli orsi attualmente presenti nelle Alpi orientali possono essere considerati come la porzione nord-occidentale della popolazione dinarico-balcanica. Il fenomeno di espansione della popolazione slovena ha portato alla stabile ricolonizzazione della Carinzia e di parte della Stiria [secondo Rauer (1995) sono presenti 5-15 animali in grado di riprodursi] ed ha di recente determinato le prime apparizioni ursine anche sulle Alpi Carniche occidentali e sulle Prealpi Carniche. Parallelamente in questo ultimo decennio sono state segnalate le prime presenze di orso anche in provincia di Bolzano (Val Pusteria) e in provincia di Belluno (Tormen 1996). La ricomparsa dell'orso in Veneto è recentissima (le prime segnalazioni risalgono al giugno 1995) e, secondo Bon *et al.* (1996), la sua presenza è da ricondurre a uno o più soggetti di proba-

bile origine austriaca, che hanno frequentato l'area comprendente le Dolomiti d'Ampezzo (Cadini-Marmarole) e, più di recente, le Dolomiti Bellunesi. Il quadro sinora registrato lascia supporre l'autonomo ritorno della specie in territorio italiano attraverso numerosi e diversificati contatti lungo il confine italo-sloveno ed italo-austriaco. È peraltro verosimile che, lungo diverse zone di confine, gli stessi individui condividano aree vitali comprendenti territori amministrativamente distinti e che in una prima fase le segnalazioni in territorio italiano riguardino presenze del tutto sporadiche e instabili. Nonostante ciò, il quadro attuale appare in progressivo miglioramento, sia per quanto riguarda l'estensione del territorio occupato, che per la frequenza con la quale viene visitato (ed ora, probabilmente, abitato stabilmente). Sebbene il nucleo di orsi presenti sulle Alpi orientali non possa al momento considerarsi autonomo, le notevoli capacità di dispersione che il plantigrado ha mostrato negli ultimi decenni sembrano testimoniare la concreta possibilità di un continuo sviluppo di corridoi tra le popolazioni slovene, e austriache, attraverso i quali si realizza il flusso di immigrazione che sta progressivamente interessando l'arco alpino italiano.

Una popolazione isolata ormai da secoli vive in Abruzzo in una situazione critica, anche se relativamente stabile durante questo secolo. L'areale di presenza copre una superficie di circa 1.500 km² incentrata nel Parco Nazionale d'Abruzzo, a cui bisogna aggiungere una vasta area (buona parte della superficie montuosa dell'Abruzzo, con un'estensione massima di 4.000 km²) in cui la specie è presente occasionalmente e con densità estremamente basse (Fabbri *et al.* 1983). Non esistono dati certi sulla consistenza di questa popolazione, in quanto un censimento complessivo non è mai stato effettuato, tuttavia i diversi Autori stimano un numero di individui compresi fra 40 e 80 (Fabbri *et al.* 1983, Boscagli 1991). È interessante osservare che l'orso bruno sopravvive in Abruzzo in queste condizioni da almeno un secolo, nonostante si tratti di una popolazione isolata da lungo tempo e di dimensioni ritenute critiche in base a considerazioni di biologia della conservazione.

2.3 L'orso bruno in Trentino

2.3.1 Analisi storica

Areali storici di presenza

Nel XVII secolo la presenza dell'orso poteva considerarsi ancora abbondante ed ampiamente distribuita su gran parte dell'Italia settentrionale e dell'arco alpino in tutte le zone di pianura e di montagna provviste di una sufficiente copertura boschiva. Fu a partire dal secolo XVIII che la distribuzione e la consistenza della specie cominciarono in parte a contrarsi verso le zone montane, a causa delle progressive opere di disboscamento e di trasformazione agricola del territorio (Fig. 1). A questo periodo risalgono i primi scritti in cui la specie, in alcune aree, viene già menzionata come rara (ad es. Vandelli 1763).

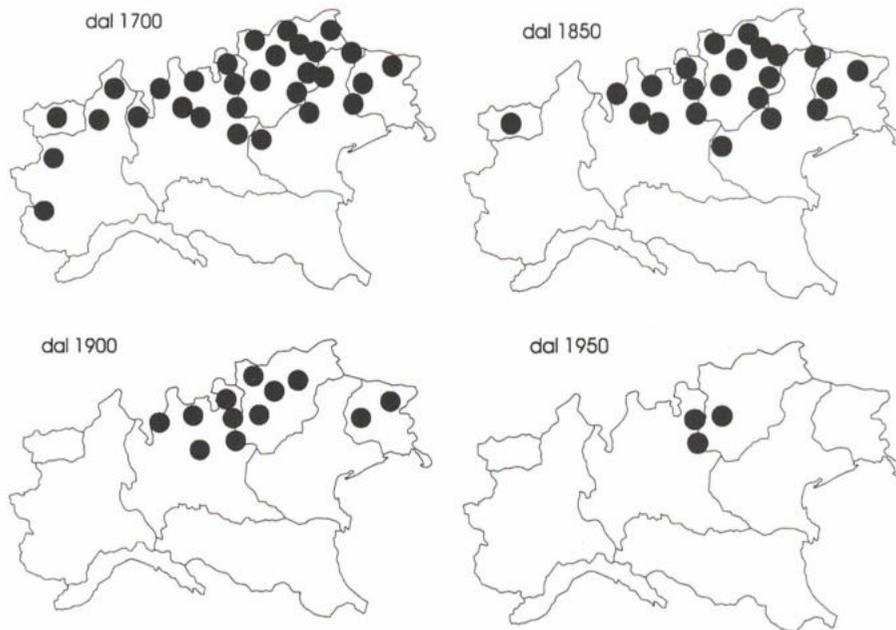


Figura 1 - Ricostruzione dell'evoluzione dell'areale di presenza storica dell'orso bruno sulle Alpi italiane, in base alle segnalazioni di presenza e alle ultime notizie di uccisioni riportate (si veda anche la tabella 2).

A partire dal 1800, con il progredire dell'opera di disboscamento e di persecuzione diretta, l'area occupata dall'orso sulle Alpi centrali e orientali andò sempre più restringendosi sino a frazionarsi in nuclei tra loro disgiunti (Tabella 2). Il plantigrado scomparve dalle Valli di Lanzo (Torino) nella prima metà del 1700, nel 1790 dalla Val Pusteria (Bolzano) e a cavallo del 1800 dalle valli alpine dell'attuale provincia del Verbano-Cusio-Ossola (Val Vigezzo, Valle Anzasca). Nella prima metà dell'ottocento l'orso bruno in Lombardia era ormai una specie considerata in regresso e si trovava localizzata in distretti ben precisi (territori di primaria importanza) all'esterno dei quali si spingevano solitamente gli individui di sesso maschile senza determinare areali di presenza stabile. È durante questo secolo che si assiste alla progressiva e definitiva scomparsa della specie in tutta la porzione centro-occidentale delle Alpi italiane. Le ultime uccisioni per la Valle d'Aosta risalgono al 1840-60 e al 1817 per la provincia di Varese. In questo periodo la contrazione interessa anche le fasce montane esterne delle Alpi orientali. Le ultime segnalazioni per l'Altopiano di Asiago (Vicenza) risalgono alla seconda metà del XIX secolo, e per la provincia di Lecco al 1890, mentre le ultime uccisioni note risalgono al 1870 per il bosco del Cansiglio (Belluno, Treviso), al 1856 per la Valsugana (Trentino orientale), al 1830 per l'Ampezzano (Belluno), al 1860 per il Cadore (Auronzo, Belluno), al 1850 per l'Alto Garda bresciano.

Entro il primo ventennio del XX secolo il processo di rarefazione si fa pressoché completo con la definitiva scomparsa della specie dalla Valtellina (1911), dalle Alpi Orobie lombarde (1914), dal Monte Baldo

(Verona, 1894), dal Trentino nord-orientale (1904), dall'Alto Adige orientale (1910) e dal Friuli (Udine, 1915; Pordenone, 1910).

Negli anni successivi si registrano, prima della definitiva scomparsa, le ultime segnalazioni di presenza nel confinante Canton Grigioni (Val Varush, 1932). La presenza dell'orso in provincia di Brescia continua ad essere segnalata sino al 1950-60, ma si tratta, in questo caso, di probabili erratismi occasionali realizzati da individui provenienti dall'area di presenza stabile ormai circoscritta al Trentino occidentale (Gruppo di Brenta, Massiccio dell'Adamello e gruppo del Monte Cadria-Altissimo).

Evoluzione storica della distribuzione dell'orso all'interno dell'area di studio

Al fine di rappresentare e di valutare l'evoluzione storica della distribuzione dell'orso all'interno dell'area di studio sono state combinate le informazioni, provenienti dalle fonti citate nella tabella 3, relative alle uccisioni e alle segnalazioni di presenza (tracce, sterco, peli, danni effettuati, osservazioni dirette), per le quali si è provveduto a riportare la localizzazione geografica nel sistema territoriale sviluppato per le valutazioni dell'idoneità ambientale.

Ciascuna segnalazione è caratterizzata da differenti livelli di precisione (a seconda della sua origine - notizia storica, quindi basata su un toponimo di riferimento, o rilievi diretti di campo), opportunamente segnalati nella banca dati creata. Per questa analisi sono state considerate tutte le segnalazioni inserite, in quanto la precisione minima è stata considerata compatibile con il livello di scala necessario.

Nazione	Area	Anno	Segnalazione
Francia	Savoia (Montgellafrey)	1929	Uccisione
	Vercors (Drome)	1937	Avvistamento
Svizzera	Oberland bernese (Grindelwald)	1815	Uccisione
	Giura (Ginevra)	1851	Uccisione
	Canton Ticino (Val Colla)	1909	Segnalazione
	Canton Grigioni (Val Mesolcina)	1903	Uccisione
	Grigioni (Val Minger)	1904	Uccisione
	Grigioni (Val Varush)	1932	Tracce (?)
Austria e Germania	Baviera (Mittenwald)	1912	Segnalazione
	Tirolo (Zillertal)	1898	Uccisione
	Tirolo (Nauders)	1913	Uccisione
	Bassa Austria (Lilienfeld)	1916	Uccisione
	Carinzia (Karawanken)	1950	Uccisione
Italia:			
Torino	Valli di Lanzo	1700-1750	
Aosta	Gressoney	1840	Uccisione
	G.S. Bernardo	1859	Uccisione
Verbano-Cusio-Ossola	Val Vigezzo	1796	Danni
	Valle Anzasca	1818	Uccisione
Varese	Curiglia	1817	Uccisione
Como	Valle del Liro	1910	Segnalazione
Lecco	Primaluna	1890	Segnalazione
Bergamo	Foppolo	1914	Uccisione
Sondrio	Valdidentro	1911	Uccisione
	Val Gerola	1910	Tracce
	Valcamonica (Ponte di Legno)	1952	Uccisione
Brescia	Alto Garda (Gargnano)	1850	Uccisione
	Vestone	1967	Uccisione
	Monte Baldo	1894	Segnalazione
Verona	Valsugana (Lavarone)	1856	Uccisione
	Caoria	1840	Uccisione
	Altopiano di Pinè	1896	Segnalazione
Trentino orientale	Val di Fiemme	1904	Ucciso
	Merano	1878	Segnalato
	Val Sarentino	1910	Ucciso
	Val d'Ultimo	1930	Ucciso
	Val Pusteria (Anterselva)	1790	Uccisione
Belluno	Val Gardena	1879	Uccisione
	Cortina	1835	Uccisione
	Auronzo	1860	Uccisione
Vicenza	Cansiglio	1870	Uccisione
	Altopiano di Asiago	1850-1890	
	Sauris	1915	Uccisione
Udine	Val Cellina (Claut)	1910	Uccisione
Pordenone			

da: Castelli 1935, Pedrotti 1972, Oriani 1991, Daldoss 1981, Erome & Michelot 1990, Bon *et al.* 1996, Boscaini com. pers., Calò 1994.

Tabella 2 - Periodo di scomparsa dell'orso bruno nelle varie aree dell'arco alpino in base alle segnalazioni storiche di uccisioni e avvistamenti.

Dati	Fonti
Banca dati orso del Servizio Parchi e Foreste Demaniali della P.A.T.	Raccolta esaustiva delle segnalazioni a partire dal 1977, effettuata dai numerosi collaboratori al programma di monitoraggio dell'orso e coordinata da Fabio Osti.
"La presenza storica dell'orso bruno (<i>Ursus arctos</i> L.) in Trentino"; Claudio Groff (in preparazione).	Raccolta (al momento) esaustiva di tutte le segnalazioni bibliografiche di presenza e uccisioni di orso in provincia di Trento dal 1696 al 1972.
"Sulle orme dell'orso"; Graziano Daldoss (1981).	Raccolta esaustiva di tutte le segnalazioni di presenza dal 1972 al 1976.
"Elenco di orsi (<i>Ursus arctos</i> L.) uccisi in Trentino dal 1935 al 1971"; Franco Pedrotti (1972).	Raccolta di tutte le uccisioni note di orso in Trentino dal 1935 al 1971.
"L'orso bruno nella Venezia Tridentina"; Guido Castelli (1935).	Raccolta, esaustiva per il Trentino e parziale per le province di Bolzano, Brescia e Sondrio, di tutte le uccisioni e delle segnalazioni di presenza sino al 1935.
"Indagine storica sulla distribuzione dell'orso bruno (<i>Ursus arctos</i> L., 1758) nelle Alpi lombarde e della Svizzera italiana"; Aldo Oriani (1991).	Raccolta dettagliata di tutte le uccisioni e delle segnalazioni di presenza dal 1671 al 1967 per le province di Sondrio e di Brescia.

Tabella 3 - Dati storici di presenza dell'orso e relative fonti.

La situazione distributiva e, probabilmente, di consistenza dell'orso nell'area di studio considerata appare buona e stabile sino alla seconda metà del XIX secolo. Durante il XIX secolo l'orso appariva infatti ampiamente distribuito in pressoché tutta l'area (Fig. 2a), per la quale sono riportate notizie di 154 uccisioni. Nei successivi 50 anni (1900-1950), periodo in cui la presenza dell'orso si fa progressivamente più rarefatta nel resto dell'arco alpino sino alla completa scomparsa, si assiste ad una brusca diminuzione dell'estensione dell'areale occupato dalla specie (circa 3.750 km²), vengono a mancare le segnalazioni relative alla porzione meridionale dell'area (Monte Baldo, Alto Garda e Valle Sabbia) e diminuiscono notevolmente quelle riferite all'Alto Adige e a Valcamonica e Valtellina.

Dal 1950 in poi si assiste a un lento ma costante calo del territorio occupato, che si riduce, nell'ultimo decennio, a 1.280 km² e, nell'ultimo triennio, a un'area di circa 545 km² (Fig. 3), al cui interno la quasi totalità delle segnalazioni è circoscritta alla porzione centro e nord-orientale del gruppo di Brenta.

Entro il 1950 la popolazione non compie più spostamenti oltre i confini dell'Alto Adige. Nel periodo che va dal 1950 al 1974 si esauriscono anche le segnalazioni relative alla regione Lombardia e l'area di primaria importanza per la popolazione si restringe al gruppo di Brenta, alla porzione trentina del massiccio dell'Adamello, a parte della Val di Sole ed all'area del Monte Cadria-Altissimo (Val dei Concei); il territorio occupato ammonta a 2.330 km² (Fig. 2a).

Tra il 1975 e il 1982 diminuisce notevolmente anche la frequenza delle segnalazioni nella zona dell'Adamello, che si riducono alla sola Val di Genova (l'estensione dell'area complessivamente occupata ammonta a 2.100 km²), mentre tra il 1983 e il 1989

lo stesso fenomeno avviene nell'area del Monte Cadria-Altissimo (1.620 km² occupati; Fig. 2b).

Nel 1990 la presenza dell'orso può ormai definirsi stabile e accertata con sicurezza solamente all'interno del Gruppo di Brenta (Fig. 2b).

La costante e progressiva riduzione dell'areale occupato dall'orso all'interno dell'area di studio, messa in evidenza in figura 2, è stata valutata in modo quantitativo attraverso la seguente procedura.

Il periodo considerato è stato suddiviso in due periodi di cinquant'anni per quanto riguarda il XIX secolo ed in periodi decennali per il XX secolo. Come si può notare dai dati riportati in tabella 4, la suddivisione del campione disponibile appare estremamente disomogenea, influenzando di conseguenza le stime dell'estensione dell'areale occupato calcolate con il metodo del minimo poligono convesso (MPC).

Al fine di ovviare a tale limitazione, sono state effettuate, per ogni periodo di 10 anni, 10 estrazioni casuali di 30 localizzazioni, pari al numero minimo di dati disponibili per il periodo 1910-19. Da ciascun set di dati è stato poi calcolato il MPC al 95% e al 90% (in modo da diminuire la probabilità di considerare localizzazioni relative all'areale di secondaria importanza). È stata quindi calcolata la media degli MPC ottenuti per ciascun periodo (Tab. 4); tale media è stata quindi espressa come percentuale dell'areale originario dell'orso (MPC del 1800-1849; Fig. 4).

I risultati delle analisi condotte hanno evidenziato un progressivo e significativo decremento dell'areale occupato, che è diminuito di circa il 10% ogni 10 anni. L'areale nel quale è accertata la presenza della specie nell'ultimo decennio rappresenta solamente il 2,5% di quello originariamente occupato e, eliminando le segnalazioni occasionali, ha un'estensione di circa 550 km².

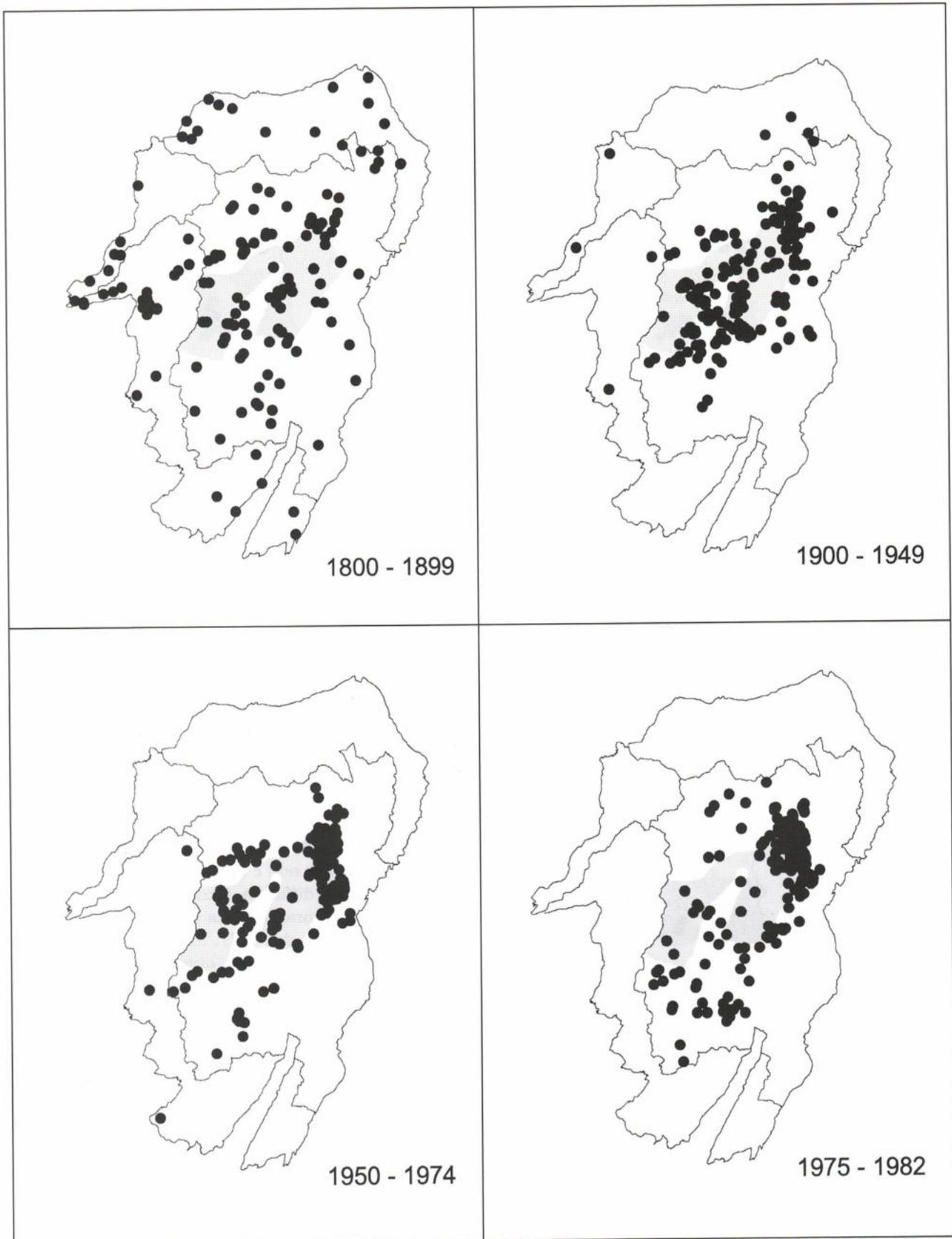


Figura 2a - Progressiva riduzione dell'areale occupato dall'orso bruno nell'area di studio dal 1800 al 1982; i punti si riferiscono a segnalazioni di individui uccisi e, per il periodo più recente (1972-1997), a segnalazioni di presenza, le linee indicano i confini provinciali, la retinatura in grigio il territorio del Parco Naturale Adamello Brenta.

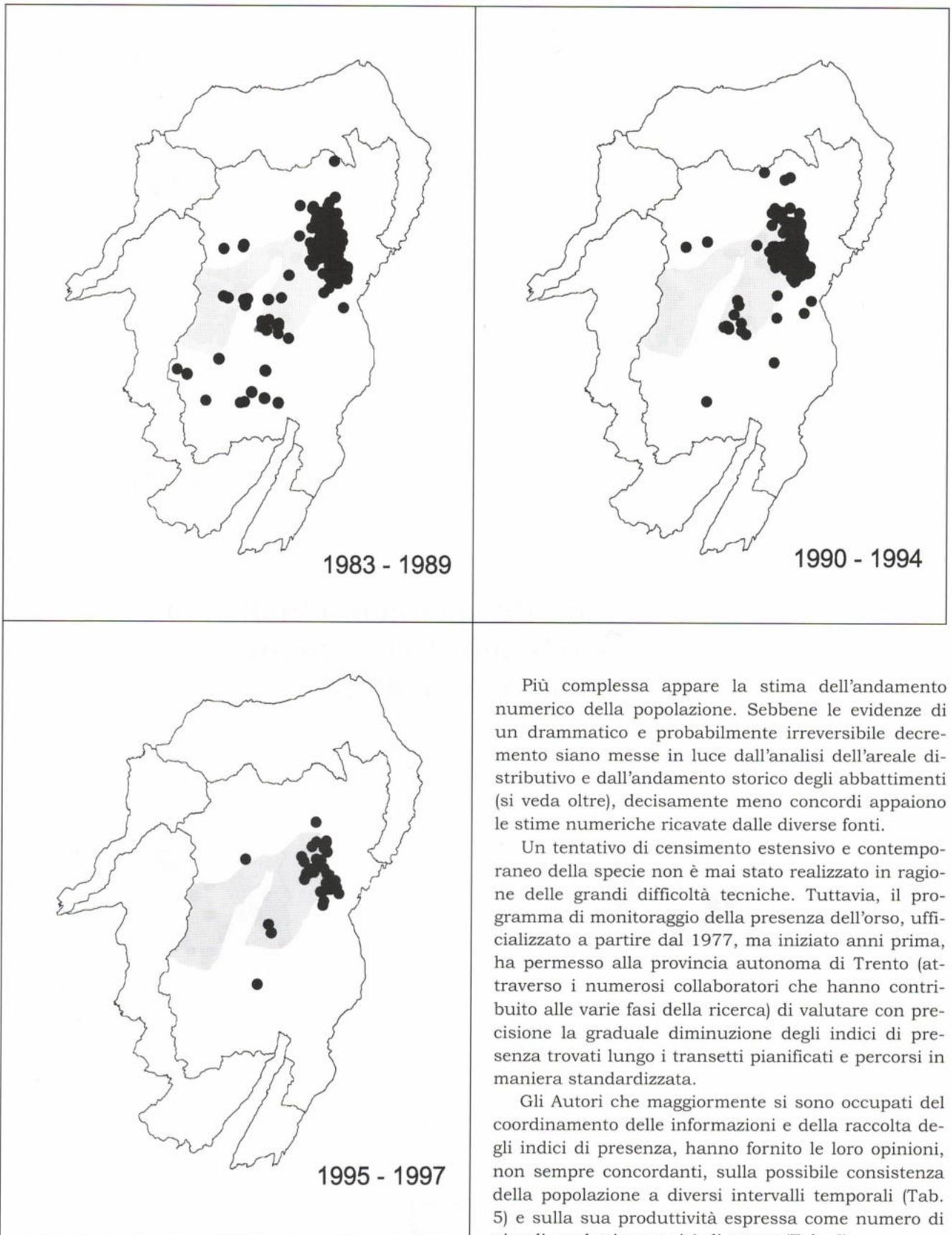


Figura 2b - Progressiva riduzione dell'areale occupato dall'orso bruno nell'area di studio dal 1983 al 1997; i punti si riferiscono alle segnalazioni di presenza raccolte con il coordinamento della provincia di Trento, le linee indicano i confini provinciali, la retinatura in grigio il territorio del Parco Adamello Brenta.

Più complessa appare la stima dell'andamento numerico della popolazione. Sebbene le evidenze di un drammatico e probabilmente irreversibile decremento siano messe in luce dall'analisi dell'areale distributivo e dall'andamento storico degli abbattimenti (si veda oltre), decisamente meno concordi appaiono le stime numeriche ricavate dalle diverse fonti.

Un tentativo di censimento estensivo e contemporaneo della specie non è mai stato realizzato in ragione delle grandi difficoltà tecniche. Tuttavia, il programma di monitoraggio della presenza dell'orso, ufficializzato a partire dal 1977, ma iniziato anni prima, ha permesso alla provincia autonoma di Trento (attraverso i numerosi collaboratori che hanno contribuito alle varie fasi della ricerca) di valutare con precisione la graduale diminuzione degli indici di presenza trovati lungo i transetti pianificati e percorsi in maniera standardizzata.

Gli Autori che maggiormente si sono occupati del coordinamento delle informazioni e della raccolta degli indici di presenza, hanno fornito le loro opinioni, non sempre concordanti, sulla possibile consistenza della popolazione a diversi intervalli temporali (Tab. 5) e sulla sua produttività espressa come numero di piccoli prodotti per unità di tempo (Tab. 6).

I dati forniti concordano comunque nel tratteggiare una situazione estremamente critica. Dal 1990 non si hanno più evidenze della presenza di piccoli e dei 14 individui verosimilmente nati nel periodo 1980-89 (Osti 1991) sembra essersi persa ogni traccia.

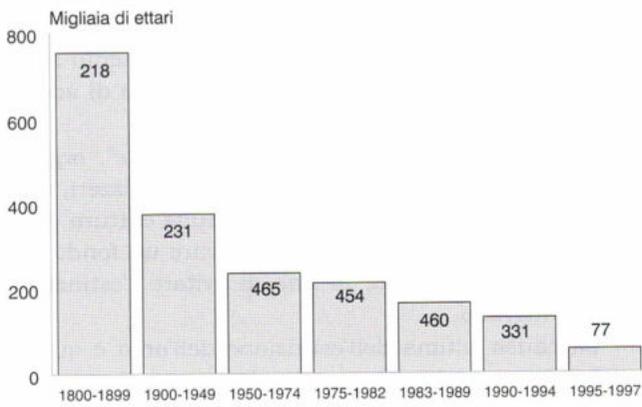


Figura 3 - Variazioni nell'estensione dell'areale occupato dall'orso nelle Alpi centrali in base alle segnalazioni storiche di presenza (calcolato con il metodo del minimo poligono convesso).

Nel 1997, il ritrovamento di tracce e sterco freschi nel Brenta settentrionale e le contemporanee riprese filmate notturne di un orso (realizzate al carnaio di Spormaggiore) testimoniano la presenza certa di almeno due individui (Osti com. pers.).

Al fine di ottenere dati sicuri e oggettivi sull'attuale consistenza numerica della residua popolazione ursina dell'Adamello-Brenta, si è deciso di realizzare un censimento indiretto basato su tecniche genetiche. L'obiettivo è quello di chiarire in maniera definitiva la situazione numerica dell'orso trentino e i rapporti di parentela esistenti fra gli individui censiti (si veda il paragrafo 2.3.2).

Analisi critica dei fattori di estinzione

La realizzazione di qualsiasi operazione di reintroduzione presuppone un'analisi delle cause pregresse di estinzione della specie coinvolta e la verifica che tali cause siano state rimosse. Secondo numerosi Autori, la progressiva scomparsa dell'orso dall'ambiente alpino è il risultato dell'eliminazione diretta dei plantigradi per opera dell'uomo, avvenuta, in gran parte dell'areale originario, prima che si verificassero le grandi trasformazioni "secondarie" dell'ambiente montano

(aumento dei flussi turistici e del reticolo stradale, decremento della capillare distribuzione delle attività agricole e zootecniche; Erome & Michelot 1990).

I principali fattori cui è legata la progressiva scomparsa dell'orso possono essere così schematicamente riassunti.

In una prima fase, conclusasi tra il XVIII e il XIX secolo, si è avuta una drastica riduzione dell'habitat idoneo per l'orso e, quindi, dell'areale distributivo della specie. Ciò a causa delle mutate condizioni socio-ambientali conseguenti, essenzialmente, ai vasti disboscamenti, realizzati per aumentare la disponibilità di pascolo per il bestiame domestico e al progressivo capillare utilizzo degli ambienti montani.

In questa prima fase, le possibilità di conservazione della specie rimanevano tuttavia ancora buone. A fronte di un'indubbia riduzione dell'areale complessivo, soprattutto nella sua porzione centro-occidentale, gli ambienti non compromessi erano ancora abbastanza vasti da poter ospitare popolazioni in grado di autosostenersi.

Periodo	Areale occupato in ha (MPC)	N.
1800-1849	484.273	32
1850-1899	692.246	186
1900-1909	251.333	34
1910-1919	174.090	30
1920-1929	91.791	34
1930-1939	167.575	98
1940-1949	68.382	35
1950-1959	142.149	66
1960-1969	120.218	59
1970-1979	225.303	605
1980-1989	177.307	558
1990-1994	128.159	331
1995-1997	54.465	77

Tabella 4 - Numero di informazioni relative agli orsi uccisi e, più recentemente, segnalazioni di presenza ad intervalli temporali decennali.

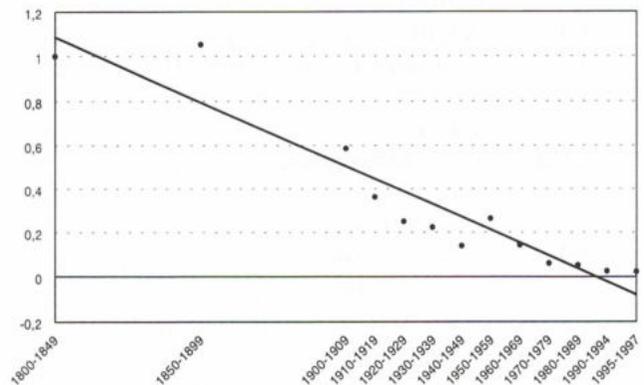
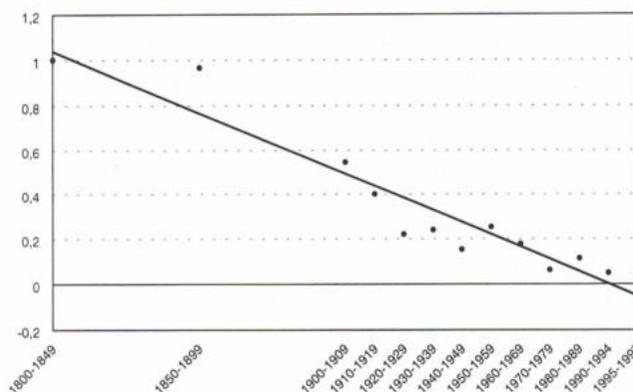


Figura 4 - Diminuzione percentuale dell'estensione dell'areale occupato dall'orso bruno nelle Alpi centrali nel periodo 1800-1997 in base ai dati di presenza storica e attuale. Nel grafico a sinistra l'areale è stato calcolato con il metodo del minimo poligono convesso al 95%; la sua diminuzione appare significativa (analisi di regressione, $F= 51,1$, $p<0,01$, $R^2= 0,82$, $b= -0,005$). Nel grafico a destra l'areale è stato calcolato con il metodo del minimo poligono convesso al 90%; anche in questo caso la sua diminuzione appare significativa ($F= 41,6$, $p<0,01$, $R^2= 0,79$, $b= -0,005$).

Consistenza	Periodo	Riferimento
almeno 13	1958-60	Barigozzi 1963
12	1979	Osti 1979a
6-8 (*)	1972-76	Daldoss 1981
14-16	1982-86	Osti 1987
15	1984-86	Roth 1987
10-14	1980-89	Osti 1991
≤ 5	1996	P.A.B. & P.A.T. 1996
2-3	1997	Osti com. pers.

(*) di cui 5 nel Brenta settentrionale.

Tabella 5 - Stime di consistenza della popolazione di orsi presente nel Trentino occidentale.

A riprova di ciò si riportano alcuni dati relativi alle uccisioni effettuate in tale periodo. In Valtellina, tra il 1873 ed il 1879, si ha notizia dell'uccisione di 49 orsi. In base a questi dati è possibile stimare per il territorio lombardo una densità di circa 1,5-3 individui per 100 km². Considerazioni simili possono essere effettuate anche per il gruppo di Brenta (che presenta un'estensione di circa 600 km²), nel quale, tra il 1880 ed il 1925, sono state segnalate una media di 13 ± 2,9 uccisioni per decennio; da tale valore, relativamente costante nel periodo storico considerato, si può in media supporre una presenza minima di almeno 10-16 orsi che, riferiti all'area considerata, forniscono stime di densità pari a 1,7-2,7 individui per 100 km².

Il periodo successivo, a partire dal 1850, vedeva sommarsi ai fattori già citati un'azione di persecuzione diretta, realizzata in ogni stagione e con ogni mezzo, che diventava con il tempo sempre più efficace. Il crescente sfruttamento agricolo e zootecnico del territorio (anche) montano (che vide la sua fase di massima espansione nel periodo compreso tra le due guerre mondiali) contribuì a rendere diffusa e capillare la distribuzione antropica, riducendo al minimo i territori caratterizzati da un alto grado di naturalità disponibili per la fauna selvatica.

L'effetto sinergico delle modificazioni sopra richiamate probabilmente aumentò le capacità di controllo delle popolazioni animali anche negli angoli più sel-

Periodo	Natalità media	Riferimento
1955-60	1,80	Barigozzi 1963
1967-71	1,00	Daldoss 1973
1972-76	1,20	Daldoss 1981
1977-80	1,23	Roth 1983
1981-89	1,44	Osti 1991
1990-97	0,00	Osti com. pers.

Tabella 6 - Variazioni della natalità media (espressa come numero di piccoli prodotti per anno) secondo diversi Autori.

vaggi del territorio. Di recente è stato rilevato come le uccisioni illegali e la mortalità per investimento sembrano positivamente correlate con la facilità di accesso umano ad un'area (Powell *et al.* 1997).

Già nel 1889 il periodico "*Diana Suisse*", organo ufficiale dell'Associazione dei Cacciatori Svizzeri, rilevava la necessità di abolire i premi sulla cattura degli orsi ed avanzava la richiesta di attivare un fondo per la rifusione dei danni, al fine di evitare l'estinzione del plantigrado.

La causa ultima dell'estinzione dell'orso è quindi probabilmente da ricercarsi, più che nelle mutate condizioni ambientali (che pure hanno avuto un ruolo importante), nella persecuzione diretta operata dall'uomo che ha via via assunto un'efficienza maggiore nell'influenzare negativamente la dinamica delle popolazioni locali. Lo sfruttamento agricolo e zootecnico capillare degli ambienti montani ha sicuramente contribuito a rendere maggiormente problematico il rapporto orso-uomo (maggiori danni, minore tolleranza) e a rendere più efficace l'opera di persecuzione cui la specie veniva sottoposta, incentivata a più riprese dal pagamento di taglie per gli orsi uccisi.

Analizzando nel dettaglio le informazioni relative agli orsi abbattuti nell'ultimo secolo e mezzo si nota come all'interno dell'area di studio vengano riportate notizie relative all'uccisione di 192 orsi (di cui 84 nel gruppo del Brenta), che rappresenta senza dubbio un numero notevolissimo. La parte significativa degli abbattimenti cessa in Lombardia, nel Trentino-Alto Adige e nel gruppo di Brenta, rispettivamente nel 1910, nel 1915 e nel 1925; in ogni caso, prima che la specie venisse protetta con il Testo Unico 5 giugno 1939, n. 1016.

Si può notare come a cavallo degli anni '30, periodo in cui la caccia all'orso era ancora accettata e incentivata, sembri collocarsi una significativa diminuzione degli orsi uccisi all'interno dell'area di studio (Fig. 5). Ciò potrebbe essere imputabile a due ordini di fattori. Da una parte, come testimonia la progressiva e costante regressione dell'areale del plantigrado sull'arco alpino, è verosimile che la diminuzione degli esemplari uccisi possa essere messa in relazione ad una diminuzione generale delle consistenze della popolazione. Altrettanto importanti sono probabilmente i concomitanti mutamenti sociali, che a partire dagli anni '40-50 hanno portato al progressivo spopolamento del territorio alpino e quindi ad una minor incidenza delle uccisioni e delle azioni di bracconaggio.

Ciò che appare maggiormente probabile è che la protezione della specie (o comunque la diminuzione della persecuzione diretta) sia stata avviata tardivamente, quando ormai la popolazione aveva raggiunto consistenze tali da risentire dei possibili fattori di rischio (genetici e demografici) particolarmente critici per le popolazioni di piccole dimensioni.

La dinamica di popolazione dell'orso è caratterizzata da tassi di incremento estremamente bassi. La storia passata mostra come l'accrescimento delle po-

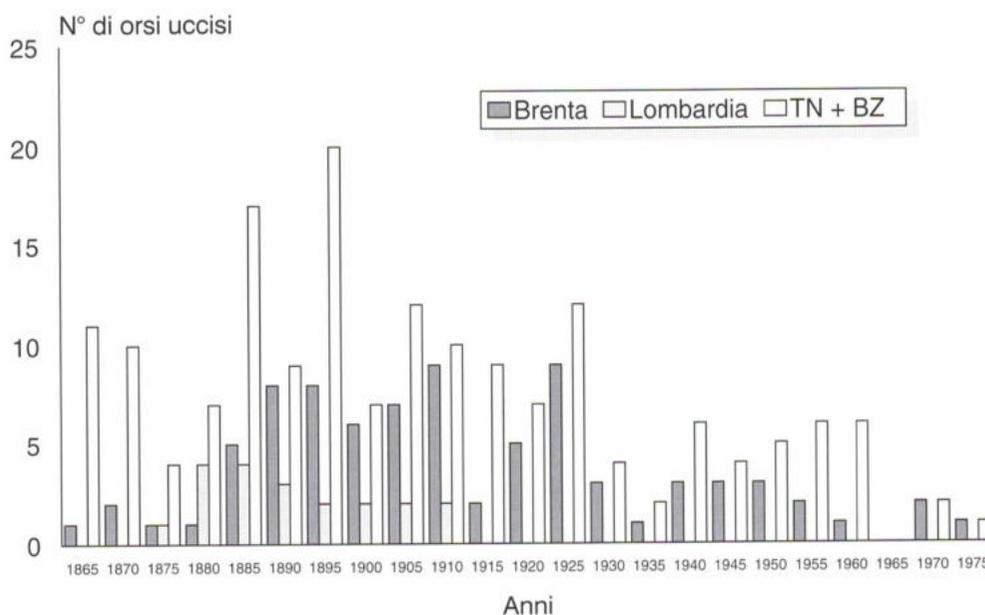


Figura 5 - Distribuzione temporale delle segnalazioni di orsi uccisi all'interno dell'area di studio.

popolazioni possa essere fortemente influenzato dalla mortalità causata dall'uomo. Le piccole dimensioni di popolazioni isolate, quale sicuramente può essere già considerata quella trentina negli anni '40-50, già di per sé rappresentano una minaccia di possibile estinzione per semplici motivi stocastici (Lande 1988). Se a questo si aggiunge che la quota di individui braccinati a partire dal 1940, di cui si possiede documentazione non è insignificante (in base alle segnalazioni accertate si può calcolare che dal 1940 al 1972 in media sono stati braccinati 3,6 orsi ogni 5 anni; Tab. 8), si può concludere che la popolazione abbia raggiunto una soglia numerica critica già negli anni '70.

Il progressivo aumento, a partire dal dopoguerra, delle presenze turistiche nell'area ha sicuramente contribuito a ridurre ulteriormente il territorio disponibile per la specie, in quanto l'orso tende a evitare le zone interessate da un'intensa attività umana. Lo sfruttamento delle foreste rende indispensabile la costruzione di sempre nuove vie di penetrazione nelle aree boscate. Il conseguente incremento delle attività ricreative negli habitat occupati dall'orso causa di norma una

scarsa o nulla frequentazione delle aree maggiormente disturbate. Questo fattore può tuttavia considerarsi una causa secondaria del regresso della popolazione, infatti l'aumento della pressione turistica diminuisce la qualità complessiva degli habitat, ma non sembra avere alcuna influenza diretta sui tassi di mortalità.

Un simile fenomeno di decremento delle popolazioni di orso si è verificato anche nei paesi dell'Europa orientale (Bulgaria, Romania, Repubblica Slovacca; Rosler 1989), dove il periodo di maggiore crisi numerica può essere collocato tra il 1930 e il 1950. La proibizione degli abbattimenti o una seria regolamentazione della caccia, hanno in seguito contribuito al nuovo incremento delle popolazioni, nonostante il calo della zootecnia e dell'agricoltura sia stato meno intenso e precoce rispetto a quanto avvenuto in Italia. Ciò è spiegabile se si tiene conto delle consistenze minime toccate dalle popolazioni dell'Europa orientale che hanno avuto la possibilità di un recupero autonomo (circa 200-300 individui in Bulgaria; circa 860 in Romania; circa 40 tra Polonia e Slovacchia).

Al contrario, i fattori demografici e stocastici, connessi alla limitata consistenza raggiunta a partire dagli anni '60-'70 dalla popolazione trentina, hanno probabilmente avuto un ruolo importante nel determinare la crisi irreversibile dell'orso sulle Alpi.

L'ipotesi che lo sforzo di eradicazione diretta operata dall'uomo abbia in passato rappresentato il principale fattore della progressiva rarefazione e scomparsa delle popolazioni alpine, permette quindi di rimuovere uno dei principali ostacoli teorici che si incontrano nella stesura di un progetto di reintroduzione dell'orso nelle Alpi centrali.

Attualmente infatti, si ritiene possibile limitare tale fattore di rischio attraverso un maggiore controllo ed una capillare campagna di informazione e sensibilizzazione sulla specie e sui problemi ad essa connessi.

Anni	Numero medio di orsi uccisi ogni 5 anni
1860-80	9,3
1880-1900	16
1900-20	10,5
1920-40	6
1940-60	5,25
1960-80	1

Tabella 7 - Numero medio per quinquennio di orsi uccisi nell'area di studio a partire dal 1860. Nell'elenco non è compresa la provincia di Verona

Anni	Gruppo di Brenta	Province di Trento e Bolzano	Lombardia	Totale
1860-65	1	10	0	11
1865-70	2	8	0	10
1870-75	1	3	1	5
1875-80	1	6	4	11
1880-85	5	12	4	21
1885-90	8	1	3	12
1890-95	8	12	2	22
1895-900	6	1	2	9
1900-05	7	5	2	14
1905-10	9	1	2	12
1910-15	2	7	0	9
1915-20	5	2	0	7
1920-25	9	3	0	12
1925-30	3	1	0	4
1930-35	1	1	0	2
1935-40	3	3	0	6
1940-45	3	1	0	4
1945-50	3	2	0	5
1950-55	2	4	0	6
1955-60	1	5	0	6
1960-65	0	0	0	0
1965-70	3	0	0	3
1970-75	1	0	0	1
Totale	84	88	20	192

Tabella 8 - Elenco delle segnalazioni di orsi uccisi nell'area di studio a partire dal 1860 con suddivisione quinquennale. Nell'elenco non è compresa la provincia di Verona.

2.3.2. Analisi della popolazione residua

Stima della popolazione attraverso lo studio dei microsatelliti

Al fine di ottenere informazioni più oggettive sull'attuale consistenza numerica della residua popolazione ursina dell'Adamello-Brenta, è stata avviata un'indagine basata su tecniche genetiche finalizzata al riconoscimento individuale degli orsi presenti tramite caratterizzazione del DNA presente in peli e feci rinvenuti sul territorio.

Le stesse indagini, oltre a definire in modo oggettivo la consistenza numerica della popolazione di orsi trentini, sono in grado di stabilire il sesso di ciascun individuo.

Lo studio è stato reso possibile dalla fattiva collaborazione di numerose persone che da tempo si occupano, per conto della provincia autonoma di Trento, del Parco Naturale Adamello Brenta o in prima persona, del monitoraggio della popolazione di orsi del Brenta.

Tale attività, svolta annualmente durante i mesi di attività del plantigrado, prevede la costante esecuzione di una serie di transetti standardizzati lungo i quali viene ricercato ogni segno di presenza lasciato dall'orso (tracce, sterco, peli, graffi, resti di pasto). La localizzazione dei transetti comprende tutte le aree storicamente interessate dalla presenza della specie (Gruppo del Brenta, Val di Sole, Massiccio dell'Adamello, Val di Ledro). A seguito della progressiva rarefazione degli indici di presenza rinvenuti nelle aree esterne al gruppo del Brenta, nel corso del 1997, la costante copertura dei transetti è stata limitata alla sola area centrale.

La raccolta di indici di presenza costituiti da materiale organico, quali peli e sterco, permette di ottenere, dai tessuti e dalle cellule in esso presenti, il materiale genetico (DNA nucleare) necessario per le successive valutazioni. Lo stato di conservazione dei reperti risulta estremamente importante per estrarre il DNA e per poter effettuare con successo le analisi genetiche necessarie.

Non appena ritrovato, il materiale è stato inserito in appostiti contenitori contenenti alcool al 100% non denaturato, disponibili presso i coordinatori del lavoro di campo (Ente Parco Naturale Adamello Brenta, Servizio Faunistico della provincia autonoma di Trento, Servizio Parchi della provincia autonoma di Trento, WWF, Gruppo Operativo Orso).

Per ciascuno dei 57 reperti collezionati sono state riportate la data, la località e il nome del raccoglitore.

L'analisi dei campioni di DNA consente di riconoscere e distinguere l'identità dell'individuo cui appartiene il reperto e, sulla base di un sufficiente numero di campioni raccolti, di stimare il numero di individui presenti all'interno dell'area indagata. La tecnica consiste nell'estrarre il DNA nucleare e nell'amplificare (attraverso l'utilizzo di appositi *primers*) un certo numero di *loci* microsatellite per mettere in evidenza le differenze esistenti a livello individuale.

Risultati del censimento con tecniche genetiche

Sono stati complessivamente analizzati 54 campioni di feci e peli. Nella prima fase dell'analisi si è proceduto all'estrazione del DNA con il metodo della

silica (Boom *et al.* 1990, Hoss *et al.* 1992, Hoss & Paabo 1993). La caratterizzazione genetica è stata condotta via "multiple-tubes approach" in accordo con le tecniche standard per l'analisi delle feci (Taberlet *et al.* 1996).

I 54 campioni esaminati sono stati sottoposti ad uno screening per quattro loci microsatellite (MU 23, G10B, G10X, G1D), e di questi 12 hanno dato risultato positivo all'amplificazione (ca. 25% di positività). La *Polymerase Chain Reaction* (PCR) è stata eseguita secondo il metodo descritto da Taberlet (Taberlet *et al.* 1997).

Due dei quattro loci (MU 23, G10B) sono risultati monomorfi nella popolazione e pertanto non utili al fine di individuare genotipi differenti e non utilizzabili per valutare la consistenza numerica della popolazione.

I loci G10X e G1D combinati fra loro hanno permesso di individuare tre genotipi differenti (Tab. 9).

L'individuazione di tre genotipi differenti è indicativa della presenza di almeno tre esemplari di orso nell'area studiata.

Analisi tuttora in corso su alcuni campioni raccolti in Trentino da operatori del WWF nel 1992 sembrano indicare la presenza di genotipi non più riscontrati nel campione del 1997. E' possibile pertanto che la consistenza numerica in quegli anni fosse leggermente superiore e che alcuni individui siano scomparsi di recente.

In conclusione, l'analisi dei loci polimorfi ha permesso di accertare la presenza di soli tre individui nell'area del Brenta, anche se il limitato campione non permette di escludere che la consistenza della popolazione residua sia leggermente superiore. La probabile presenza negli anni passati di altri due individui ora scomparsi sembra confermare che il trend della popolazione è tuttora fortemente negativo.

La limitatissima consistenza stimata, l'assenza di riproduzioni accertate dal 1990 ed il probabile trend negativo fanno ritenere che la residua popolazione del Brenta sia da considerarsi come "ecologicamente estinta" e pertanto appare corretto definire come "reintroduzione" l'immissione di nuovi esemplari in quest'area.

Ecologia della popolazione

L'orso viene considerato un'animale longevo, caratterizzato da bassi tassi riproduttivi, pochi piccoli per parto e maturità sessuale ritardata. La specie, pur priva di nemici naturali se si esclude l'uomo, non raggiunge mai densità di popolazione elevate in ragione della notevole mole e delle esigenze alimentari che determinano la necessità di muoversi su territori individuali molto vasti.

Secondo quanto riportato per il grizzly americano, le femmine partoriscono in media ogni 3,5 anni, raggiungendo l'età adulta attorno al quinto anno di vita e mostrando una longevità media che si colloca attorno ai 18 anni (Craighead *et al.* 1974). La struttura d'età riflette in genere un andamento della mortalità

tipico dei mammiferi di grandi dimensioni, con una mortalità giovanile relativamente elevata (sino ai 4 anni), una mortalità degli adulti bassa e stabile (sino ai 15 anni) e un suo successivo incremento sino ai 25 anni, considerata quale età massima.

I dati disponibili per la popolazione trentina indicano che di norma viene dato alla luce un piccolo per figliata, meno di frequente due e raramente tre (Tab. 10). È interessante notare come, in base ai dati ricavati dalla letteratura disponibile, la proporzione di cucciolate di 2 o 3 piccoli sembra più elevata nel primo periodo che va dal 1842 al 1931 e si riduca successivamente ($c^2= 3,1; 1 \text{ gl}; p= 0,07$). Nelle popolazioni americane è stata dimostrata una maggiore sopravvivenza dei piccoli appartenenti a cucciolate multiple e ciò è stato messo in relazione alle migliori condizioni fisiche e di costituzione delle madri, in grado di produrre cucciolate più numerose e figli più vigorosi. Come già ricordato, l'ultima riproduzione accertata per il Trentino occidentale è avvenuta nel 1989, mentre l'ultima cucciolata gemellare risale al 1986.

In relazione ai dati sulle nascite, riguardanti il periodo 1980-89 (14 piccoli), e al coincidente decremento della popolazione, Osti (1991) ha ipotizzato un'elevata mortalità neonatale, che supera il 50% dei soggetti nati. In termini di raffronto è utile ricordare che la sopravvivenza tra i 6 e i 18 mesi d'età è stata stimata per una popolazione americana tra il 77% e l'83%.

Gli incrementi annui delle popolazioni europee appaiono mediamente più elevati di quanto riportato per quelle americane (Swenson 1997). L'incremento annuo medio della popolazione di Yellowstone mostra valori del 6-7% (0,654 piccoli per femmina per anno; Craighead *et al.* 1994), mentre per la popolazione scandinava si riportano valori attorno al 13% (Swenson *et al.* 1997).

Il rapporto sessi tipico della specie, verificato in popolazioni americane ed europee, è vicino alla parità ed è leggermente a favore dei maschi nella classe dei subadulti e leggermente a favore delle femmine in quella degli adulti.

Per la popolazione trentina non si hanno informazioni precise sulla mortalità naturale. Dati generali dimostrano che la mortalità si concentra maggiormente nei primi 5 anni di vita e oltre il quindicesimo.

Gli habitat utilizzati sono diversi in relazione alle differenti stagioni. Secondo quanto verificato nell'ultimo decennio, in Trentino la fascia altitudinale più frequentata è risultata quella tra i 500 e i 1.000 m (circa il 50% dei segni di presenza). Le zone comprese tra i 1.000 e i 1.500 m vengono utilizzate in prevalenza durante la stagione estiva (circa il 25% dei segni di presenza), mentre quella tra i 1.500 e i 2.000 m durante la tarda estate-inizio autunno (circa il 25% dei segni di presenza; Osti 1991). Le segnalazioni al di sotto dei 500 m e al di sopra dei 2.000 m sono molto rare.

Il 78% delle segnalazioni di presenza si riferiscono ad aree boscate, il 7% a pascoli alpini ed il 13% ad aree agricole (essenzialmente frutteti). Negli ambienti

Ident.	Tipo campione	Data raccolta	Estrazione	Risultato amplificazione	Genotipo	Loci microsatellite (bp)	
						G10X	G1D
1	Escremento	31/05/97	si	Negativo			
2	Escremento	03/03/96	si	Negativo			
3	Escremento	02/10/97	si	Negativo			
4	Escremento	08/08/97	si	Negativo			
5	Escremento	02/10/97	si	Positivo	3	123/135	178
6	Escremento	10/09/97	si	Negativo			
7	Escremento	08/08/97	si	Negativo			
8	Escremento	28/09/97	si	Positivo	1	123/135	176/178
9	Escremento	04/04/97	si	Positivo	1	123/135	176/178
10	Escremento	01/10/97	si	Positivo	1	123/135	176/178
11	Escremento	30/09/97	si	Positivo	3	123/135	178
12	Escremento	10/09/97	si	Negativo			
13	Escremento	02/10/97	si	Positivo	2	135	176/178
14	Escremento	22/09/97	si	Positivo	2	135	176/178
20	Escremento	13/05/96	si	Negativo			
24	Escremento	25/09/92	si	Positivo	2	135	176/178
25	Escremento	11/10/92	si	Negativo			
26	Escremento	19/09/92	si	Positivo	3	123/135	178
27	Escremento	11/05/97	si	Negativo			
28	Escremento	13/06/97	si	Positivo	2	135	176/178
29	Escremento	12/06/97	si	Positivo	2	135	176/178
30	Escremento	25/10/92	si	Negativo			
31	Escremento	10/04/97	si	Negativo			
32	Escremento	02/07/97	si	Negativo			
33	Escremento	02/07/97	si	Negativo			
34	Escremento	14/05/97	si	Negativo			
35	Escremento	16/05/97	si	Negativo			
36	Escremento	18/05/97	si	Negativo			
37	Escremento	17/09/97	si	Negativo			
38	Escremento	16/07/97	si	Negativo			
39	Escremento	12/06/97	si	Positivo	2	135	176/178
40	Peli	09/07/97	si	Negativo			
41	Peli	14/05/97	si	Negativo			
42	Peli	01/06/97	si	Negativo			
43	Peli	16/04/97	si	Negativo			
44	Peli	03/05/97	si	Negativo			
45	Peli	28/05/94	si	Negativo			
46	Peli	31/05/97	si	Negativo			
47	Peli	16/07/97	si	Negativo			
48	Peli	03/04/94	si	Negativo			
49	Peli	09/03/96	si	Negativo			
50	Peli	31/05/97	si	Negativo			
51	Peli	15/05/93	si	Negativo			
52	Peli	04/06/94	si	Negativo			
53	Peli	15/10/96	si	Negativo			
54	Peli	14/10/94	si	Negativo			
55	Escremento	04/04/94	no				
56	Peli	30/11/97	no				
57	Peli	01/12/97	no				

Tabella 9 - Risultati dell'indagine genetica: elenco dei campioni analizzati per tipologia e data di raccolta; vengono riportati il risultato dell'estrazione e amplificazione del DNA ed i genotipi identificati attraverso il numero di paia di basi per *locus* microsatellite.

Periodo	N° di cucciolate	N° di piccoli	N° di piccoli per cucciolata		
			1 piccolo	2 piccoli	3 piccoli
1842-1931	18	28	9 (50%)	8 (44%)	1 (5,5%)
1937-1989	35	44	26 (74%)	9 (26%)	0 (0%)

Tabella 10 - Numero di piccoli sopravvissuti dopo i sei mesi di vita nella popolazione del Trentino occidentale dal 1842 (da Osti 1991).

boscato il 33% delle segnalazioni è stata registrata in boschi cedui, il 6% in fustaie miste ed il restante 58% in fustaie di conifere (Osti 1991).

Nell'arco delle 24 ore giornaliere, i periodi di attività degli orsi trentini muniti di radiocollare raggiungono al massimo il 45-60% (Roth 1983). L'attività è in prevalenza notturna, con massimi nelle prime ore della notte e poco prima dell'alba. L'attività si riduce al minimo durante lo svernamento (meno del 10%), fase che in quest'area non mostra i frequenti spostamenti che caratterizzano alcuni individui sloveni (Knauer com. pers.).

La forma e l'estensione degli *home range* individuali variano molto in relazione al sesso e all'età degli animali, allo *status* riproduttivo delle femmine e alle fluttuazioni annuali nella disponibilità delle risorse trofiche.

Le dimensioni medie degli *home range* maschili e femminili sono rispettivamente di 5.430 km² e 345 km² (Wabakken *et al.* 1992) per la popolazione scandinava e di 128 km² e 58 km² per quella croata (Huber & Roth 1993).

Le dimensioni medie sono comunque molto elevate e sottolineano la necessità di avere vaste aree di habitat idoneo per garantire la persistenza di una popolazione vitale.

I dati raccolti per la popolazione trentina hanno definito un *home range* con estensione di 300 km² per un maschio adulto e di circa 100 km² per una femmina adulta (Roth & Osti 1979). Considerando la distribuzione della lunghezza degli spostamenti giornalieri effettuati dagli orsi studiati in trentino si può rilevare che il 55% è compreso entro i 2 km, il 25% tra i 2 e i 4 km e il restante 20% tra i 4 e i 9 km.

L'organizzazione sociale dell'orso è poco nota; le relazioni tra individui, specialmente adulti, possono variare in relazione alla distribuzione spaziale delle risorse che, se concentrate, favoriscono i fenomeni di aggregazione e di interazione sociale tra conspecifici, anche al di fuori della stagione riproduttiva.

La distribuzione storica dell'orso in Europa dimostra l'adattabilità della specie a differenti condizioni ambientali. In assenza di interferenze umane, esso non si limita ad occupare le aree forestali. Attualmente, buona parte dell'areale storico non sembra più idonea a causa della presenza umana e delle conseguenti alterazioni ambientali.

Requisito ecologico fondamentale per una popolazione di orsi è la disponibilità di vasti territori, caratterizzati da un elevato indice di diversità ambientale e dalla presenza di vegetazione in grado di fornire adeguato riparo e risorse trofiche.

Secondo quanto riportato per il grizzly americano (Craighead *et al.* 1994), alcune tipologie di habitat vengono utilizzate con maggiore frequenza di altre, ma non sono mai stati descritti habitat critici. Le popolazioni studiate non hanno mostrato preferenze specifiche nell'uso dell'habitat, ma hanno messo in luce la necessità di poter disporre di aree molto vaste

e ricche di habitat differenti. Secondo alcuni Autori europei, le aree con ricca disponibilità alimentare (frutti, ghiande, faggiole, insetti coloniali, ungulati) dovrebbero essere considerate molto importanti per la conservazione della specie.

Questo sembra suggerire che ciascun singolo habitat non risulta essenziale per le necessità ecologiche dell'orso, ma che un ecosistema complesso, ricco e differenziato risulta essenziale per la sopravvivenza e la vitalità di una popolazione.

In generale i complessi forestali a latifoglie possono essere considerati habitat di qualità superiore, rispetto ai boschi di conifere perché dispongono di fonti trofiche qualitativamente e quantitativamente (cibi più energetici) migliori.

L'orso è un animale onnivoro in grado di utilizzare un ampio spettro di risorse trofiche in base alla loro disponibilità.

L'alimentazione dell'orso in Trentino è composta per il 64% da sostanze vegetali e per il 36% da sostanza di origine animale (Osti 1975, 1979b e 1991). Tra le prime sono comprese foglie, radici e fiori di 27 specie tra monocotiledoni e dicotiledoni. In una dettagliata analisi della composizione vegetazionale e floristica delle aree di attuale presenza dell'orso, è stata verificata la presenza di oltre 79 essenze vegetali appetite dalla specie (Cetto 1993). La "disponibilità trofica" così stimata è risultata massima nei cingoli del *Fagus-Abies* e del *Quercus-Tilia-Acer*, comunque elevata in quelli del *Vaccinium-Louseleeria*, del *Larix-Cembra* e del *Quercus pubescens* e media in quello della *Picea*. La frequentazione da parte dell'orso di tre aree campione del Brenta è risultata direttamente proporzionale alla loro offerta trofica intesa come ricchezza floristica (Cetto 1993).

L'utilizzo delle essenze vegetali è massimo nel periodo primaverile ed in quello che va da agosto all'autunno inoltrato, quando la maggior parte dei frutti selvatici raggiunge la maturazione (*Vaccinium*, *Rubus*, *Sorbus*, *Cornus* ed anche mele nel periodo autunnale).

Il cibo di origine animali è costituito da invertebrati, piccoli mammiferi e uccelli, carogne di grossi mammiferi. Gli insetti vengono ricercati soprattutto nel mese di luglio, periodo nel quale sono più abbondanti. La presenza di carcasse diventa particolarmente importante durante i mesi primaverili, mentre nei mesi estivi aumenta la predazione di piccoli mammiferi. I carnai artificiali vengono utilizzati con massima frequenza nei periodi primaverili ed autunnali.

Tra le risorse trofiche potenzialmente disponibili vanno aggiunti gli animali domestici di grossa e media taglia (equini, bovini, suini, caprini, ma soprattutto ovini) e i prodotti dell'apicoltura per i quali anche l'orso trentino dimostra una particolare predilezione.

Un'indagine di campo coordinata dal Gruppo Operativo Orso ha sinora portato al rinvenimento di 24 siti di svernamento dell'orso, di cui 19 entro cavità naturali e per la maggior parte situati nell'area di attuale costante presenza della specie (Caliari *et al.*

1996). La dislocazione altimetrica delle tane si distribuisce in modo uniforme tra i 970 e i 1.940 m, su versanti la cui pendenza varia dai 28° ai 60°. I dati raccolti mostrano che nel gruppo del Brenta gli orsi sembrano svernare di preferenza su pendii soleggiati, ripidi e lontani da possibili fonti di disturbo. In tali aree gli orsi utilizzano cavità naturali caratterizzate da entrate basse, nelle quali viene predisposto un giaciglio. Il riutilizzo degli stessi ricoveri invernali non è un fenomeno frequente; solo tre tane su 14 controllate sono state riutilizzate (Osti 1991). Questo lascia supporre che la disponibilità di ricoveri e di zone di svernamento non rappresenti un possibile fattore limitante per la specie nell'area di studio.

L'orso è privo di nemici naturali e in Trentino la sua attività predatoria si rivolge a poche specie di piccoli mammiferi e ad alcune di uccelli nidificanti sul terreno. La predazione su Ungulati selvatici avviene molto raramente. Tuttavia la presenza di aree con ampia disponibilità di Ungulati appare importante per la disponibilità di una fonte trofica proteica di facile accessibilità, costituita dalle carcasse di animali rinvenuti morti.

Potenzialità di ripresa della popolazione

Tutte le popolazioni europee di orso (ad eccezione di quella russa) sono passate attraverso colli di bottiglia più o meno drastici durante la prima metà di questo secolo. Nonostante ciò buona parte di esse sembra essersi ripresa sino a raggiungere buoni livelli di consistenza; questa ripresa non si è verificata per quelle popolazioni che sono scese a livelli di consistenza molto bassi.

In popolazioni di piccole dimensioni l'influenza dei fattori stocastici di carattere demografico e genetico spesso rappresenta la causa ultima che porta all'estinzione dei nuclei residui.

Particolarmente critica appare infatti la situazione delle popolazioni presenti nei Pirenei occidentali, nei Cantabrici orientali, nella Grecia settentrionale ed in Trentino, tutte caratterizzate da consistenze stimate estremamente basse (meno di 15-20 individui). In esse, il rischio connesso ai fattori demografici e genetici appare particolarmente grave e tale da minacciarne concretamente la sopravvivenza anche nel breve periodo.

Il rischio di estinzione appare particolarmente elevato per il nucleo trentino; attualmente le stime più aggiornate riportano infatti la presenza di non più di 2-3 individui nel solo gruppo del Brenta. Lo status critico della popolazione appare anche confermato dai risultati emersi da analisi genetiche che hanno mostrato in questa popolazione valori di eterozigosità inferiori alle popolazioni carpatiche e scandinave (Randi *et al.* 1994) e dal fatto che non sono più stati verificati episodi di riproduzione da nove anni (1990).

La riduzione delle capacità riproduttive registrata nella popolazione trentina potrebbe essere dovuta ad un aumento della depressione da *inbreeding*, sebbene non si sia ancora dimostrato con chiarezza il ruolo di

questo fenomeno nella demografia delle piccole popolazioni (Caughley 1994). Tale effetto è stato peraltro verificato in alcuni individui presenti negli zoo scandinavi (O'brian *et al.* 1985).

In conclusione, alla luce dei dati disponibili e dei principi della moderna biologia della conservazione, la possibilità di una ripresa naturale del residuo nucleo trentino di orsi appare estremamente improbabile. Si considera pertanto corretto definire la popolazione ursina delle Alpi centrali come ecologicamente estinta, ed il progetto di immissione come la reintroduzione di una specie in una parte del suo areale originario nella quale si è estinta.

2.4 Inquadramento del progetto nella strategia di conservazione dell'orso nelle Alpi

2.4.1 Obiettivi

La conservazione dell'orso costituisce un obiettivo di primaria importanza nell'ambito delle strategie di conservazione della fauna nel nostro Paese per motivi biologici, ecologici e culturali.

La conservazione deve tendere ad assicurare il mantenimento a lungo termine delle specie viventi e dei meccanismi ecologici ed evolutivi che le regolano. La sopravvivenza dell'orso sulle Alpi riveste particolare importanza per la conservazione della specie, che è localmente gravemente minacciata di estinzione e risulta vulnerabile a livello globale. È importante sottolineare come la conservazione della biodiversità debba porsi come obiettivo, oltre alla perpetuazione delle specie animali, anche il mantenimento nel lungo termine dei meccanismi evolutivi che agiscono sulle popolazioni. In questo senso i grandi predatori rappresentano un elemento chiave: orso, lupo, lince costituiscono infatti un anello fondamentale nei rapporti ecologici che agiscono all'interno della biocenosi e la sopravvivenza di queste specie rappresenta pertanto una chiave per la conservazione di fondamentali meccanismi ecologici.

Non va inoltre sottovalutato come ogni strategia di conservazione di specie quali l'orso, caratterizzate da amplissimi requisiti spaziali e da necessità ecologiche notevoli, possa rappresentare un fattore chiave per la conservazione di ampie aree geografiche importanti per molte e diverse componenti ambientali. In questo senso quindi l'orso rappresenta una specie ombrello per la realizzazione di interventi di tutela di molte altre componenti della biocenosi.

La conservazione dell'orso, infine, riveste una notevole importanza culturale ed educativa. L'orso, infatti, è una delle specie selvatiche di maggior impatto emotivo sull'uomo, è fortemente presente nell'immaginario collettivo ed è stato oggetto di attenzione in letteratura e nelle arti figurative. L'aspetto culturale, e più specificamente l'attitudine dell'uomo verso le specie, non deve essere sottovalutato; la conservazione delle specie animali nasce in molti casi da motivazioni culturali, richiede sempre grandi risorse ed è spesso in conflitto con attività economiche e con gli

interessi di determinati settori della società. Per questi motivi l'accettazione e condivisione degli obiettivi da parte dell'opinione pubblica (in particolare dell'opinione pubblica locale e di alcune specifiche categorie sociali) rappresenta una condizione indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi degli interventi.

2.4.2 Piano di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi orientali

In considerazione degli amplissimi requisiti spaziali ed ecologici dell'orso, la conservazione di questo carnivoro richiede una scala geografica di intervento assai estesa e, di conseguenza, la definizione di una strategia complessiva, alla quale ogni intervento locale deve far riferimento.

Un "Piano di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi Orientali" è stato recentemente presentato in ambito comunitario dal WWF (Ciucci & Boitani 1997). Diversi interventi di conservazione della specie sull'arco alpino sono stati già realizzati (rilascio di individui di orso bruno sloveni in Austria, una politica di refusione dei danni nel Friuli-Venezia Giulia ecc.). Il presente studio si è anche posto l'obiettivo di valutare la congruità dell'intervento di immissione di orsi nel Trentino con la strategia complessiva presentata dal WWF, ed è stato prodotto in costante collegamento con gli enti ed organismi nazionali ed internazionali interessati alla conservazione della specie.

Il "Piano di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi Orientali" si pone come obiettivo esplicito quello di "promuovere ed assicurare il recupero e la persistenza a lungo termine delle popolazioni di orso bruno nelle Alpi Orientali"; in esso si afferma che per raggiungere tale risultato possono essere pianificate varie azioni, tra le quali una valutazione della necessità e della fattibilità di un ripopolamento di orsi a sostegno dell'ultimo nucleo presente in Trentino.

2.4.3 Piano di conservazione dell'orso bruno in Europa

Una prima bozza per la stesura di un "Piano di conservazione per l'orso bruno europeo" è stata presentata all'ultimo congresso dell'International Bear Association che si è tenuto a Graz, Austria, nel 1997 (AA.VV. 1997a). Uno tra gli obiettivi primari di tale strategia per l'Europa è quello di assicurare la persistenza delle attuali piccole popolazioni isolate (tra le quali è inserita la popolazione trentina) attraverso un incremento numerico delle consistenze e degli areali distributivi.

2.4.4 Conclusioni

In relazione a quanto esposto nel presente capitolo, il progetto di immissione di orsi in Trentino, finalizzato ad assicurare la persistenza di una popolazione nelle Alpi centrali ed orientali, appare pienamente congruente con gli obiettivi delle attuali strategie di conservazione della specie a livello alpino ed europeo, ed è coerente con gli obiettivi della moderna biologia della conservazione.

2.5 Compatibilità dell'orso con le priorità di conservazione delle Alpi

L'orso bruno, come del resto altri grandi carnivori quali lupo e lince, assume un ruolo importante per la conservazione della fauna e più in generale dell'ambiente alpino. Questa condizione è ampiamente riconosciuta nel mondo scientifico e confermata dal quadro normativo della Comunità europea, che pone l'orso fra le specie prioritarie su cui concentrare gli interventi e gli sforzi di recupero nell'ambito della direttiva Habitat (AA.VV. 1997a).

Dal punto di vista della biologia della conservazione sono numerosi i motivi per concentrare sull'orso gli sforzi di tutela (Ciucci & Boitani 1997). La conservazione degli habitat naturali e paraturali in territori con estensione sufficiente a soddisfare i vastissimi requisiti spaziali della specie (*home range* di 10^2 - 10^3 km²) comporta in genere anche la tutela di altre specie di interesse conservazionistico; l'orso può quindi rappresentare una cosiddetta "specie ombrello" (Soulé 1987). La notevole sensibilità al disturbo antropico e la necessità di ambienti naturali relativamente poco alterati dall'uomo, fanno sì che il plantigrado possa essere considerato "specie indicatrice" (Noss 1990). La ricolonizzazione di un'area è di per sé stessa indice di un buon livello di naturalità che consente la presenza anche di molte altre specie con necessità ecologiche meno stringenti. Infine, il forte impatto sull'immaginario collettivo, l'interesse e la curiosità che stimolano sia nella popolazione locale che nei frequentatori occasionali rendono l'orso un tipico esempio di "specie bandiera" (Kellert 1980). La conservazione dell'orso consente cioè di contare su una maggiore disponibilità di risorse economiche rispetto a quanto avverrebbe per specie meno note o appariscenti, permettendo quindi l'attuazione di interventi di conservazione che producono ripercussioni positive sull'intero ecosistema.

Tuttavia, accanto agli effetti positivi sull'ecosistema alpino derivanti dalla ricomparsa dell'orso bruno nell'area interessata dal progetto di reintroduzione è necessario analizzare l'impatto che la specie potrebbe provocare sulle altre componenti animali e vegetali della biocenosi (AA.VV. 1997b). Ai fini di stabilire la compatibilità fra il presente progetto di reintroduzione e l'ecosistema alpino dell'area di studio è necessario considerare prioritariamente il possibile impatto negativo prodotto dall'orso attraverso la predazione, la competizione e più in generale l'impatto sull'ambiente.

2.5.1 Predazione

L'orso bruno rappresenta il carnivoro di maggiori dimensioni presente sulle Alpi; più in particolare nell'area di studio risulta attualmente l'unico grande carnivoro, in quanto le poche segnalazioni di lince non permettono di considerare il felide come una presenza faunistica stabile nel Trentino occidentale. Per questo motivo è necessario valutare il potenziale impatto della specie sugli ungulati selvatici e più in generale sulla fauna autoctona.

Le ricerche condotte sulla dieta dell'orso indicano una notevole variabilità regionale e addirittura individuale. L'importanza delle prede selvatiche varia in funzione della disponibilità, incidendo generalmente in misura moderata e mai per più di un terzo della dieta (Servheen 1983, Erome & Michelot 1990, Osti 1994). Altre fonti indicano che buona parte degli ungulati componenti la dieta sono costituiti da carogne di individui morti per altre cause piuttosto che da animali predati attivamente (Lovari 1987, Ciucci & Boitani 1997).

In Alaska, in un contesto ambientale radicalmente diverso da quello alpino, è stato osservato come il grizzly è in grado di limitare l'accrescimento della popolazione di alci (Gasaway *et al.* 1992). Al contrario, in Europa non esiste alcuna evidenza di popolazioni ursine in grado di incidere significativamente sulla consistenza delle popolazioni preda; Hell e Bevilacqua (1988) riportano che in Slovacchia, dove peraltro l'incidenza delle prede selvatiche nella dieta è relativamente elevato, solo il 2% della mortalità degli ungulati è da imputare all'orso. In particolare, per il Trentino non esiste alcuna segnalazione certa di ungulati selvatici predati dall'orso (Osti 1994).

Sulla base di queste indicazioni è da ritenere che nell'area di studio la predazione sulla fauna autoctona produca un impatto sostanzialmente nullo e appaia quindi compatibile con la situazione delle Alpi centrali, dove le popolazioni delle eventuali specie preda non mostrano attualmente seri problemi di conservazione.

2.5.2 Competizione

Non è stato possibile trovare espliciti riferimenti sulla possibile competizione interspecifica fra l'orso bruno e altre specie della fauna autoctona alpina. Tuttavia, sulla base di alcune considerazioni relative alla fauna presente e all'ecologia dell'orso appare improbabile l'instaurarsi di situazioni di competizione interspecifica: allo stato attuale non sono presenti nell'area di studio altri grandi predatori quali il lupo e la linca, che potrebbero, almeno teoricamente, produrre situazioni di competizione per le prede; l'orso occupa *home range* vastissimi (10^2 - 10^3 km²) e le popolazioni naturali si stabilizzano su densità inferiori a 10 orsi/100 km²: è la biologia stessa dell'orso a limitare la possibilità di competizione con altre specie per risorse trofiche di natura vegetale.

2.5.3 Ambiente

Molte località dell'ambiente alpino in cui si inserisce questo progetto sono caratterizzate da habitat di particolare rilevanza per la conservazione della natura in ambito sia nazionale che internazionale. Numerose associazioni vegetali e animali tipiche dell'ambiente alpino risultano particolarmente delicate e in molti casi minacciate da un eccessivo sfruttamento turistico e in genere da un'elevata pressione antropica; per questa ragione la direttiva Habitat della Comunità europea indica come particolarmente meri-

tevoli di protezione molti ambienti potenzialmente interessati da un ritorno dell'orso nelle Alpi centrali.

Sulla base delle informazioni disponibili per il Trentino e altre realtà alpine, l'orso sfrutta come aree di rifugio e per l'alimentazione principalmente le zone di bosco più fitto e ricche di sottobosco. La presenza della specie non produce tuttavia effetti negativi per la vegetazione e per il rinnovo del bosco (Erome & Michelot 1990, Osti 1994, Rauer & Gutleb 1997). Non ci sono quindi evidenze che la presenza dell'orso possa provocare un impatto negativo sulla vegetazione e più in generale su habitat sensibili nell'ambiente alpino.

Il possibile impatto sanitario della specie sull'ambiente, i cui rischi sono comunque ritenuti sostanzialmente irrilevanti, viene trattato nel paragrafo 3.3.

2.6 Disponibilità dei fondatori

2.6.1 Popolazione slovena

Ogni progetto di immissione di specie vulnerabili che preveda la cattura dei fondatori in natura deve considerare il potenziale impatto di tale prelievo sulla popolazione di origine. Per l'immissione di orsi nelle Alpi centrali si prevede l'utilizzo, come già avvenuto negli analoghi progetti realizzati in Francia ed Austria, di orsi catturati in Slovenia. Lo *status* di conservazione della popolazione slovena in quanto tale non è attualmente definito; tuttavia la consistenza complessiva delle popolazioni ursine presenti tra Austria, Slovenia, Bosnia Erzegovina, Croazia, Macedonia, Federazione Jugoslava, Albania e Grecia è stimata in circa 2.500 orsi (AA.VV. 1997a). In Slovenia gli orsi sono sottoposti a prelievo venatorio; gli individui catturati per operazioni di traslocazione vengono sottratti alle quote di prelievo venatorio e le catture non esercitano pertanto alcun impatto additivo sulla popolazione.

2.6.2 Aspetti genetici

Indagini genetiche, realizzate tramite analisi del DNA mitocondriale estratto da campioni di orsi provenienti da diverse popolazioni dell'Europa occidentale, hanno evidenziato che la popolazione delle Alpi trentine condivide il suo DNA mitocondriale con gli orsi croati (Randi *et al.* 1994). La relitta popolazione trentina va ritenuta il nucleo residuo di una originaria popolazione continua il cui areale andava dalle Alpi ai Balcani. Tali risultati indicano che gli orsi presenti nell'area compresa tra le Alpi, la Croazia e, probabilmente, Slovenia e Bosnia Erzegovina costituiscono un'unica unità filogeografica.

La popolazione di orsi trentini è risultata monomorfa, con un unico aplotipo di DNA mitocondriale. Tale monomorfismo è probabilmente da imputarsi alla piccolissima dimensione della popolazione mantenuta per un periodo relativamente lungo (effetto collo di bottiglia) e con tendenza progressivamente negativa (Randi *et al.* 1994).

I risultati delle indagini sopra riportate portano ad

escludere rischi di inquinamento genetico della popolazione trentina in relazione all'ipotesi di immissione di orsi catturati in Slovenia. In ogni caso risulta poco probabile l'incrocio tra gli orsi della residua popolazione del Brenta e gli individui immessi; l'assenza di episodi di riproduzione negli ultimi otto anni porta infatti a ritenere che la popolazione locale sia costituita da individui non più in grado di riprodursi.

3. FATTIBILITÀ DELLA REINTRODUZIONE

Coerentemente con quanto auspicato a livello internazionale (IUCN 1997) e nazionale (AA.VV. 1997b), obiettivo di questa immissione è quello di assicurare, o quantomeno di promuovere, il recupero a lungo termine della popolazione di orso bruno nell'area di studio. È importante ribadire che ogni progetto di reintroduzione, e in particolare un progetto che coinvolge un grosso carnivoro, presenta sempre un alto rischio di fallimento, pone grosse difficoltà di vario genere, si protrae necessariamente per numerosi anni, e richiede un notevole impegno finanziario ed organizzativo. Sulla base di queste considerazioni si ritiene inutile e addirittura dannoso un intervento di traslocazione se non sussistono le condizioni di base per la ricostituzione di una popolazione ursina vitale nell'area. Interventi di questo tipo risultano quindi giustificati solo se esistono le condizioni ambientali, sociali, economiche e politico-amministrative per ricostituire una popolazione vitale, in grado cioè di autosostenersi e con adeguate probabilità di sopravvivere nel medio e lungo periodo.

3.1 Definizione dell'area di analisi

Alla base di ogni valutazione delle possibilità di conseguire l'obiettivo di ricostituire una popolazione vitale, si pone la scelta dell'area di studio. Da un lato appare importante imperniare l'intervento sul territorio del Parco Naturale Adamello Brenta, in quanto rifugio dell'ultima popolazione ursina sopravvissuta nelle Alpi; dall'altro risulta più difficoltoso, ma comunque necessario, individuare i confini di quella vasta area che potrebbe fornire i requisiti minimi per la sopravvivenza della popolazione ed entro i quali condurre lo studio completo. Tale scelta deve essere condotta nella fase preliminare dello studio tenendo conto del numero di individui che si ritiene necessario per mantenere una popolazione vitale, dell'area che essi potranno occupare e dei confini naturali che possono limitare gli spostamenti dei singoli individui. Nella scelta dell'area di studio risultano utili quindi alcuni concetti di biologia della conservazione, che consentono di trarre indicazioni sulla minima superficie necessaria a sostenere una popolazione di orsi vitali nel medio e lungo periodo.

Nel presente studio di fattibilità viene definita innanzitutto la consistenza minima accettabile per una popolazione vitale (MVP, *minimum viable population*); sulla base di tale dato e delle densità che prevedibil-

mente questa popolazione ursina mostrerà potrà essere definita l'area di studio. Si analizzerà quindi la vocazionalità di tale area geografica per l'orso, allo scopo di valutare se esistono condizioni ambientali, sociali, normative tali da permettere un incremento naturale della popolazione fino a raggiungere la soglia definita per una Minima Popolazione Vitale

3.1.1 Minima popolazione vitale

Una minima popolazione vitale è definita come quella popolazione la cui dimensione è tale da garantirne la sopravvivenza con una certa probabilità per un dato numero di anni (Soulé 1987). La definizione di popolazione vitale generalmente accettata è quella di una popolazione in grado di autosostenersi attraverso la riproduzione naturale e con una buona probabilità (>95%) di sopravvivere a lungo termine; il termine temporale considerato accettabile è indicato in 100-200 anni; nel caso dell'orso questo intervallo è da considerarsi come minimo a causa del piccolo numero di generazioni che comprende. La determinazione della MVP per una specie viene ottenuta sempre più frequentemente con tecniche di *population viability analysis* (PVA), che si basano su simulazioni in cui vengono considerati gli effetti dei processi demografici, genetici, ambientali e stocastici. Nel corso di queste simulazioni si valuta la probabilità che ha una popolazione di sopravvivere per un determinato periodo, considerando i potenziali effetti che hanno variazioni ambientali, demografiche o genetiche. Tuttavia è importante ricordare che i risultati della PVA vanno utilizzati con cautela in quanto in genere si basano su ipotesi o valori approssimativi; risultano invece estremamente utili nel determinare l'importanza relativa dei singoli processi e quindi l'influenza che può avere un determinato intervento gestionale (Soulé 1987). Per questi motivi il valore di MVP che si ottiene da una PVA deve essere considerato con cautela ed in modo indicativo; ad esso si può far riferimento per indicare una maggiore o minore sicurezza di conservazione della popolazione in esame. Alcuni valori (50 o 500 individui, per garantire la sopravvivenza per periodi più o meno lunghi) sono stati proposti più come valori di riferimento che come "numeri magici" a cui attenersi strettamente (Franklin 1980, Lande 1988).

Nel caso dell'orso bruno sono state condotte numerose stime della MVP sia per il Trentino (Schröder 1992) che per altre realtà in Europa e Nord America (Myrsterud & Muus Falck 1989, Sæther *et al.* 1998, Shaffer 1983, Suchy *et al.* 1985). Tali studi sono generalmente concordi, con la sola eccezione di quello condotto da Sæther *et al.* (1998), nell'indicare la necessità di un minimo di 70 ± 20 orsi per mantenere una popolazione vitale per un secolo. Un lavoro condotto sul grizzly stima che sia necessaria una popolazione effettiva (N_e) uguale o maggiore a 500 individui per avere buone probabilità di conservare la specie con limitata perdita di variabilità genetica per un lungo periodo; una tale N_e equivale però ad una con-

sistenza complessiva di circa 2.000 individui (Mysterud & Muus Falck 1989). In parziale contrasto con i lavori precedenti, Sæther *et al.* (1998) riportano che in base ai parametri demografici di due popolazioni studiate in Scandinavia sia sufficiente la presenza di almeno 8 femmine di età maggiore di 1 anno per garantire per un secolo il 90% di probabilità di sopravvivenza ad una popolazione di orsi.

I valori sopra ricordati sono estremamente elevati e mostrano la sostanziale inefficacia di un progetto che limiti la gestione e il recupero dell'orso ad un'area ristretta. Per garantire le possibilità di successo del progetto di reintroduzione in Trentino, è perciò necessario prendere in considerazione una vasta regione, ma soprattutto integrare ogni intervento in un più ampio piano di recupero delle popolazioni di orso nelle Alpi. A questo proposito è utile ricordare quanto emerso di recente a seguito degli sforzi per la conservazione dell'orso bruno in Europa: la diffusa antropizzazione e il forte frazionamento dell'habitat idoneo per l'orso nell'Europa centrale rendono necessaria la realizzazione combinata di interventi su scala soprannazionale, con l'obiettivo di costituire un sistema di metapopolazione (Ciucci & Boitani 1997, AA.VV. 1997a), infatti nessuna realtà locale offre le condizioni per ospitare 1.000-2.000 orsi in una singola popolazione. In ogni caso bisogna rilevare come alcune popolazioni siano sopravvissute, durante questo secolo, con consistenze inferiori (Abruzzo, Svezia), a conferma che le stime di MVP non hanno un valore deterministico e indicano solo le probabilità di successo nella conservazione di una popolazione.

Sulla base delle precedenti considerazioni e di un esame critico della letteratura si è ritenuto superfluo intraprendere una nuova valutazione della MVP, anche in considerazione del fatto che i dati disponibili per il Trentino non avrebbero consentito un ulteriore progresso rispetto al quadro già esistente. È stato quindi deciso di attenersi ai valori minimi indicati da Schröder (1992), che individua in 40-60 orsi una soglia minima accettabile per stabilire la fattibilità della reintroduzione dell'orso. Valori analoghi vengono riconosciuti come accettabili per l'orso bruno europeo anche da Mysterud e Muus Falck (1989) e da Shaffer (1983); a maggior ragione risultano compatibili con quanto riportato da Sæther *et al.* (1998), secondo cui potrebbe risultare vitale una popolazione di circa 25-30 individui.

3.1.2 Densità delle popolazioni

Al fine di determinare la superficie minima necessaria per il ritorno stabile dell'orso bruno nella regione è necessario stimare, oltre alla MVP, anche la densità che la popolazione potrà raggiungere nell'area. Ciò è possibile analizzando in maniera comparata i dati di densità noti per l'orso in diversi contesti geografici ed ecologici. Le densità rilevate (n. di individui per 100 km²) variano notevolmente: da un minimo di 0,6/100 km² per il grizzly nelle Rocky Mountains in

Nord America (Weaver *et al.* 1996), 1/100 km² in Trentino (Italia), Pirenei (Francia), monti Cantabrici (Spagna) (Roth 1987), fino a valori massimi di 7-10/100 km² in Slovenia e Romania (IRSNB 1992). I valori di densità relativamente modesti osservati sulle Alpi e sui Pirenei si possono almeno in parte spiegare con la bassissima consistenza numerica delle popolazioni a cui fanno riferimento, per cui è lecito supporre che le stesse non raggiungano la capacità portante degli ambienti occupati. I valori più bassi si riferiscono in genere a regioni settentrionali come la Scandinavia, l'Alaska o il Canada, in cui si hanno le condizioni ambientali meno favorevoli, mentre nella Penisola Balcanica si rilevano le densità più elevate sia per la maggiore produttività ambientale che per la diffusa abitudine di foraggiare le popolazioni locali (Adamic 1994). Da un confronto dei dati presenti in letteratura risulta che i due terzi delle stime di densità sono comprese fra 1 e 10 orsi/100 km² (Roth 1987) e che il valore medio è di 3 orsi/100 km² (IRSNB 1992). Infine, per un altro comparto alpino, è stato ipotizzato, in base ai dati conosciuti per l'Europa, che la densità potenziale di orsi sia compresa tra 2 e 4 orsi/100 km² (Erome & Michelot 1990).

In base alle segnalazioni di orsi uccisi nel massiccio delle Dolomiti di Brenta nel periodo compreso fra il 1890 e il 1910 (Castelli 1935, Pedrotti 1972) è stato possibile stimare la presenza di un minimo di 16 individui, consistenza che corrisponde a una densità di orsi nell'area superiore a 2,5 individui/100 km².

Le condizioni ambientali e la disponibilità trofica presenti nel Trentino orientale si possono in prima approssimazione considerare intermedie fra quelle più favorevoli dei Balcani e quelle del nord Europa; su questa base appare ragionevole prevedere una densità di riferimento pari a 2-3 orsi/100 km².

3.1.3 Superficie minima necessaria

Le stime di MVP e di densità sopra menzionate portano a stimare che per sostenere una popolazione di 40-60 orsi con densità di 2-3 orsi/100 km² occorra una superficie minima di 1.350-3.000 km². La scelta dell'area di studio deve tenere conto di questo requisito minimo per quanto concerne la superficie, tuttavia è opportuno prendere in esame un'area molto più vasta, considerando che nell'area di studio ricadranno ovviamente anche aree non idonee alla presenza dell'orso (aree densamente popolate, ghiacciai).

3.1.4 Dispersione

La capacità di dispersione dei singoli individui costituisce un altro elemento importante per valutare l'area che potrebbe essere interessata dalla presenza di orsi in seguito all'attuazione del progetto di immisione. Precedenti esperienze di rilascio di orsi sloveni in Francia e in Austria hanno evidenziato come gli individui possano compiere notevoli spostamenti già nella prima fase di esplorazione. Tre individui reintrodotti sui Pirenei hanno fatto registrare spostamen-

ti di circa 50 km dal punto di rilascio (Quenette com. pers.). Nel caso di una femmina rilasciata sulle Alpi austriache l'area esplorata nel primo anno è stata di 4.730 km² con un allontanamento massimo dal sito di rilascio di 67 km (Rauer & Gutleb 1997).

3.1.5 Area di studio

L'area in cui sono state svolte le indagini tese a stabilire la fattibilità della reintroduzione dell'orso è stata scelta sulla base di due distinti obiettivi: includere un'area tale da comprendere potenzialmente una superficie complessiva di habitat idoneo sufficiente ad ospitare una popolazione vitale nel lungo periodo; includere tutta l'area che potrebbe essere interessata nelle fasi iniziali dai movimenti di dispersione degli orsi rilasciati, al fine di quantificare l'eventuale impatto provocato, valutare i possibili rischi, prevedere le necessarie misure di prevenzione.

L'area nella quale sono state concentrate le analisi successive è stata individuata sulla base di questi obiettivi e dei requisiti spaziali dell'orso evidenziati nei paragrafi precedenti. I criteri operativi utilizzati nella scelta dell'area sono stati:

- baricentro geografico in corrispondenza dell'areale degli ultimi orsi sopravvissuti nel Parco Naturale Adamello Brenta;
- forma poco frammentata;
- caratteristiche ambientali prevalenti favorevoli alla presenza della specie;

- delimitazione in base a barriere ecologiche (infrastrutture viarie o aree ad alta densità abitativa);
- confini possibilmente oltre la distanza di dispersione (50 km);

L'identificazione dell'ambito territoriale caratterizzato da questi parametri è stata realizzata tramite un sistema GIS (Fig. 6). L'area così definita ha una superficie complessiva di 6.495 km², con una superficie boscata di circa 3.000 km²; i confini sono distanti generalmente oltre 50 km dalla Valle di Tovel (ipotetico sito di rilascio degli orsi). Si tratta di una regione tipicamente alpina con numerose cime oltre i 3.000 m, di conseguenza, anche se l'area appare abbastanza compatta e poco frammentata, la notevole complessità del territorio influirà probabilmente sulla direzione ed entità degli spostamenti degli orsi.

I confini dell'area di studio seguono le principali vie di comunicazione: a nord e a est la Valle dell'Adige costituisce un'efficace barriera alla dispersione degli orsi, anche se non del tutto invalicabile; a sud la Pianura Padana con l'elevata antropizzazione costituisce il limite estremo a cui può arrivare l'areale futuro per la specie. A ovest il confine è stato scelto lungo la Valcamonica e l'alta Valtellina per la relativa distanza dal luogo di rilascio piuttosto che per l'esistenza di efficaci barriere ecologiche; è da rilevare che in questa direzione esistono altre aree potenzialmente vocate alla presenza dell'orso, le quali potrebbero permettere ulteriori future espansioni della popolazione.

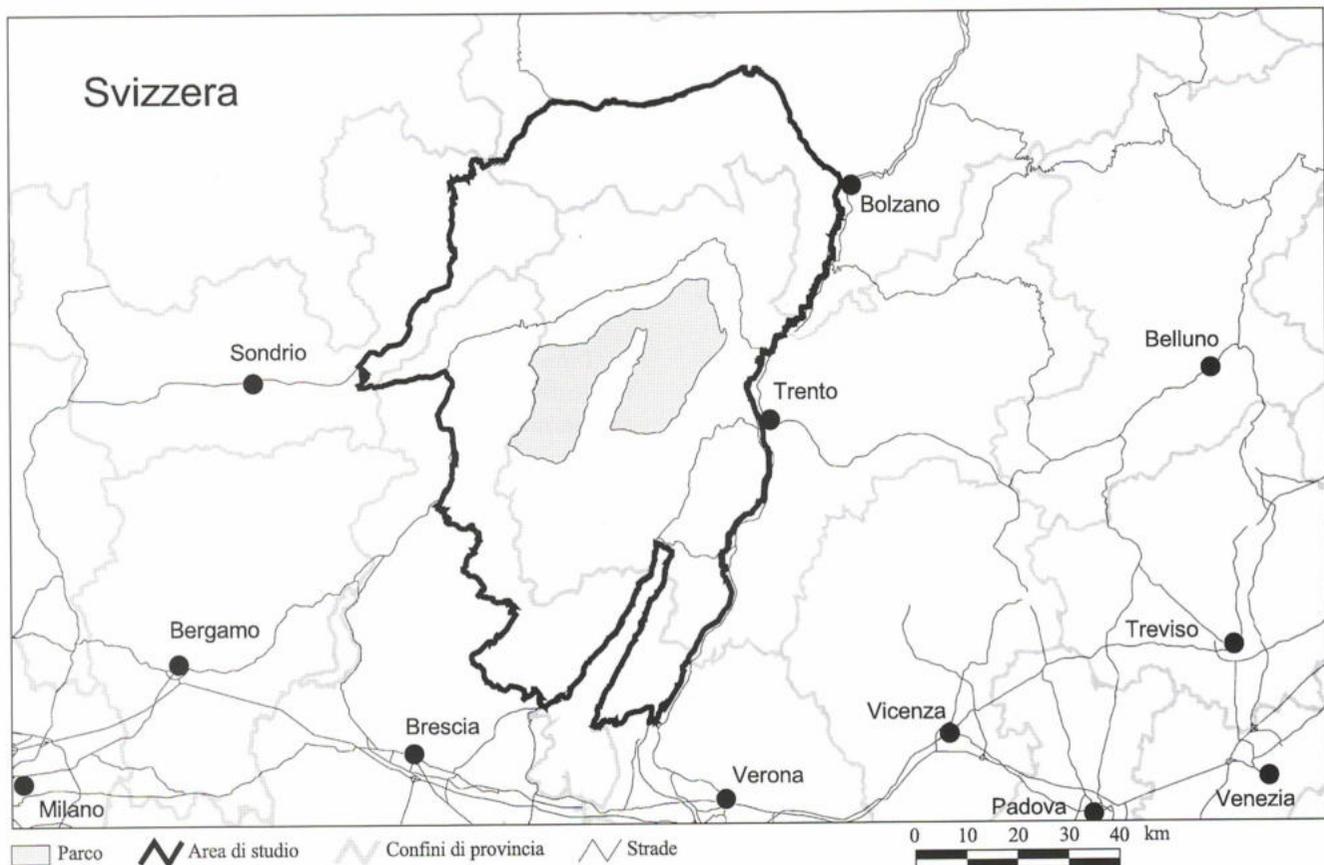


Figura 6 - Limiti dell'area di studio per la valutazione della fattibilità della reintroduzione dell'orso.

L'area di studio comprende in maniera completa o parziale il territorio di 226 comuni, appartenenti a 3 regioni (Trentino-Alto Adige, Lombardia, Veneto) e 5 province (Trento, Bolzano, Brescia, Sondrio, Verona) (Tab. 11).

3.2 Idoneità dell'area alla reintroduzione

3.2.1 Aspetti ambientali ed antropici

Sulla base di quanto esposto nei capitoli precedenti sull'ecologia dell'orso bruno e tenuto conto di quanto noto in letteratura sono state considerate tutte le informazioni sulle variabili ambientali e di disturbo antropico che possono servire a valutare l'idoneità dell'area di studio per la reintroduzione.

Tutte le informazioni raccolte sono state organizzate ed elaborate attraverso un GIS, con lo scopo di valutare l'idoneità dell'area su base geografica, ovvero di tenere conto non solo dei valori numerici assunti dalle singole variabili ma anche della modalità della loro distribuzione nello spazio e di combinazione fra di loro in aree diverse.

Il materiale relativo alle variabili ambientali e antropiche descritto in questo paragrafo è stato quindi acquisito in forma di cartografia digitale ed elaborato attraverso i programmi ArcInfo versione 7.1 e ArcView versione 3.0 (ESRI). Nel corso dello studio la cartografia è stata elaborata utilizzando entrambi i formati vettoriale e raster. La cartografia raccolta presso le diverse amministrazioni o altre fonti è stata tutta uniformata per scala e proiezione e ricondotta a mappe in proiezione Gauss-Boaga (fuso 32) in scala 1:100.000, anche se in molti casi il dettaglio reale risulta ben superiore (1:10.000 o 1:25.000).

Per comodità si è cercato di distinguere i fattori che influenzano la distribuzione dell'orso in due categorie, da una parte i fattori fisici e ambientali, dall'altra le variabili collegate al disturbo antropico. Questa distinzione risulta utile per la descrizione ambientale e l'analisi della fattibilità della reintroduzione, anche se nell'area di studio l'influenza dell'uomo ha chiaramente modificato in maniera notevole l'ambiente originario. L'influenza umana sull'ambiente nell'area considerata è stata tale che anche dove le modificazioni sono meno evidenti è sempre possibile individuare una correlazione fra entità del disturbo antropico e fattori ambientali come la quota o il tipo di vegetazione.

Habitat

Allo scopo di caratterizzare l'area di studio dal punto di vista geografico e morfologico è stato acquisito un modello digitale del terreno con una maglia di 40 metri di lato. Sulla stessa base è stato possibile costruire le carte della pendenza e delle esposizioni, che mantengono la stessa risoluzione del dato.

L'escursione altimetrica va dai 65 m del lago di Garda fino ai 3.905 m del Monte Ortles; la quota media dell'area è di 1.512 m, anche se le escursioni e la complessità sono rilevanti (vedi la Fig. 7).

Provincia	Superficie (km ²)
Trento	3.358
Bolzano	1.201
Brescia	1.280
Sondrio	437
Verona	219

Tabella 11 - Elenco delle province interessate allo studio di fattibilità ed estensione del rispettivo territorio compreso nell'area di studio.

Nel massiccio delle dolomiti di Brenta l'orso bruno sembra preferire le quote comprese fra 500 e 1.000 m e secondariamente quelle da 1.000 a 2.000 m (Osti 1994); anche in Abruzzo, Francia, Spagna, Grecia la presenza dell'orso è in prevalenza legata ad ambienti montani (Erome & Michelot 1990), tuttavia in Slovenia e Croazia (Huber & Roth 1993) e in Scandinavia (Swenson *et al.* 1995) la specie frequenta anche ambienti meno schiettamente montani. Appare quindi verosimile che l'orso non selezioni primariamente ambienti posti a una quota elevata, quanto piuttosto che sfrutti le aree disponibili con quote dal piano collinare fino ai 2.000 m, corrispondenti più o meno con il limite superiore della vegetazione arborea. È opportuno inoltre rilevare che nell'ambito dell'area di studio le due fasce altimetriche più utilizzate sono correlate con le zone a vegetazione boschiva rispettivamente a latifoglie e a conifere e quindi si può supporre che la selezione avvenga più per il tipo di vegetazione piuttosto che per la quota.

Dalla carta delle pendenze si ricava come l'area risulti estremamente tormentata, con una pendenza media di 25 gradi e solo l'8% della superficie a pendenza minore di 5 gradi (Fig. 8).

In letteratura non sono disponibili indicazioni sulle pendenze selezionate positivamente dall'orso, tuttavia è noto che esso si muove agilmente anche su pendii scoscesi e tormentati. È probabile che in zone con forte presenza antropica l'orso possa prediligere le zone più ripide, in quanto in genere sono meno frequentate dall'uomo e in grado di offrire rifugio in misura maggiore rispetto alle zone pianeggianti e quindi più accessibili.

Data l'estensione dell'area di studio è evidente come le diverse esposizioni dei versanti siano rappresentate in maniera sostanzialmente omogenea (Fig. 9).

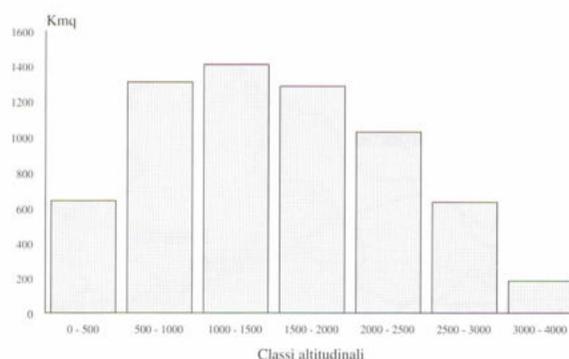


Figura 7 - Istogramma della superficie nell'area di studio divisa per classi altitudinali

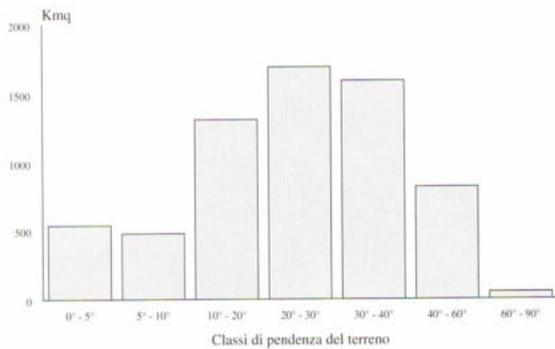


Figura 8 - Istogramma della superficie nell'area di studio distinta per classi di pendenza del terreno.

L'esposizione dei versanti potrebbe ricoprire una certa importanza per la scelta delle zone di svernamento. Osti (1994) riporta una maggiore frequenza di tane orientate verso sud-est, questa situazione non si discosta però in maniera significativa dall'esposizione prevalente dei versanti nella ristretta area di presenza attuale dell'orso (Dupré *et al.* 1996).

Una carta geologica semplificata è stata acquisita per mettere in evidenza le principali differenze di substrato, e conseguentemente di morfologia (scala 1:350.000). Non esiste alcuna indicazione di preferenza da parte dell'orso per differenti tipi di litologia, tuttavia è probabile che la permanenza degli ultimi orsi delle Alpi nel massiccio dolomitico di Brenta sia da correlare anche con una diversa morfologia strutturale rispetto alle circostanti aree a roccia granitica o metamorfica.

Sono stati raccolti i principali dati climatici disponibili presso 48 stazioni meteorologiche presenti nell'area di studio: temperature minime, massime e medie mensili, precipitazioni, giorni di pioggia, altezza della neve, giorni di neve al suolo.

Il reticolo idrografico con tutti i corsi d'acqua e i bacini idrici è stato acquisito in scala 1:25.000

È stata utilizzata la carta di uso del suolo redatta secondo le specifiche di *Corine land cover* della Comunità Europea. Si tratta di una carta ottenuta attraverso l'elaborazione di immagini da satellite integrate con foto aeree o altri dati cartografici esistenti. La scala di elaborazione è 1:100.000, mentre la minima unità cartografata è di 25 ettari; vengono distinte 44 diverse classi di uso del suolo, di cui 29 rappresentate nell'area di studio. Le figure 10 e 11, e la tabella 12 mostrano la caratterizzazione degli ambienti presenti nell'area di studio.

Tutti i dati di letteratura sono concordi nell'indicare i boschi come l'ambiente ottimale per l'orso (Erome & Michelot 1990). Nel Trentino gli orsi mostrano una maggiore frequentazione dei boschi di latifoglie e misti rispetto a quelli di conifere (Osti 1994); questa differenza emerge anche in altri paesi e viene in genere messa in correlazione con la maggiore ricchezza floristica e di produttività dei boschi di latifolia rispetto a quelli di conifere (Ciucci & Boitani 1997). Le aree

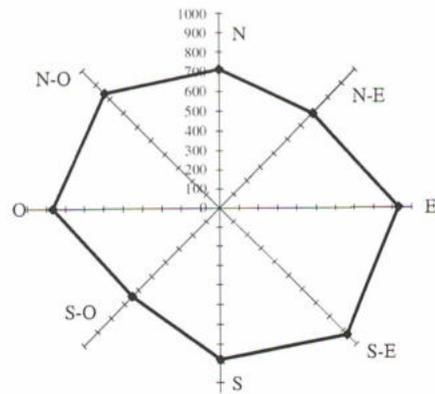


Figura 9 - Grafico radiale della superficie nell'area di studio con l'estensione relativa dei versanti esposti nelle diverse direzioni.

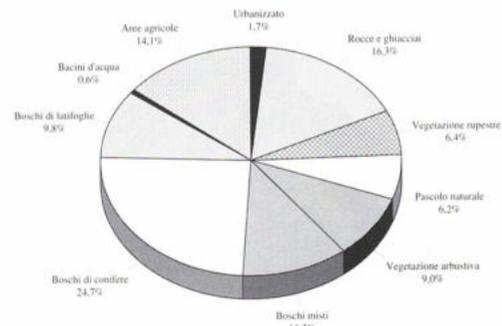


Figura 10 - Grafico della superficie dell'area di studio interessata dalle diverse categorie di uso del suolo.

aperte vengono sfruttate in maniera generalmente minore, tuttavia in Trentino sul complesso dei segni di presenza di orso raccolti negli ultimi vent'anni il 13% proviene da ambienti agricoli, il 7% dai pascoli d'alta quota e solo l'1% da aree rocciose (Osti 1994).

La cartografia relativa ai piani di assestamento forestale, ove non disponibile la carta dei boschi, è stata utilizzata per una più dettagliata caratterizzazione degli ambienti boschivi (scala 1:10.000). Le informazioni relative alle singole particelle forestali consentono di differenziare la struttura e l'età del bosco, le essenze presenti, la forma di gestione, il tipo di sottobosco. Si tratta quindi di una carta che permette di ottenere la massima informazione possibile per i boschi, che certamente costituiscono l'ambiente d'elezione dell'orso.

Il rilievo su base topografica della disponibilità trofica per l'orso risulta estremamente difficoltoso per numerosi motivi: la vasta estensione dell'area di studio, le difficoltà che si incontrano nel raccogliere informazioni precise sulla disponibilità di insetti, bacche o germogli, l'impossibilità di determinare l'effettiva fruibilità delle diverse risorse, la flessibilità di dieta caratteristica dell'orso.

Le uniche fonti per le quali è stato possibile cartografare la disponibilità sono la selvaggina, gli allevamenti di bestiame sia come consistenza complessiva che come porzione che frequenta gli alpeggi, gli alveari. L'orso si nutre in misura variabile dal 10 al 30% di ungulati selvatici, sia predati che sotto forma di car-

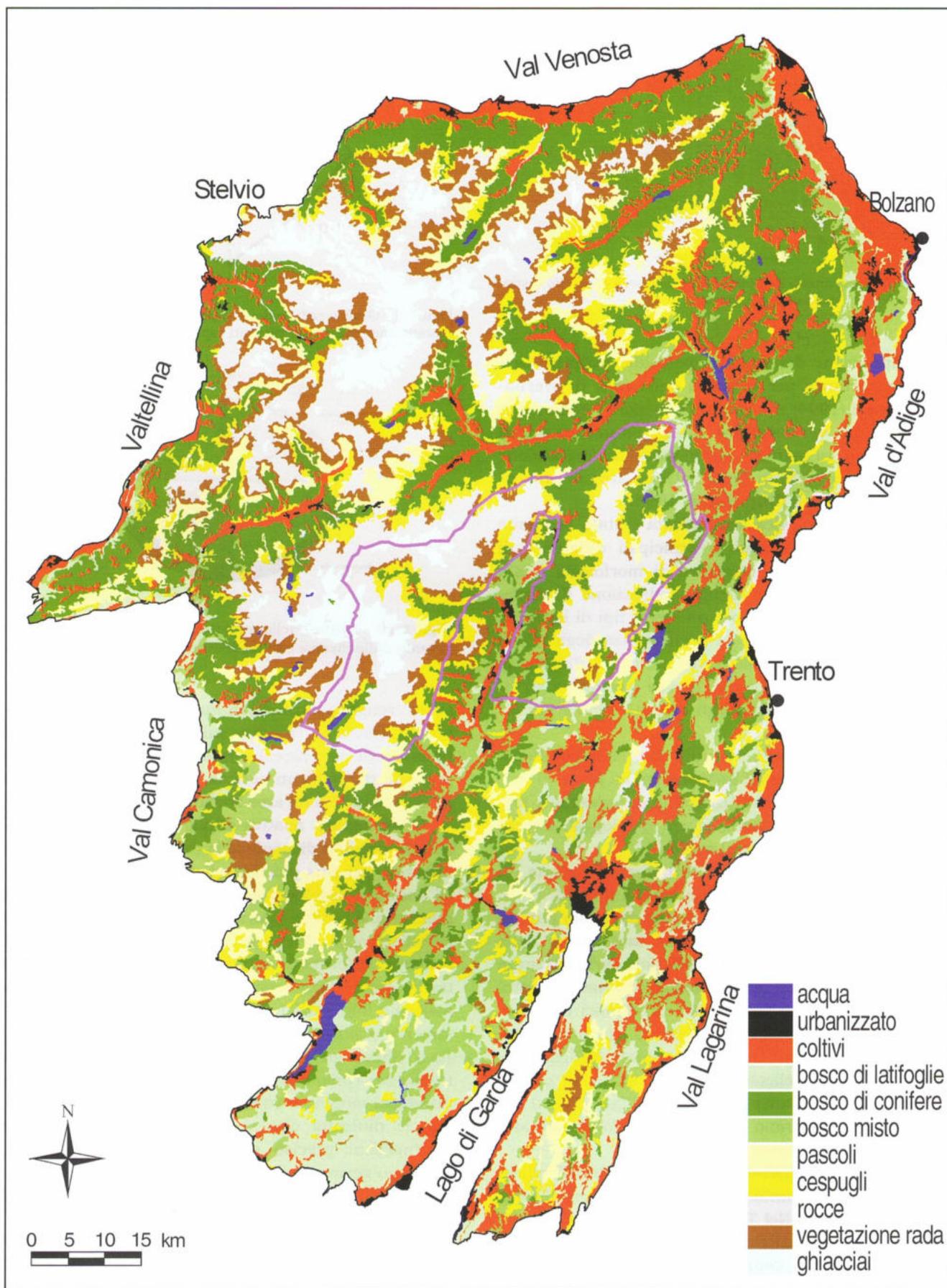


Figura 11 - Carta dell'uso del suolo: le categorie rappresentate sono frutto di accorpamenti delle categorie definite secondo le specifiche di *Corine land cover*. La linea rossa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta.

Categorie di uso del suolo	Superficie (km ²)
Tessuto urbano continuo	1,0
Tessuto urbano discontinuo	91,5
Aree industriali o commerciali	7,8
Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	0,9
Aree estrattive	5,7
Cantieri	1,0
Aree sportive e ricreative	0,8
Seminativi in aree non irrigue	16,7
Vigneti	51,4
Frutteti e frutti minori	226,6
Oliveti	10,4
Prati stabili	243,5
Colture annuali associate a colture permanenti	59,1
Sistemi colturali e particellari complessi	144,7
Colture agrarie con presenza di spazi naturali	162,0
Aree agroforestali	11,0
Boschi di latifoglie	634,8
Boschi di conifere	1.602,2
Boschi misti	732,8
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	403,7
Brughiere e cespuglieti	131,6
Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	443,7
Superfici sabbiose e alvei ghiaiosi	6,3
Rocce nude	891,7
Aree con vegetazione rada	413,1
Ghiacciai e nevi perenni	163,7
Zone umide interne	1,3
Corsi e vie d'acqua	1,0
Bacini idrici	35,8

Tabella 12 - Elenco delle categorie di uso del suolo presenti nell'area di studio e relativa estensione.

casce (Erome & Michelot 1990, Osti 1994, Servheen 1983). La predazione sul bestiame domestico si concentra principalmente sugli ovini (Kaczensky 1997); tale fonte di cibo costituisce una frazione diversa della dieta a seconda dell'area geografica considerata, tuttavia rimane in genere poco rilevante (Ciucci & Boitani 1997, Fico *et al.* 1993, Osti 1994), con la sola eccezione della Norvegia (Swenson *et al.* 1995). Il miele e la cera degli alveari costituiscono un'altra porzione contenuta ma non irrilevante nella dieta degli orsi (Osti 1994, Rauer & Gutleb 1997).

I dati dei censimenti di capriolo, cervo e camoscio per tutti i distretti venatori sono stati utilizzati per quantificare le densità degli ungulati selvatici nell'area di studio. Dal quadro riassuntivo così ottenuto emergono alcune differenze rilevanti che si possono ricondurre alle diverse forme di gestione venatoria che caratterizzano le diverse province e i parchi presenti nell'area. Le densità di ungulati selvatici sono in genere elevate e vicine alla capacità portante nelle province di Trento, Bolzano e nel Parco Nazionale dello Stelvio; densità leggermente minori sono registrate nelle province di Sondrio, di Verona e nel Parco Regionale dell'Adamello; nel territorio non protetto della provincia di Brescia le consistenze di ungulati selvatici sono invece estremamente ridotte.

Per ogni comune è stata calcolata la densità di

ovini, caprini, bovini ed equini, nonché il numero di arnie presenti. Sono stati cartografati tutti gli alpeggi presenti nell'area con l'indicazione del numero di capi monticati, allo scopo di poter individuare in maniera puntuale la disponibilità di bestiame domestico al pascolo. La distribuzione degli allevamenti è relativamente omogenea nell'area di studio, con una netta dominanza dell'allevamento bovino; in media esistono 9 bovini/km², 0,2 equini/km², 0,7 caprini/km², 1,4 ovini/km². Quella di Bolzano è l'unica provincia in cui l'allevamento di ovini ha una certa rilevanza con 4,5 capi/km², contro una media di 0,6 capi/km² nelle restanti province. Queste informazioni sono state utilizzate sia per quantificare la disponibilità alimentare per l'orso che per valutare i rischi connessi alle interazioni con l'uomo; da un lato la presenza di apiari e di bestiame rappresenta una potenziale fonte di conflitto per i danni che l'orso può arrecare, dall'altro ognuna di queste attività economiche è indice di un disturbo per l'orso causato dalla presenza umana.

Disturbo antropico

Il disturbo antropico costituisce un concetto difficilmente misurabile in modo diretto; risulta quindi più conveniente valutare quantitativamente l'intensità di variabili correlate alle attività e alla presenza antropica, che possono essere considerate come indicatori del disturbo stesso.

È stato acquisito in forma di carta digitale tutto il reticolo stradale extraurbano e la maggior parte di quello relativo alle piste forestali. I dati provenienti dalle diverse amministrazioni hanno un dettaglio diverso: per le province di Trento e Bolzano sono rilevate praticamente tutte le strade e le piste forestali in scala 1:10.000, per il resto dell'area di studio i dati sono più carenti e comunque caratterizzati da una minore accuratezza (scale fino a 1:200.000), in particolare è importante notare che non è stato possibile cartografare con esattezza buona parte delle piste forestali esistenti. L'area di studio contiene oltre 7.000 km di strade e piste, distribuite su tutta l'area se si eccettuano le porzioni ove sono presenti eccessivi dislivelli in corrispondenza dei principali rilievi montuosi.

Per valutare l'intensità di utilizzo della rete viaria sono stati raccolti ed analizzati i dati forniti dall'Anas e dalle province sul numero di macchine transitate in alcuni punti di controllo del traffico, nonché, quando disponibile, l'indicazione delle limitazioni al traffico veicolare sulle piste forestali.

Il risultato cartografico delle analisi sopra riportate (Fig. 12) costituisce la base per numerose considerazioni sulla presenza antropica. La lettura della carta consente di valutare le principali linee di accesso alle aree potenzialmente idonee alla presenza dell'orso; è possibile calcolare la distanza dalle strade e quindi dalle zone a maggiore frequentazione umana di aree con particolare valore per la specie. Dalla carta originale ne è stata ricavata un'altra che misura la densità di strade per unità di superficie (km/km²).

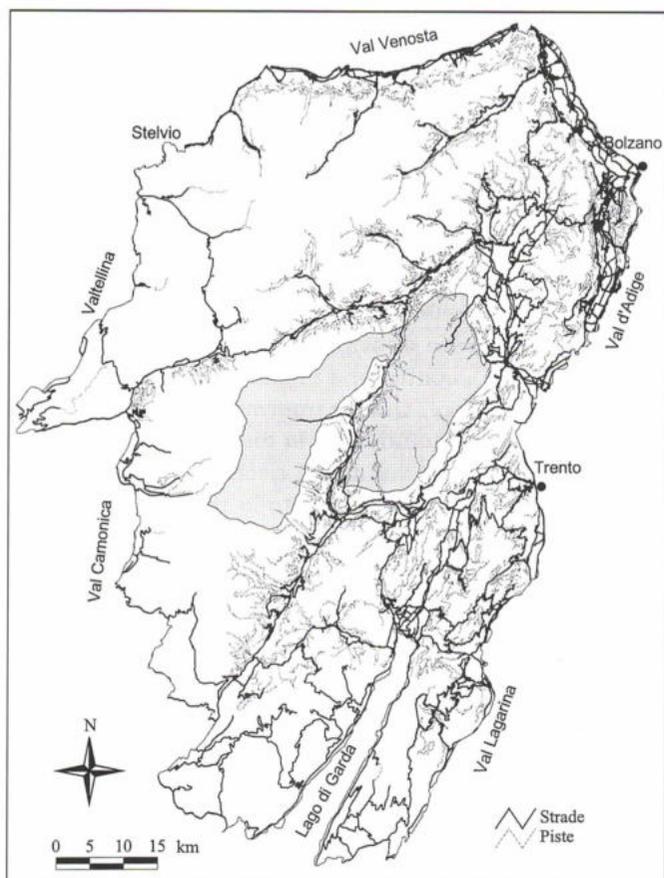


Figura 12

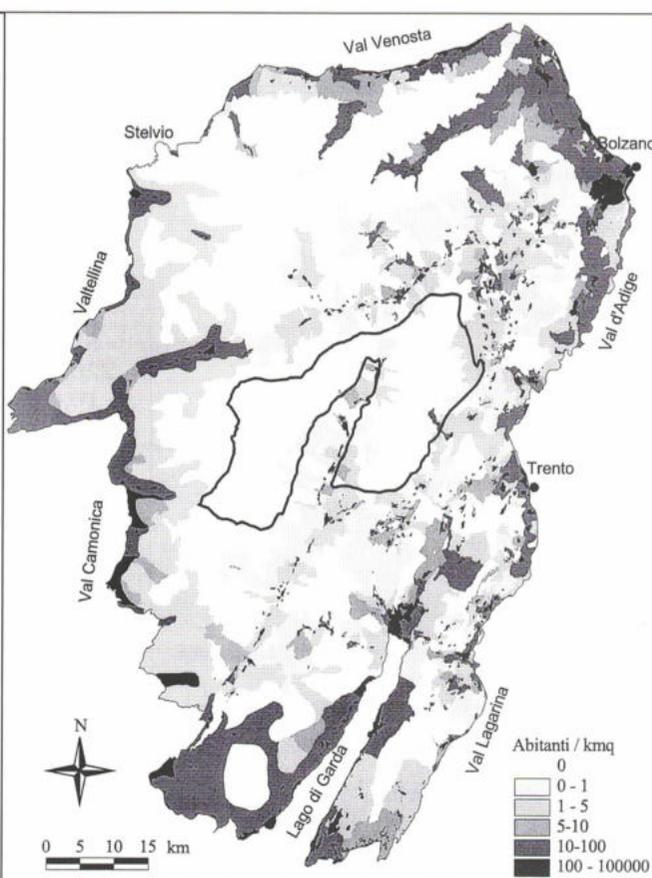


Figura 13

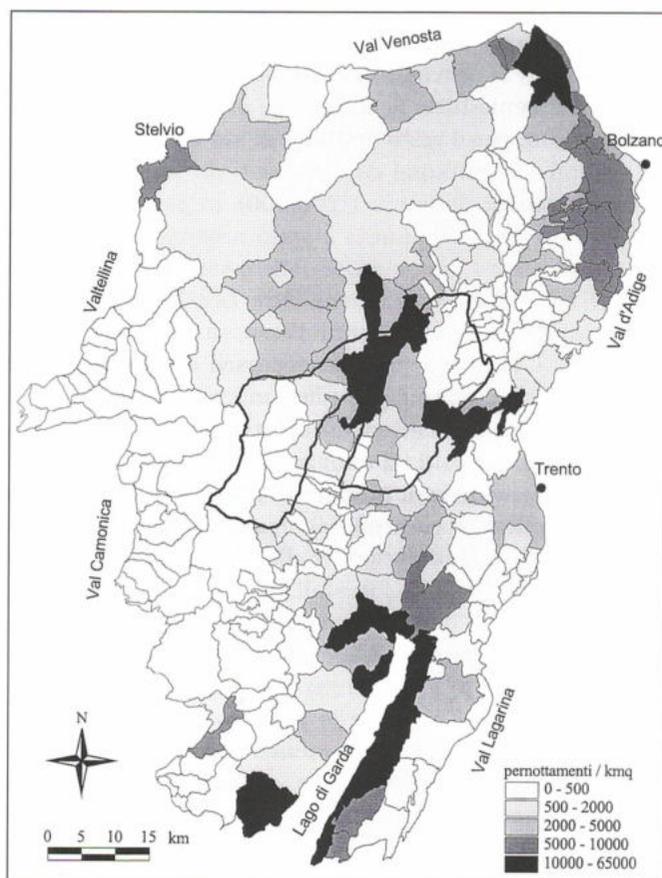


Figura 14

Figura 12 - Carta della viabilità. L'area ombreggiata individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta.

Figura 13 - Carta delle densità di popolazione, espressa in abitanti per km² e calcolata per particelle di censimento. La linea spessa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta.

Figura 14 - Carta della pressione turistica: valutata attraverso la densità di pernottamenti in strutture recettive. La linea spessa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta, le linee sottili i confini di comune.

Molti lavori sottolineano l'importanza rivestita dalle strade e dalle piste forestali nel condizionare la presenza dell'orso (Ciucci & Boitani 1997); il disturbo provocato da tali strutture modifica l'utilizzo dello spazio in una fascia più o meno larga (McLellan & Shackleton 1988). Come per altre specie è stata rilevata una correlazione negativa tra densità di strade e presenza dell'orso (Kasworm & Manley 1990, Mladenoff *et al.* 1995). A questo proposito bisogna rilevare come la densità media di strade e piste nell'area di studio è di 1,1 km/km², un valore altissimo se confrontato con dati di riferimento per le aree di presenza del grizzly in nord America. Infine, non va dimenticato che, in base al numero di investimenti registrati in anni recenti, le strade e le linee ferroviarie paiono costituire una seria fonte di pericolo per gli orsi (Adamic 1994, Boscagli 1987).

La maggior parte degli indici di disturbo antropico è stato raccolto su base comunale, che rappresenta il dato di maggior dettaglio disponibile. I dati comunali provenienti dall'ISTAT o da altre fonti sono stati associati ad una carta dei comuni in scala 1:10.000 (Fig. 13) in modo da poter visualizzare le differenze geografiche e da poter calcolare le densità dei fenomeni oltre che il loro valore assoluto.

Per i soli dati di densità abitativa è stato possibile fare riferimento alla carta (scala 1:10.000) delle particelle di censimento; ciò ha permesso di valutare con precisione la posizione degli insediamenti e la densità abitativa al di fuori dei centri abitati. La mancanza della carta esatta delle particelle di censimento per la regione Lombardia ha reso necessario l'estrapolazione del dato, con un conseguente calo di precisione, che rimane in ogni caso molto superiore al dettaglio comunale e a quello utilizzato nei progetti di reintroduzione austriaco e francese.

La popolazione complessiva all'interno dell'area risulta di 373.704 abitanti, con una densità media di 58 abitanti/km² (Fig. 13, Tab. 13). È importante rimarcare che questo dato fa riferimento ad una zona priva di grossi insediamenti e non include gli abitanti delle città di Trento e Bolzano che non fanno parte dell'area di studio.

Sono stati raccolti tutti i dati dei censimenti decennali per comune a partire dal 1871 e fino al 1991. Le variazioni del numero di abitanti sono state messe in relazione con l'evoluzione storica dell'areale dell'orso, e sono state utilizzate per identificare le zone in cui è aumentata la pressione antropica nel corso dell'ultimo secolo rispetto a quelle che sono andate incontro ad una progressiva riduzione degli abitanti.

La pressione turistica è stata valutata attraverso

diversi indici: numero di pernottamenti in strutture recettive (per la maggior parte dell'area il dato è fornito diviso per semestre estivo e invernale), numero di alberghi, numero di posti letto. Il dato più rilevante è costituito dal numero di pernottamenti, che risulta estremamente elevato, a testimonianza del fatto che il Trentino occidentale rappresenta una delle aree con maggiore presenza di turisti delle Alpi (Tab. 14). In media si registrano oltre 2.400 pernottamenti/km², e addirittura per il comune di Pinzolo il numero di pernottamenti/km² supera i 18.000 (Tab. 14). Anche se in letteratura non vengono riportati valori soglia oltre i quali il turismo impedisce la presenza dell'orso, tuttavia esistono numerose indicazioni su come la pressione turistica costituisca un serio fattore limitante per la presenza della specie (Osti 1994, Ciucci & Boitani 1997, Gutleb & Rauer 1997, Swenson *et al.* 1997).

Per consentire una individuazione più precisa delle aree forestali e di presenza potenziale dell'orso su cui si esercita il disturbo turistico sono stati cartografati tutti i rifugi esistenti. Per ogni rifugio sono stati rilevati il numero di posti letto, di pernottamenti e di pasti serviti. Sono stati inoltre individuati i percorsi escursionistici con maggiore affluenza di turisti durante l'estate. Per le province in cui è disponibile il dato, sono inoltre stati conteggiati i tesserini per la raccolta funghi distribuiti dai comuni.

A livello comunale sono state censite tutte le attività produttive agricole e zootecniche che, oltre a rappresentare una fonte di disturbo per la presenza dell'orso, possono anche costituire attrattive alimentari per la specie e quindi risultare potenziali elementi di conflitto. A tal fine sono stati considerati: numero di aziende agricole, numero di addetti all'agricoltura, ettari coltivati a frutteto, vigneto, coltivazioni pregiate di bacche, numero di capi allevati distinti tra bovini, equini, ovini, caprini, numero di apicoltori e di arnie.

A livello di distretto venatorio sono stati considerati il numero di cacciatori, il tipo prevalente di caccia svolta e i carnieri conseguiti. Questo dato costituisce un'utile informazione sia per valutare il disturbo prodotto dalla presenza dei cacciatori nel bosco, sia per stimare uno dei potenziali rischi di incontro diretto con l'orso e di bracconaggio.

3.2.2 Definizione del modello di valutazione ambientale per l'orso

La valutazione delle caratteristiche ambientali dell'area coinvolta costituisce un tassello fondamentale nello studio di fattibilità della reintroduzione. Per individuare gli elementi di maggior rilievo che concorrono a determinare la scelta dell'habitat da parte dell'orso si è ricorso alle informazioni disponibili in letteratura sulle esigenze ecologiche della specie in Europa e, più in particolare, sulle caratteristiche ambientali ed ecologiche dell'area di attuale o recente presenza dell'orso in Trentino.

È importante rimarcare che nella valutazione ambientale sono stati presi in considerazione sia fattori

	BS	BZ	SO	TN	VR
abitanti	57.285	88.301	17.681	194.512	15.925
densità	44,8	73,5	40,4	57,9	72,7

Tabella 13 - Numero di abitanti e densità di popolazione per km² nelle porzioni di territorio delle diverse province interessate dallo studio di fattibilità.

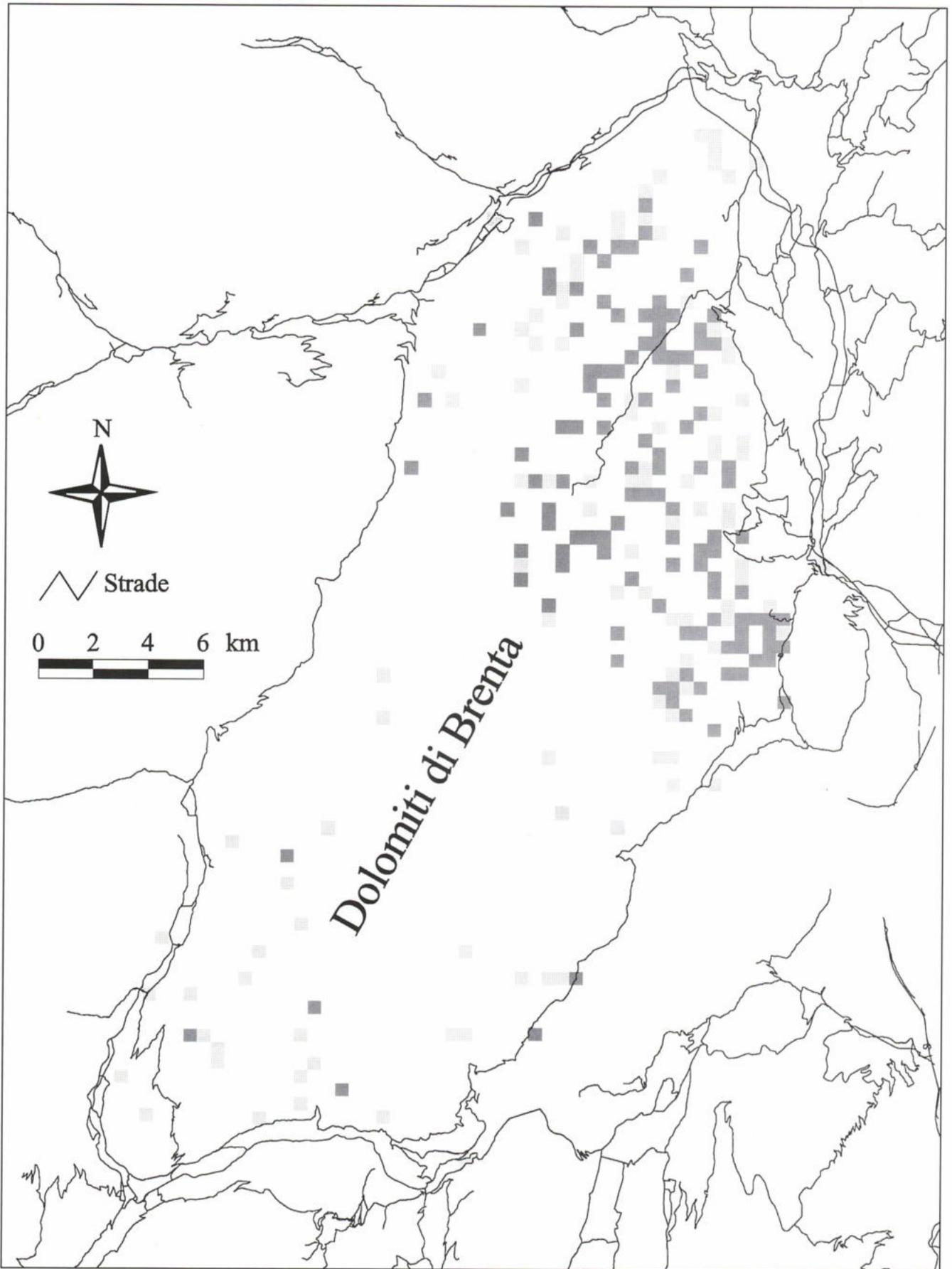


Figura 15 - Carta dei segni di presenza di orso rinvenuti nel massiccio delle Dolomiti di Brenta negli ultimi vent'anni. Sono indicati in grigio chiaro i 103 quadrati di 25 ettari con un solo segno di presenza, in grigio scuro i 106 quadrati con 2 o più segni di presenza.

	BS	BZ	SO	TN	VR
pernottamenti	2.078.891	3.899.943	586.369	9.812.000	1.871.896
densità	1.432	2.471	802	2.736	7.864

Tabella 14 - Numero e densità di pernottamenti per km² nelle porzioni di territorio delle diverse province interessate dallo studio di fattibilità

strettamente ambientali (estensione dei boschi, parametri altimetrici, presenza di ungulati domestici) come pure tutte le variabili di disturbo antropico (densità di popolazione, presenza di turisti), che sicuramente influiscono in maniera determinante nel limitare l'estensione dell'areale disponibile. Infatti in una zona fortemente antropizzata e modificata da secoli di presenza umana tali variabili, utilizzate quali possibili indici del disturbo antropico, debbono essere considerate come inscindibili dalle caratteristiche puramente ambientali.

Allo scopo di ottenere indicazioni oggettive e quantitative sull'estensione del territorio con habitat idoneo per l'orso nell'area di studio, si è proceduto alla realizzazione di un modello di valutazione ambientale nella ristretta area di presenza attuale della specie e all'estrapolazione dei risultati all'intera area di studio. Il modello è stato realizzato attraverso l'integrazione delle diverse informazioni bibliografiche sull'ecologia della specie e dei dati ambientali e di presenza dell'orso in Trentino.

Area di analisi

La scelta dell'area campione in cui mettere a punto il modello è stata fatta in maniera da includere diverse tipologie ambientali sia selezionate positivamente che evitate dall'orso. Partendo dall'ipotesi che la popolazione residua si sia ritirata nelle zone con habitat migliore e con minor disturbo prodotto dall'uomo, la scelta è stata fatta in modo da racchiudere le aree occupate negli ultimi anni unitamente ad altre vicine in cui non è stata di recente segnalata la presenza del plantigrado. È stata quindi utilizzata un'area omogenea comprendente il massiccio delle Dolomiti di Brenta con una limitata fascia circostante. L'area scelta ha una superficie di 645 km² ed è delimitata dalle strade statali che percorrono i diversi fondovalle che circondano il massiccio (Fig. 15).

In questo modo risulta quasi interamente incluso, nell'area di analisi, l'areale frequentato negli ultimi anni dagli orsi sopravvissuti all'interno e fuori dal Parco Naturale Adamello Brenta. Il territorio attualmente occupato dall'orso costituisce sicuramente una zona rifugio con caratteristiche ambientali favorevoli e limitato disturbo antropico. Nel suo complesso l'area individuata contiene tuttavia anche altri ambienti che per motivi diversi non risultano favorevoli alla specie: zone di alta quota con vaste aree rocciose, aree ad elevato impatto turistico, aree di bassa quota con intensa attività agricola.

Per consentire l'utilizzo di tecniche di analisi multivariata su base cartografica l'intera area è stata suddivisa in 2.581 quadrati regolari di 25 ettari, per

ognuno dei quali sono state quantificate le caratteristiche ambientali e di presenza antropica. Nell'ambito di ciascun quadrato si assume che i valori delle variabili ambientali e di presenza antropica siano costanti. Rispetto alle capacità di movimento di un orso si tratta comunque di superfici relativamente modeste; basti pensare che un ipotetico *home range* di 120 km² risulterebbe costituito da 480 quadrati diversi, consentendo quindi una buona caratterizzazione dei vari ambienti che lo costituiscono.

Segni di presenza dell'orso

Il modello di valutazione dell'habitat adottato si fonda sulla distinzione tra le aree effettivamente utilizzate dall'orso e quelle non frequentate, valutando le differenze ambientali e di presenza antropica esistenti tra queste due categorie. Per questo motivo è risultato fondamentale identificare con precisione la localizzazione geografica di tutti gli indici di presenza dell'orso nel gruppo di Brenta e, di conseguenza, il valore assunto in tali località da ognuno dei parametri misurati.

Non essendo disponibili dati radiotelemetrici aggiornati e sufficientemente precisi sulle località selezionate dagli orsi nell'area, si è deciso di ricorrere al database creato a partire dagli avvistamenti di orsi e dei rilievi di tracce e segni di presenza della specie degli ultimi vent'anni (1977-1996), alla cui raccolta hanno contribuito le numerose persone coinvolte nel programma di monitoraggio dell'orso coordinato da Fabio Osti. La banca dati provinciale del Servizio Parchi e Foreste Demaniali rappresenta una raccolta praticamente esaustiva di tutte le segnalazioni esistenti nel Trentino. A partire da un totale di 1.777 segnalazioni, il campione è stato limitato alle 1.675 ricadenti nell'area di analisi individuata con i criteri evidenziati nel paragrafo precedente.

Utilizzando la griglia di 25 ettari già descritta, si ricava che, sui 2.581 quadrati dell'area di analisi, 209 sono stati visitati dall'orso almeno una volta, mentre sono solamente 106 i quadrati in cui la presenza dell'orso è stata segnalata più di una volta (Tab. 15). Nelle successive elaborazioni è stato fatto

Frequenza	N°
1	103
2	31
3	21
>3	54

Tabella 15 - Frequenza dei segni di presenza di orso trovati per ogni quadrato di 25 ettari negli ultimi vent'anni nel massiccio delle Dolomiti di Brenta.

riferimento sia al campione dei quadrati con tutte le segnalazioni che al sottocampione di 106 quadrati con più di una segnalazione, assumendo che i quadrati in cui la presenza dell'orso è stata segnalata solamente una volta in vent'anni risultino meno vocati rispetto a quelli con più segnalazioni.

Procedura di analisi

Il sottocampione di 106 quadrati nei quali la presenza di orsi è stata segnalata più di una volta negli ultimi vent'anni (nel seguito indicato come "aree orso") è stato messo a confronto con un'estrazione casuale di altrettanti quadrati in cui la specie non è stata segnalata (nel seguito indicato come "aree non orso"). Il campione di aree non orso è stato estratto con procedura casuale fra i soli quadrati in cui presenza dell'orso non è mai stata segnalata e che presentano meno del 90% della superficie coperta da rocce, in base a quanto riportato nella cartografia *Corine land cover*. Tale limitazione è stata introdotta in quanto la presenza dell'orso non è mai stata segnalata in aree con simili caratteristiche. In questa maniera sono stati creati due gruppi di quadrati contenenti entrambi 106 elementi. Le elaborazioni successive sono state quindi condotte su un campione di 212 quadrati che costituiscono l'8% del totale dei quadrati in cui è stata divisa l'area di analisi.

Le due categorie ("aree orso" e "aree non orso") sono state analizzate rispetto a 26 variabili ambientali e di presenza antropica, scelte fra quelle ritenute potenzialmente importanti nel determinare la distribuzione territoriale dell'orso, in base a indicazioni sulla biologia del plantigrado (Tab. 16). Una limitazione nella scelta delle variabili è derivata dalla disponibilità di dati sufficientemente omogenei per tutta l'area di studio a cui dovranno essere applicati i risultati del modello. Infine, molte variabili ambientali o di presenza antropica, fra quelle discusse nei paragrafi precedenti, non sono state ulteriormente analizzate in questo contesto in quanto sono risultate correlate con una o più di una delle altre variabili prese in considerazione.

In primo luogo sono stati calcolati il valore medio, la deviazione standard, la mediana e l'intervallo di variazione assunti da ciascuna variabile nelle aree orso e nelle aree non orso, in modo da descrivere la loro importanza nelle scelte ambientali operate dal plantigrado e valutare l'esistenza di una selezione positiva o negativa per ognuna di esse. La significatività delle eventuali differenze tra aree orso e non orso è stata verificata mediante *Anova*.

Le differenti tipologie di uso del suolo e di classi di pendenza dei versanti sono state espresse come percentuale di superficie nei 25 ha di ciascun quadrato.

I valori di densità vengono espressi come numero di individui o numero di unità per km².

Per dislivello si intende la differenza tra quota massima e minima all'interno di ciascun quadrato di 25 ha.

Sono state utilizzate due diverse misure come indici dello sviluppo del reticolo stradale (lunghezza to-

tale delle strade in metri e in quadrati, rispettivamente di 25 e 225 ha) in maniera da valutare l'influenza della rete viaria quale fattore di disturbo per l'orso a due differenti livelli di scala; dalle elaborazioni è emerso che la differenza tra aree orso e aree non orso è maggiore nel secondo caso.

Come indice di complessità morfologica del territorio è stato ricavato un valore dell'indice di Shannon, calcolato sulle proporzioni dei versanti presenti nel quadrato di 25 ha e caratterizzati da esposizioni differenti secondo gli 8 quadranti principali.

In base all'analisi della varianza fra aree orso e aree non orso emerge una differenza significativa ($p < 0,05$) per le seguenti variabili: aree agricole, boschi di latifoglie, aree urbanizzate, densità di bovini, densità di equini, densità di ovini, densità di popolazione, densità di pernottamenti, lunghezza delle strade per 25 e per 225 ettari.

È necessario evidenziare che le densità di equini e di ovini risultano estremamente basse ($< 0,1$) e quindi, pur mostrando una differenza significativa tra le aree orso e le aree non orso, non si ritiene che tali variabili possano esercitare un'effettiva influenza sulla presenza del plantigrado.

Nessuna differenza significativa è emersa per quanto riguarda la presenza percentuale dei boschi di conifere e dei boschi misti. Questo risultato richiede una breve analisi della particolare distribuzione di tali boschi nell'area campione, soprattutto in considerazione della fondamentale importanza che la presenza del manto forestale riveste per la distribuzione dell'orso. In base a quanto riportato in letteratura, i boschi misti e quelli di conifere hanno sicuramente una notevole importanza nella scelta dell'areale da occupare da parte dell'orso, almeno in assenza di boschi di latifoglie. All'interno del massiccio delle Dolomiti di Brenta l'importanza dei boschi di conifere è mascherata dalla notevole presenza di boschi di latifoglie, estesi al punto da consentire ai pochi animali presenti di utilizzare solamente gli ambienti idonei in assoluto più graditi; al contrario, nell'intera area di studio alla quale il modello viene successivamente extrapolato, esistono vaste aree in cui gli unici boschi presenti sono composti da conifere (alcune di esse sono state utilizzate dall'orso fino a qualche decennio fa). Inoltre, nel massiccio delle Dolomiti di Brenta i boschi di conifere sono preponderanti nelle aree nord-occidentali, in cui maggiore è il disturbo provocato dalle presenze turistiche (Val Rendena e valli vicine), mentre i boschi di latifoglie sono concentrati nella porzione orientale dell'area, in cui minima risulta la presenza turistica e umana in genere.

Quasi tutte le variabili considerate risultano selezionate in maniera negativa da parte dell'orso. Vengono selezionate in maniera positiva solo l'estensione dei boschi di latifoglie, dei boschi misti (in misura statisticamente non significativa) e la densità di bovini, mentre per i boschi di conifere non è stata messa in evidenza alcuna preferenza. Il quadro che emerge

	Aree non orso				Aree orso			
	media	DS	mediana	intervallo	media	DS	mediana	intervallo
aree agricole (%)	15	29	0	100	4	12	0	80
pascoli o prati d'alta quota (%)	10	26	0	100	8	19	0	83
arbusteti (%)	11	24	0	100	8	20	0	99
boschi misti (%)	15	27	0	100	19	33	0	100
boschi di conifere (%)	36	39	22	100	36	40	17	100
boschi di latifoglie (%)	4	17	0	93	21	33	0	100
aree rocciose (%)	3	11	0	69	4	15	0	100
aree urbanizzate (%)	3	13	0	89	0	0	0	0
densità di bovini	1,7	2,0	0,8	8,6	2,4	2,1	2,1	8,3
densità di caprini	0,02	0,03	0,01	0,23	0,01	0,03	0,01	0,23
densità di equini	0,02	0,06	0	0,39	0,01	0,02	0	0,17
densità di ovini	0,08	0,24	0	0,84	0,02	0,12	0	0,84
densità di popolazione	19	83	0,2	756	0,3	0,5	0	3,3
densità di pernottamenti	1.218	2.571	327	15.754	213	758	42	5.498
piste (metri/25ha)	271	409	0	1652	236	399	0	1632
strade (metri/25ha)	193	442	0	2471	38	160	0	842
strade (metri/225ha)	1.198	2.027	0	8.993	379	825	0	4.974
quota media (metri)	1.309	513	1.301	2.110	1.316	424	1.319	1.898
dislivello (metri)	283	157	267	895	291	114	288	583
indice di Shannon di esposizione	0,7	0,3	0,7	1,4	0,8	0,3	0,7	1,4
pendenza media (gradi)	25	11	26	55	27	8	27	37
DS delle pendenze (gradi)	8	4	7	16	9	3	8	17
pendenza < 30° (%)	63	31	71	97	61	28	61	96
pendenza tra 30° e 45° (%)	30	25	22	94	32	23	30	84
pendenza tra 45° e 60° (%)	6	10	0	51	6	9	1	47
pendenza > 60° (%)	2	7	0	55	1	4	0	18

Tabella 16 - Elenco delle 26 variabili ambientali e di presenza antropica analizzate per determinare la scelta dell'areale compiuta dall'orso. Sono evidenziate in neretto le variabili utilizzate per la regressione logistica nel modello di valutazione del disturbo antropico. Per le due categorie (aree orso e aree non orso) vengono riportati: la media, la deviazione standard, la mediana e l'intervallo fra il valore minimo e il valore massimo.

risulta pienamente in accordo con quanto riferito in letteratura ed evidenzia una chiara preferenza per i boschi, un utilizzo neutro dei pascoli e dei terreni a vegetazione arbustiva, una sostanziale indifferenza per parametri come l'altitudine, la pendenza o l'esposizione dei versanti e una marcata selezione negativa di tutti gli ambienti dove si concentra la presenza e il conseguente disturbo prodotto dall'uomo, a prescindere dalle sue origini e dalle sue caratteristiche.

Sulla base delle indicazioni presenti in letteratura e dei risultati ottenuti confrontando le aree orso e le aree non orso, si è proceduto all'individuazione dell'areale di presenza potenziale della specie nell'area di studio.

A tal fine è stato messo a punto un modello che individua, in due fasi successive, le aree caratterizzate da habitat idonei alla presenza dell'orso e quelle caratterizzate da un eccessivo disturbo antropico. Il modello fornisce un risultato di sintesi, combinando da una lato una carta puramente ambientale delle aree idonee alla presenza della specie in assenza di disturbo antropico, dall'altro una carta dell'intensità di quest'ultimo parametro. Questo approccio permette di misurare separatamente la disponibilità di habitat per l'orso e la porzione dello stesso resa indisponibile da un disturbo superiore a quanto tollerato dalla specie nell'area di analisi e di individuare le aree ritenute ancora idonee alla sua presenza.

La carta degli ambienti idonei è stata ottenuta come selezione delle aree con caratteristiche vegetazionali gradite all'orso, mentre la misurazione del disturbo antropico è stata basata sulla valutazione statistica delle diverse variabili di presenza umana, misurate nel massiccio delle Dolomiti di Brenta (nelle aree orso e non orso). Un modello in cui l'aspetto ambientale e quello antropico sono misurati e stimati separatamente consente una più facile lettura ed interpretazione delle singole componenti. Inoltre, separando qualità dell'ambiente in senso stretto e impatto umano, diventa possibile individuare le aree in cui gli sforzi per limitare il disturbo potranno produrre gli effetti più consistenti. Infatti è possibile distinguere e individuare le aree che presentano caratteristiche ambientali idonee ma elevato disturbo, sulle quali si può quindi intervenire, da altre aree in cui, anche a prescindere dall'intensità del disturbo, non esistono le condizioni ambientali di base per consentire la presenza dell'orso.

Le indicazioni sull'intensità del disturbo antropico sono state ottenute attraverso un'analisi di regressione logistica condotta fra i due campioni di 106 punti, individuati rispettivamente come aree orso e aree non orso, rispetto alle variabili legate alla presenza umana precedentemente descritte. È stato utilizzato il pacchetto di analisi statistiche SPSS applicando una procedura di regressione logistica *backward stepwise* con il metodo *conditional*, con $p < 0,1$ e $p < 0,05$ ri-

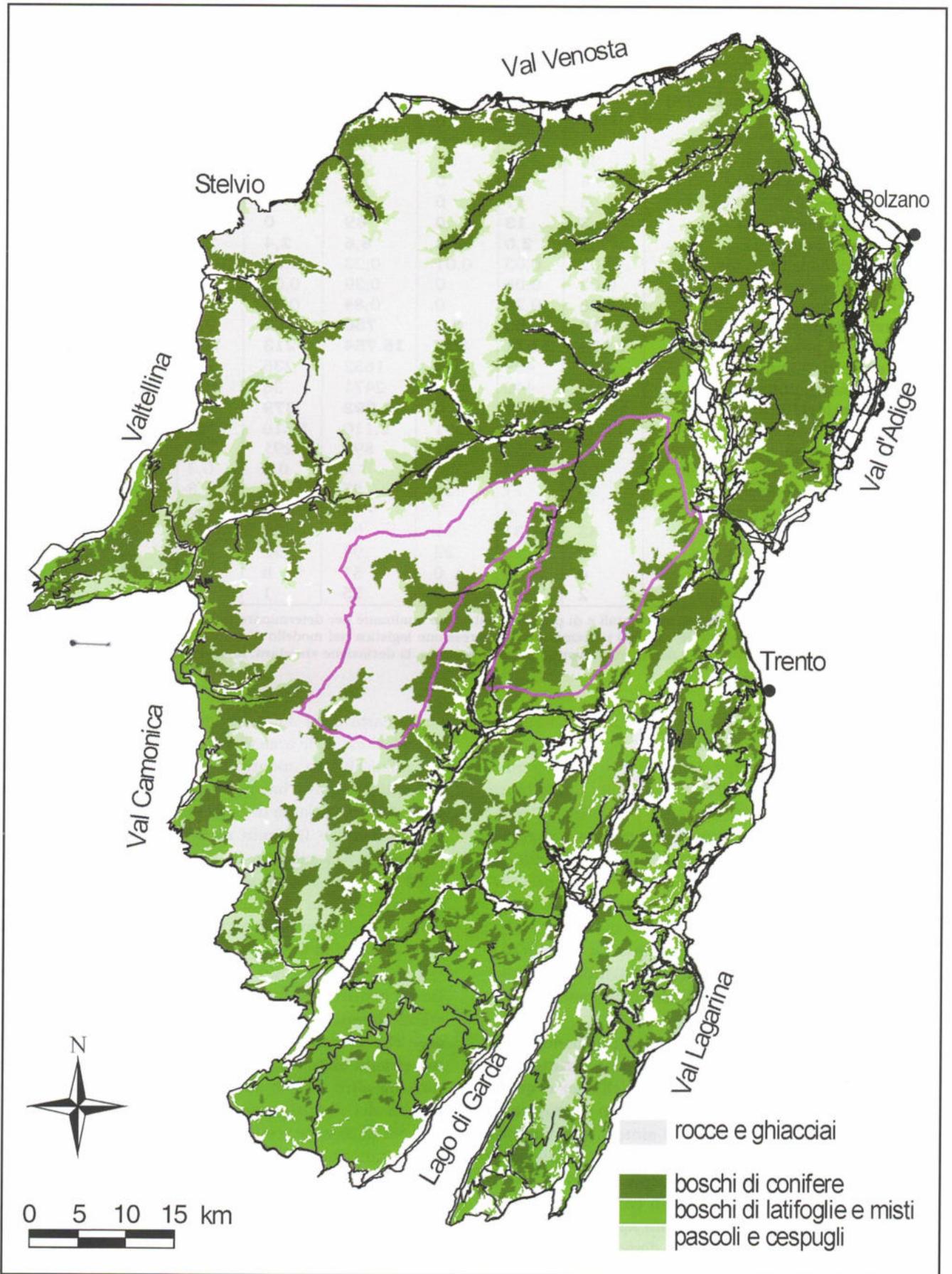


Figura 16 - Carta delle aree idonee alla presenza dell'orso dal punto di vista vegetazionale. La linea rossa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta, le linee sottili indicano le strade.

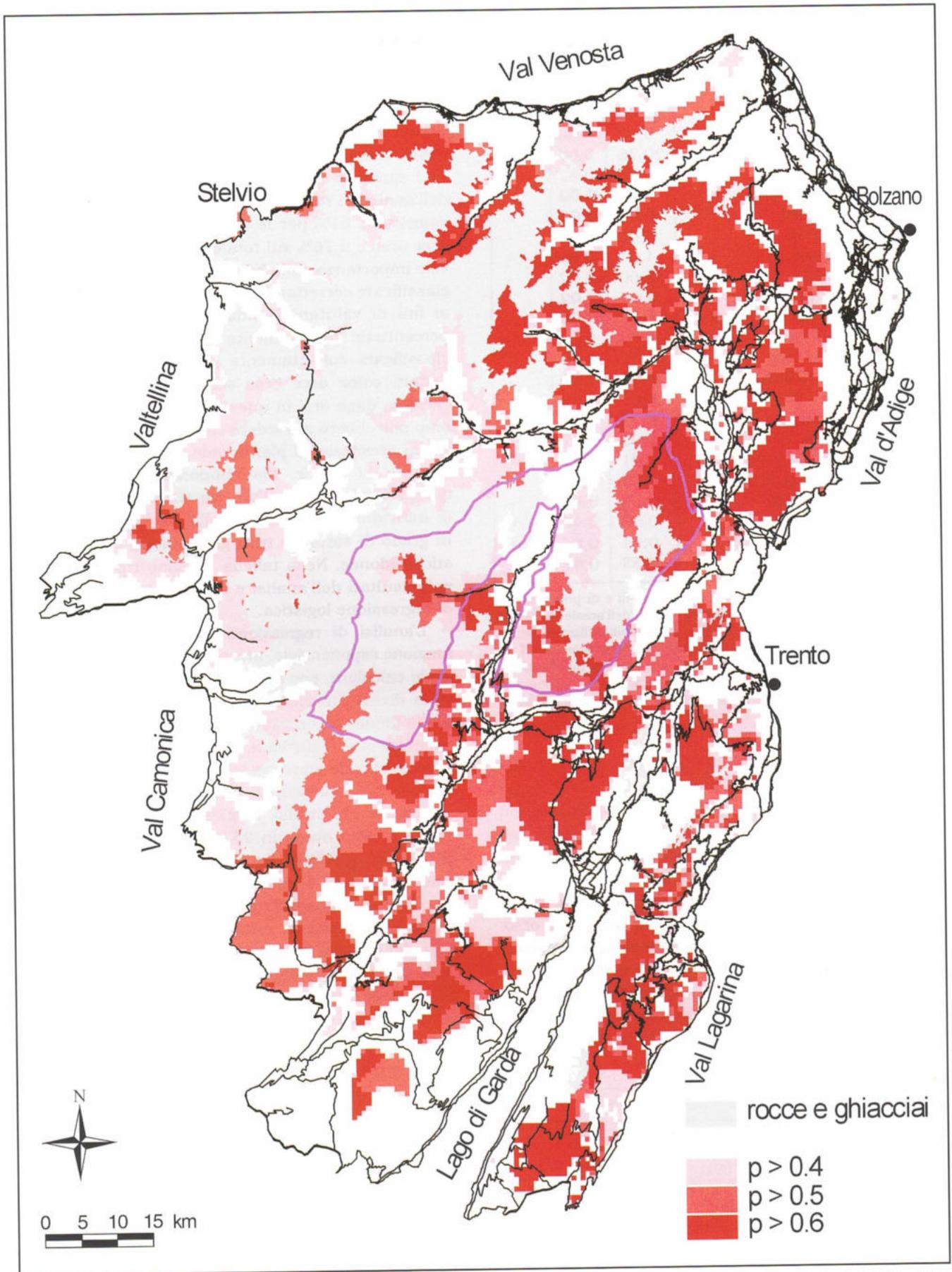


Figura 17 - Carta del disturbo antropico, estrapolata attraverso regressione logistica da un'area campione nel massiccio delle Dolomiti di Brenta. Le diverse tonalità di rosso indicano la probabilità che il disturbo antropico risulti tollerabile dall'orso (aumento della probabilità di presenza del plantigrado). La linea rossa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta, le linee sottili indicano le strade.

	F	p	correl.
Aree agricole (%)	13,78	0,00	-
pascoli o prati d'alta quota (%)	0,26	0,61	=
arbusteti (%)	0,84	0,36	=
boschi misti (%)	1,00	0,32	+
boschi di conifere (%)	0,00	0,98	=
boschi di latifoglie (%)	20,76	0,00	+
aree rocciose (%)	0,25	0,62	=
aree urbanizzate (%)	5,42	0,02	-
densità di bovini	6,64	0,01	+
densità di caprini	3,05	0,08	-
densità di equini	4,04	0,05	-
densità di ovini	5,60	0,02	-
densità di popolazione	5,45	0,02	-
densità di pernottamenti	14,91	0,00	-
piste (metri/25ha)	0,40	0,53	-
strade (metri/25ha)	11,52	0,00	-
strade (metri/225ha)	14,84	0,00	-
media (metri)	0,01	0,92	=
dislivello (metri)	0,22	0,64	=
indice di Shannon di esposizione	1,92	0,17	=
pendenza media (gradi)	1,21	0,27	=
DS delle pendenze (gradi)	0,63	0,43	=
pendenza < 30° (%)	0,26	0,61	-
pendenza < 45° (%)	0,50	0,48	+
pendenza < 60° (%)	0,04	0,84	=
pendenza > 60° (%)	0,53	0,47	=

Tabella 17 - Elenco delle 26 variabili ambientali e di presenza antropica analizzate per determinare la scelta dell'areale compiuta dall'orso. Sono evidenziate in neretto le variabili utilizzate per la realizzazione del modello di valutazione del disturbo antropico. I valori F e p indicano il risultato dell'Anova e la relativa significatività. La colonna correl. mostra l'eventuale esistenza di una correlazione (positiva o negativa) fra la variabile in esame e la presenza dell'orso.

spettivamente per escludere e per reinserire le variabili (Tab. 17). La procedura è stata interrotta al raggiungimento della percentuale di riclassificazione più elevata. Questa procedura permette di stimare per ogni quadrato la probabilità di presentare caratteristiche idonee per l'orso, calcolando tale valore attraverso la combinazione di tutte le variabili che differenziano significativamente le aree orso dalle aree non orso. Ogni quadrato viene giudicato idoneo alla presenza dell'orso se il valore di probabilità calcolato attraverso i coefficienti ottenuti dalla regressione logistica è maggiore di 0,5; ovvero si ritiene che oltre questa soglia le caratteristiche della presenza antropica siano

tali da consentire all'orso di occupare l'area. Il modello finale ha preso in considerazione 6 tra le variabili di presenza antropica i cui valori sono risultati significativamente differenti tra le aree orso e non orso (Anova): aree urbanizzate, aree agricole, densità di bovini, densità di popolazione, densità di pernottamenti, lunghezza delle strade per 225 ha (Tab. 18).

I quadrati classificati correttamente sulla base dell'analisi di regressione logistica sono stati rispettivamente il 61% per le aree non orso, il 91% per le aree orso e il 76% sul totale. È da rimarcare la notevole importanza della buona percentuale di aree orso classificate correttamente (91%) e la scarsa rilevanza ai fini di valutare l'affidabilità del modello di una percentuale relativamente bassa di aree non orso classificata correttamente (61%). Infatti, i quadrati definiti come aree orso sono stati frequentati con certezza dagli orsi in questi anni. Invece le aree non orso potrebbero possedere caratteristiche non idonee per la presenza del plantigrado, oppure risultare idonee per la specie, ma temporaneamente non frequentate a causa dell'attuale ristrettissimo numero di individui sopravvissuti nella zona, che non sono in grado di saturare tutti gli ambienti con caratteristiche idonee. Nella tabella 18 sono riportati principali risultati dell'analisi e i parametri della funzione di regressione logistica.

L'analisi di regressione logistica ha fornito una funzione esponenziale, attraverso la quale è stato possibile calcolare, per ogni quadrato (di 25 ha) in cui è stata divisa l'area di studio, la probabilità che l'area risulti idonea alla presenza dell'orso in quanto non eccessivamente disturbata o trasformata dalle attività umane. Questo ha reso possibile estrapolare i risultati ottenuti per il massiccio delle Dolomiti di Brenta all'intera area di studio. A questo scopo tutta l'area di studio è stata divisa in 25.980 quadrati di 25 ettari, così come era stato fatto in precedenza per il solo massiccio delle Dolomiti di Brenta. Per ognuno di questi quadrati sono stati calcolati i valori assunti dalle 6 variabili di presenza antropica che costituiscono la base del modello predittivo per l'individuazione dell'areale potenziale della specie. Applicando la funzione del modello è stata valutata la probabilità di presenza potenziale dell'orso in ciascun quadrato e, di conseguenza, l'entità del disturbo prodotto dall'uomo.

	B	S.E.	Wald	df	p
aree agricole	-0,0279	0,0123	5,1120	1	0,0238
densità di bovini	0,2855	0,0940	9,2286	1	0,0024
densità di popolazione	-0,2532	0,1931	1,7192	1	0,1898
densità di pernottamenti	-0,0007	0,0002	7,6103	1	0,0058
aree urbanizzate	-0,0301	0,8423	0,0013	1	0,9715
strade 225 ha	0,0002	0,0002	1,1377	1	0,2861
costante	0,0647	0,2552	0,0643	1	0,7998

Tabella 18 - Presenza potenziale dell'orso in relazione alla presenza antropica; funzione di regressione logistica realizzata con le variabili di presenza antropica. B indica i coefficienti della funzione logistica, S.E. misura l'errore standard, Wald (B/S.E.) indica il risultato della statistica di Wald, df indica i gradi di libertà, p riporta la significatività della statistica di Wald.

3.2.3 Individuazione dell'area di distribuzione potenziale

Le caratteristiche e le esigenze ecologiche dell'orso, specie tipicamente generalista, possono rendere difficili le analisi che cercano di evidenziarne le preferenze ambientali o di individuare i fattori che aumentano la qualità di un habitat o la probabilità di insediamento del plantigrado (van Manen *et al.* 1997).

L'area di studio considerata nel presente lavoro è estremamente vasta e al suo interno esiste una notevole varietà di habitat disponibili, distribuiti secondo un gradiente sud-nord. La creazione di un modello per la valutazione dell'idoneità basato sulle caratteristiche ambientali del gruppo del Brenta e la sua successiva estrapolazione a zone con caratteristiche vegetazionali anche molto diverse pone un non trascurabile problema di carattere metodologico.

In considerazione dell'elevato grado di adattabilità dell'orso a un ampio ventaglio di tipologie ambientali (la specie era storicamente presente in tutta l'area e in ambienti boscati assai diversificati), in un primo approccio al problema della valutazione dell'idoneità si è ritenuto preferibile stimare la distribuzione potenziale dell'orso in base a considerazioni di carattere ecologico ricavate da dati bibliografici, utilizzando i dati relativi alla popolazione trentina solo per stimare i possibili influssi dei fattori antropici. Una volta quantificati gli effetti dei fattori umani sulla presenza e distribuzione del plantigrado nel Brenta, la loro estrapolazione all'intera area di studio appare metodologicamente corretta, contrariamente a quanto avviene utilizzando i fattori ecologici in senso stretto.

Ambienti idonei

Sulla sola base della carta di uso del suolo e delle indicazioni emerse da dati bibliografici, è stata redatta una carta delle aree idonee alla presenza dell'orso da un punto di vista puramente ambientale (di habitat), prescindendo quindi da ogni considerazione sul tipo di disturbo e limitazione che possa derivare dalla presenza dell'uomo. Anche se in letteratura numerose sono le indicazioni sulle quote a cui vive l'orso nelle diverse realtà geografiche, nel presente lavoro l'altimetria non è stata presa in considerazione; infatti la distribuzione delle fasce altimetriche risulta fortemente correlata al tipo di vegetazione presente o a fattori di disturbo antropico. Limitazioni dovute alla quota possono, quindi, essere spiegate meglio con l'effetto del disturbo antropico a basse quote o con i piani altitudinali della vegetazione. L'analisi univariata relativa alle quote medie delle aree orso e non orso nel gruppo del Brenta non ha del resto evidenziato alcuna differenza significativa (valori medi 1.309-1.316 m s.l.m.).

La carta vegetazionale individua 3.950 km² di superficie con ambienti idonei alla presenza dell'orso. Nell'ambito della stessa carta sono stati individuati 3 valori di qualità ambientale decrescente in base al tipo di vegetazione presente (Fig. 16). La massima qualità ambientale è stata associata ai boschi di latifolia

e ai boschi misti (estensione all'interno dell'area di studio: 1.368 km²); seguono i boschi di conifere e le aree con vegetazione boschiva o arbustiva in evoluzione (estensione all'interno dell'area di studio: 2.046 km²); infine le aree a minore qualità ambientale per l'orso sono rappresentate dalle aree cespugliate, dai pascoli e dalle praterie di alta quota (estensione all'interno dell'area di studio: 537 km²). Queste ultime sono spesso frequentate dall'orso, soprattutto nel periodo estivo, ma non forniscono sufficienti zone di rifugio e il loro utilizzo è vincolato alla presenza di boschi nelle vicinanze.

Nella situazione attuale di impatto dell'uomo sull'ambiente è evidente che 3.950 km² di ambienti idonei alla presenza dell'orso costituiscono una superficie teorica e che, nella pratica, l'areale della specie sarà sempre limitato in maniera più o meno estesa dal disturbo antropico; tuttavia tale valore rappresenta un utile punto di riferimento per valutare le potenzialità teoriche dell'area di studio.

Disturbo antropico

I risultati del modello ottenuti per l'area campione del massiccio delle Dolomiti di Brenta sulla base della regressione logistica calcolata con le sole variabili di disturbo antropico sono stati estrapolati all'intera area di studio. Essi hanno permesso la realizzazione di una carta in cui vengono stimate e messe in evidenza le aree con differenti gradi di disturbo antropico tali da permettere o meno la presenza stabile dell'orso (Fig. 17).

I risultati dell'applicazione del modello sono espressi come stime della probabilità che l'orso occupi ciascuna cella in cui è stata divisa l'area di studio in relazione alle sue caratteristiche "antropiche". In bianco sono indicate le aree in cui il disturbo antropico è considerato non tollerabile per l'orso (probabilità inferiore al 40%), mentre con tonalità crescenti di rosso vengono individuate le aree dove la presenza del plantigrado è stimata progressivamente compatibile con quella umana (probabilità di presenza dell'orso rispettivamente tra il 40-50%, tra il 50-60% e superiore al 60%).

Se si escludono dal computo le aree rocciose d'alta quota e i ghiacciai, complessivamente l'area in cui il disturbo antropico risulta tollerabile per l'orso (probabilità maggiore del 50%) ha un'estensione di circa 2.730 km² ed appare distribuita in maniera sufficientemente omogenea nell'area di studio.

L'estensione di tale area è tuttavia teorica, in quanto vengono evidenziate tutte le zone in cui la pressione antropica è ritenuta tollerabile dall'orso, senza considerarne gli aspetti ambientali. Parte di quest'area, che risulterebbe idonea per quanto riguarda il grado di presenza umana, non lo è da un punto di vista ambientale (le parti che afferiscono all'orizzonte alto-alpino in particolare).

Per individuare l'estensione e la localizzazione geografica dell'area di distribuzione potenziale è stata

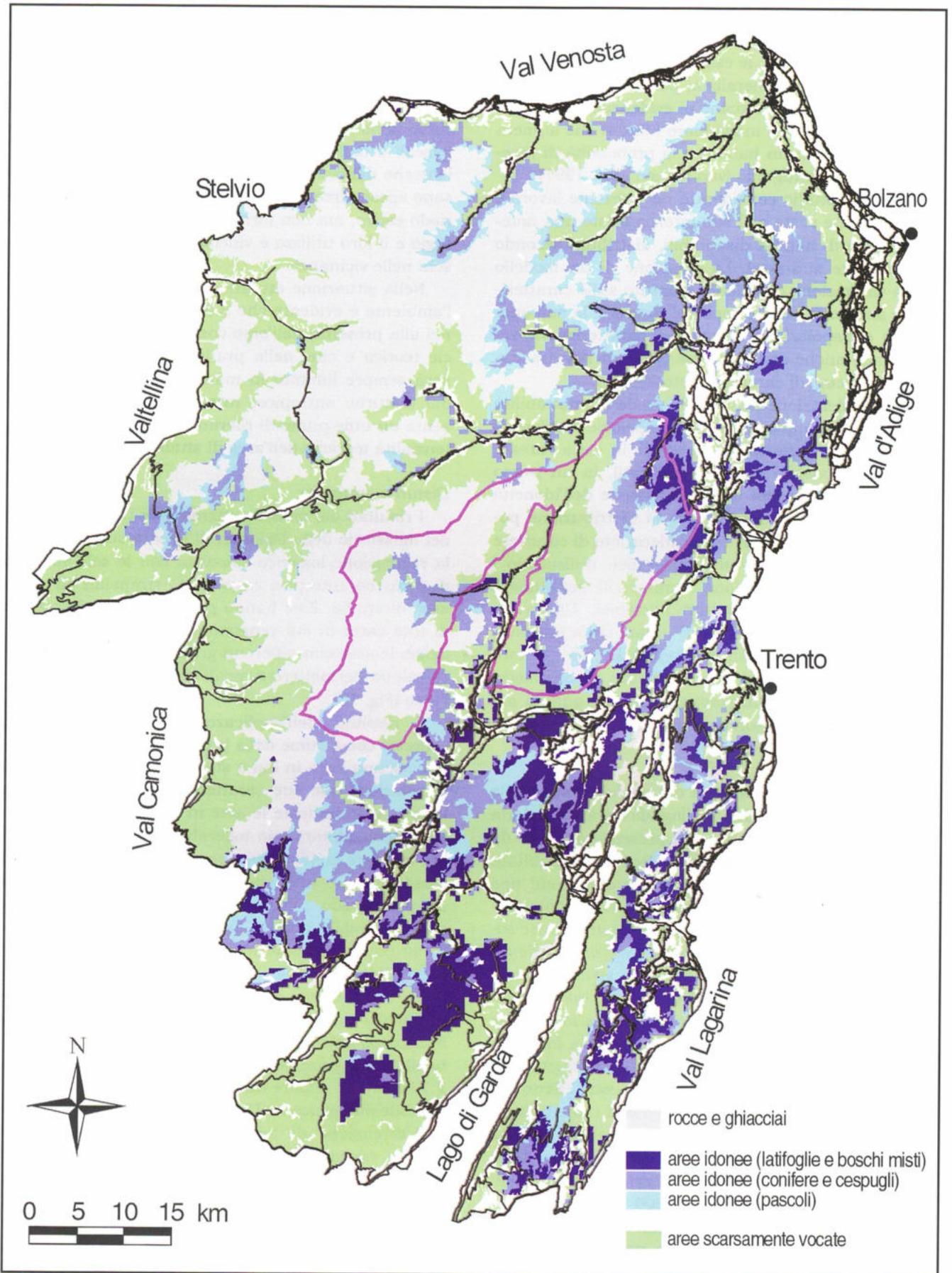


Figura 18 - Carta delle aree idonee alla presenza dell'orso secondo il modello finale ottenuto dalla combinazione delle carte ambientale e di disturbo antropico. Sono riportati i boschi e i pascoli che in base a regressione logistica presentano limitato disturbo antropico e una fascia dalle caratteristiche ambientali idonee ma con eccessivo disturbo, definita come scarsamente vocata per l'orso. In grigio sono riportate rocce e ghiacciai; la linea rossa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta; le linee sottili indicano le strade.

effettuata una sovrapposizione tra le due carte precedentemente ottenute, in modo da evidenziare le zone idonee in base alla qualità ambientale e all'intensità dell'impatto antropico.

Modello di presenza potenziale dell'orso

La figura 18 rappresenta il risultato finale dell'applicazione del modello, e indica le aree idonee alla presenza dell'orso tenendo conto contemporaneamente del tipo di habitat e del disturbo arrecato da parte dell'uomo. Sono riportati i boschi, gli arbusteti e i pascoli che, in base alla regressione logistica, presentano limitato disturbo antropico ($p < 0,5$), oltre alle aree con habitat idoneo ma condizionate da un eccessivo disturbo; queste ultime sono indicate come scarsamente vocate per l'orso. L'area vocata ha un'estensione inferiore rispetto a quella individuata dal modello antropico ed è pari a 1.705 km², mentre le aree scarsamente vocate coprono una superficie di 2.245 km².

La vasta superficie di territorio classificata come scarsamente vocata può essere interpretata attraverso diverse chiavi di lettura: da un lato essa costituisce l'habitat di connessione (corridoi) fra le aree maggiormente vocate per l'orso, dall'altra individua le aree in cui le condizioni ambientali permetterebbero la presenza della specie e un'eventuale limitazione del disturbo antropico potrebbe produrre gli effetti migliori.

In base alle considerazioni precedentemente espresse in merito alla superficie necessaria per sostenere una minima popolazione vitale (1.350-3.000 km²), l'area individuata appare appena sufficiente. Se però si aggiungono le aree scarsamente vocate (idonee da un punto di vista ambientale ma con eccessivo disturbo) si arriva ad una superficie di quasi 4.000 km² e quindi ad un territorio di estensione ben superiore al limite minimo individuato. Tenendo conto delle densità di riferimento ritenute possibili (2-3 orsi/100 km²), ne deriva che l'area di studio sarebbe in grado di mantenere una popolazione di 34-51 orsi, o di 79-118 orsi se si includono le aree scarsamente vocate.

È necessario ribadire ancora una volta che il modello applicato fornisce solo stime sulle ipotetiche consistenze in situazione di equilibrio. Le densità teoriche di riferimento utilizzate derivano da dati raccolti su altre popolazioni europee e dai dati delle uccisioni di orsi nel gruppo del Brenta. La stessa individuazione dell'areale utile per la specie si basa su un modello che richiede future verifiche.

Verifica del modello

In attesa di poter verificare l'affidabilità del modello proposto sulla base dell'effettivo utilizzo dell'area da parte di una nuova popolazione di orsi, l'unica possibilità di verifica deriva dal confronto del modello con gli scarsi dati disponibili sulle aree frequentate dagli orsi al di fuori del Brenta nei decenni passati. Nel periodo compreso fra il 1975 e il 1997 sono state raccolte 94 segnalazioni al di fuori del massiccio delle Dolomiti di Brenta; queste non sono state in alcun

modo utilizzate per la creazione del modello e costituiscono quindi un buon elemento di verifica indipendente dei risultati ottenuti (Tab. 19). Delle 94 segnalazioni solo il 5,3% ricade in aree classificate dal modello come non idonee per la presenza dell'orso. Il 54,3% delle segnalazioni provengono da aree giudicate idonee, mentre il restante 40,4% ricade in aree scarsamente vocate, risultato peraltro in linea con la sporcizia dei segni di presenza rilevati. Inoltre, il modello individua come zone adatte per l'orso proprio quelle aree dove più di recente è stata registrata la definitiva scomparsa della specie (le valli laterali della Val Rendena nel massiccio dell'Adamello e le Giudicarie). Questi valori e il confronto con le carte di distribuzione dei decenni passati indicano che il modello descrive in maniera affidabile la distribuzione sia storica che potenziale degli orsi anche in aree esterne a quelle utilizzate per la messa a punto dello stesso.

Analizzando la tabella 19 relativamente alle segnalazioni al di fuori del massiccio del Brenta, è interessante notare come, mano a mano che ci si avvicina al periodo attuale, diminuisca la probabilità di avere quadrati con segnalazioni riclassificati come non idonei e aumenti quella dei riclassificati come idonei (le segnalazioni nelle "zone-corridoio" restano sostanzialmente costanti). Considerando che la riclassificazione viene realizzata a partire dai valori attuali degli indici di presenza antropica, ciò potrebbe indicare il progressivo aumento dell'impatto del disturbo umano nell'area di studio che, nel periodo 1600-1900, parrebbe decisamente inferiore (la distribuzione degli indici di presenza cade, nel 40% dei casi, in zone che attualmente vengono considerate eccessivamente disturbate per la presenza stabile del plantigrado).

Areale disponibile

All'interno dell'area di studio le zone idonee si concentrano attorno a due nuclei principali che comprendono parte del Parco Naturale Adamello Brenta, rispettivamente nelle sue porzioni nord-orientale e meridionale. La prima comprende la porzione del massiccio di Brenta che costituisce l'ultima area ancora occupata dal plantigrado, la bassa Val di Sole, la Val di Rabbi, tutto il gruppo delle Maddalene (Valli di Bresimo e di Rumo) e la sinistra orografica della Val di Non, dal Monte Roen sino all'altopiano di Fondo. In continuità con questa zona si trovano anche le aree idonee situate in provincia di Bolzano nelle quali, sia la Val Venosta che le laterali Val d'Ultimo e Val Martello, mostrano una discreta idoneità. La seconda zona, più meridionale, ma con possibilità di interscambio di soggetti attraverso il Brenta orientale, comprende le valli meridionali del Brenta (Val d'Algone e Val d'Ambiez), le laterali della Val Rendena, nel Massiccio dell'Adamello, sino alla Val di Daone, il gruppo del Monte Cadria-Altissimo, il Monte Gazza sino alla Paganella, la Val d'Ampola e parte della Val di Ledro. L'area prosegue poi senza soluzione di continuità nella parte meridionale della

provincia di Brescia (Val Caffaro, Passo di Maniva) e dell'alto Garda (Val di Bondo, Valvestino, sino alla Val di Vesta). Anche lungo la Val d'Adige esistono buone condizioni di idoneità e le aree del Monte Baldo settentrionale e del Monte Bondone rimangono collegate da sufficienti corridoi lungo la Vallagarina.

L'apparente frammentazione dell'areale disponibile è notevolmente mitigata dalle vaste e continue aree classificate come scarsamente vocate. Queste potranno consentire lo scambio fra nuclei altrimenti isolati, garantendo nel futuro una situazione di potenziale panmissia nell'intera area di studio.

La panmissia nell'area di studio è ulteriormente favorita dalle notevoli capacità di spostamento degli orsi. Inoltre si può ipotizzare che la presenza di vaste aree a bassa vocazione per l'orso intorno ad aree idonee consenta l'occupazione anche di porzioni di estensione insufficiente a permettere da sole una presenza stabile; in tal modo può diventare possibile la colonizzazione di un ambiente che appare molto frammentato se si considerano le sole aree maggiormente vocate (è questo, ad esempio, il caso dell'alta Val di Sole e dell'alta Valcamonica).

I confini dell'area di studio sono stati individuati in modo da poter prendere in considerazione un territorio sufficientemente vasto per ospitare una popolazione di orsi e allo stesso tempo incentrato attorno all'area occupata dall'ultimo nucleo rimasto. Va tuttavia rilevato come i confini individuati non abbiano alcun significato di barriera per la dispersione della specie. In particolare il confine dell'alta Val Venosta, della Valtellina e di quasi tutta la provincia di Brescia non rappresentano alcun ostacolo alla possibile futura dispersione della popolazione verso occidente e settentrione. Differente appare la situazione del fondovalle dell'Adige, dove le condizioni di antropizzazione rendono sicuramente meno probabili (anche se non impossibili) eventuali attraversamenti.

Nella parte nord-occidentale, i massicci dell'Ortles-Cevedale e dell'Adamello-Presanella creano una notevole barriera alla diffusione dell'orso verso i territori lombardi. Il passo del Tonale rappresenta un'area estremamente delicata e importante per favorire tale fenomeno. È plausibile che eventuali spostamenti degli orsi rilasciati verso occidente si realizzino attraverso il valico del Tonale o, in alternativa, lungo il confi-

ne sud-occidentale della provincia di Trento, verso la Val di Caffaro.

Particolare attenzione merita la situazione dell'alta Val di Sole, della Valcamonica e della Valtellina che sembrano mostrare condizioni di idoneità molto frammentate e di estensione limitata, se si eccettua l'area compresa tra la Val Grande e il Passo del Mortirolo.

Considerando i soli aspetti vegetazionali, anche in questa parte dell'area sembrano esistere condizioni ambientali adeguate; tuttavia i fattori che stimano il grado della pressione antropica assumono in queste zone valori particolarmente elevati e paragonabili a quelli che caratterizzano zone di forte interesse turistico, quali l'alta Val Rendena e il Brenta sud-orientale. Tali fattori, calcolati su base comunale, hanno un notevole peso sulle risposte fornite dai modelli.

Variando di poco le soglie di idoneità, e abbassando da $p=0,5$ a $p=0,4$ il limite che distingue le aree idonee da quelle non idonee, la superficie disponibile aumenterebbe notevolmente sino a comprendere l'alta Val di Sole, la Valle di Peio e alcune porzioni della Valcamonica e della Valtellina (cfr. Fig. 17). Si possono individuare numerosi limiti, impliciti nei modelli di valutazione sviluppati e utilizzati, che vanno dalla qualità e dalle modalità di raccolta dei dati di base sino all'estrapolazione del modello all'esterno dell'area per la quale è stato concepito. La scelta del posizionamento delle soglie, che discriminano tra aree idonee e non, diventa quindi in certa misura arbitraria. Individuare una ulteriore fascia di idoneità, che assume valori leggermente inferiori rispetto al minimo considerato necessario, ha lo scopo di mettere in evidenza le aree che potrebbero risultare particolarmente critiche in quanto dotate di una buona idoneità ambientale, ma di una presenza antropica in grado di creare i maggiori problemi per la riuscita del progetto.

Secondo gli Autori del piano di gestione della popolazione di orso austriaca (Braunbär LIFE 1997), la qualità media degli habitat disponibili per l'orso sulle Alpi orientali si pone su valori intermedi tra quelli più elevati, presenti nell'area sloveno-croata, e quelli della penisola scandinava.

L'idoneità dell'habitat è stata calcolata su scala regionale, tenendo conto del tasso di copertura del bosco, della densità di turismo estivo e della densità di popolazione, assumendo, in tal modo, criteri di va-

	Segnalazioni nel Brenta				Segnalazioni fuori Brenta			
	non idoneo	corridoio	idoneo	N°	non idoneo	corridoio	idoneo	N°
1600-1899	9,1	36,4	54,4	33	39,3	39,6	20,8	48
1900-1949	14,9	30,9	54,3	94	23,5	38,3	38,3	81
1950-1974	14,7	5,7	79,6	245	21,3	38,7	40,0	75
1975-1997	8,9	6,3	84,8	1.033	5,3	40,4	54,3	94
Totale	10,3	8,5	81,1	1.405	19,8	39,3	40,9	298

Tabella 19 - Riclassificazione degli indici di presenza dell'orso nell'area di studio in base al modello di presenza potenziale della specie e agli indici di presenza antropica riferiti al periodo attuale in quattro differenti periodi storici.

	Densità ovini (km ²)	Densità abitanti (km ²)	Densità turisti (km ²)	Estensione del bosco (%)
Carinzia	1,30	43,46	1.187,72	50,9
Bassa Austria**	0,00	72,98	438,49	54,2
Alta Austria	0,36	44,01	903,51	60,7
Salisburghese	2,18	63,66	1.553,54	42,4
Stiria**	0,50	42,20	324,65	54,2
Tirolo	4,73	23,93	638,53	26,7
Brescia	0,23	42,61	1.432,20	59,3
Bolzano	4,48	56,22	2.470,82	43,1
Sondrio	1,85	27,38	801,53	37,4
Trento	0,51	60,61	2.736,47	55,1
Verona	1,18	73,58	7.863,79	60,1

Tabella 20 - Valori medi delle variabili utilizzate in Austria per valutare l'idoneità di un territorio per l'orso (Knauer com. pers.); per confronto vengono riportati i valori registrati nell'area di studio, suddivisi per provincia; con ** vengono indicate le aree con i valori di idoneità più elevati.

lutazione simili a quelli utilizzati nel presente studio.

Sostanzialmente tutte le zone montuose dell'Austria vengono considerate habitat idoneo per l'orso. Tra queste, la porzione nord-orientale delle Alpi viene considerata la zona migliore e si giudica che la qualità dell'habitat tenda a diminuire spostandosi verso sud-ovest. Tuttavia l'area complessiva viene giudicata sufficientemente estesa per ospitare una popolazione vitale, tanto più se si considerano le frequenti possibilità di interscambio di individui con le popolazioni slovene.

È possibile confrontare i valori medi assunti dalle variabili utilizzate nel modello di valutazione austriaco, con i valori ricavati su base provinciale per l'area di studio utilizzando gli stessi parametri (Tab. 20).

Le percentuali di bosco e le densità medie di abitanti sono simili nelle due aree. La differenza maggiore viene data dalle presenze turistiche, che in territorio austriaco sono significativamente inferiori. In particolare le densità turistiche medie delle due province con la maggiore idoneità (Bassa Austria e Stiria) sono inferiori di circa sei volte a quelle fatte registrare in provincia di Trento e Bolzano. Attualmente le Alpi centrali italiane sono tra le aree alpine interessate dai flussi turistici più importanti. La pressione e il disturbo antropico connessi a tali attività sono probabilmente superiori a quelli presenti in gran parte dell'Austria (ad esclusione del Tirolo). Di conseguenza è lecito attendersi che una maggiore presenza umana favorisca il sorgere di conflitti uomo-orso e che, almeno in alcune aree, il disturbo turistico potrà rappresentare un fattore limitante allo sviluppo della popolazione.

È infine importante sottolineare come le densità medie di ovini siano significativamente più elevate in provincia di Bolzano. Tale aspetto, che verrà focalizzato nel paragrafo 3.4.2, riveste particolare importanza nella pianificazione delle strategie per la risoluzione o l'attenuazione dei conflitti tra orso e attività zootecniche.

Conclusioni

In sintesi si può quindi affermare che le attuali caratteristiche geografiche, ambientali e antropiche dell'area indagata risultano idonee al raggiungimento dell'obiettivo della costituzione di una popolazione di orsi in grado di autosostenersi, a condizione che ven-

gano controllati i fattori in grado di incidere sulla mortalità diretta. Tuttavia, l'estensione dell'area di distribuzione potenziale e la consistenza raggiungibile dalla popolazione si presentano vicino ai valori minimi accettabili. Tale popolazione avrà quindi buone probabilità di sopravvivere anche nel lungo periodo solo se sarà possibile un'ulteriore espansione e l'instaurarsi di un flusso genico con altre popolazioni che potrebbero svilupparsi ad occidente dell'area considerata o raggiungere il Trentino occidentale seguendo il naturale fenomeno di espansione territoriale che sta interessando le Alpi orientali.

3.2.4 Prospettive di una metapopolazione nelle Alpi centro-orientali

Appare opportuno esaminare brevemente le potenzialità di collegamento tra questa popolazione e le altre attualmente presenti sull'arco alpino. A questo scopo si riportano parte delle elaborazioni condotte da Corsi *et al.* (1998) per stimare la potenzialità ambientale dell'intero arco alpino per l'orso. Queste elaborazioni sono state condotte necessariamente con un dettaglio notevolmente inferiore rispetto a quello delle indagini svolte per il presente studio, ma consentono di valutare la connessione spaziale fra le aree orso individuate nell'area di studio e quelle potenzialmente presenti nel resto delle Alpi orientali.

La Figura 19 mette chiaramente in evidenza la continuità di habitat idonei fra l'area di studio e il complesso delle Alpi Orobie, facendo intravedere la possibilità di giungere ad un'unica popolazione distribuita dalla destra della Valle dell'Adige fino al lago di Como. Questa prospettiva costituisce un ulteriore elemento per ritenere possibile il raggiungimento di una popolazione vitale.

La lenta ricolonizzazione in atto in parte del Friuli e, più di recente, del Veneto e dell'Alto Adige da parte di individui provenienti d'oltralpe potrebbe condurre alla costituzione di una popolazione ursina nel vasto areale relativamente continuo presente ad est della Valle dell'Adige; questa risulterebbe in sostanziale continuità con la popolazione esistente in Slovenia e con quella che si sta costituendo nelle regioni confinanti dell'Austria.

Anche se la presenza di grandi ed elevati massicci montuosi costituisce sicuramente un freno per l'espansione verso nord rispetto all'area di studio, nel tempo appare plausibile la colonizzazione delle aree del Tirolo occidentale e della Svizzera orientale idonee all'orso.

Dalla figura 19 emerge la scarsità di corridoi adatti al passaggio di orsi fra i due ipotetici areali posti sugli opposti versanti della Valle dell'Adige, così come fra l'area di studio e un eventuale areale posto a cavallo tra il Tirolo occidentale e la Svizzera orientale. Tuttavia le notevoli capacità di spostamento degli orsi, insieme al limitato numero di contatti sufficiente per garantire scambio genico fra popolazioni distinte, permettono di ipotizzare la costituzione di una futura metapopolazione presente nel complesso delle Alpi orientali. Anche questa prospettiva contribuisce ad aumentare le probabilità di sopravvivenza nel lungo periodo per una popolazione di orsi nell'area di studio.

Naturalmente la costituzione di un nucleo vitale di orsi nell'area di studio avrebbe a sua volta ripercussioni positive sulla popolazione ursina che potrebbe instaurarsi in futuro a est della Valle dell'Adige.

3.3 Aspetti sanitari

Nell'ambito della reintroduzione di qualsiasi specie i principali aspetti sanitari da tenere in considerazione sono (Anonimo 1997):

Rischi sanitari per l'area di immissione. È necessario evitare che gli animali introducano infezioni soggette a piani di eradicazione, zoonosi o malattie in grado di determinare il crollo di eventuali popolazioni recettive presenti nell'area di rilascio.

Idoneità sanitaria dell'area di immissione. Va garantito che nell'area di introduzione non siano presenti infezioni in grado di costituire un fattore limitante alla costituzione di una popolazione vitale della specie reintrodotta.

3.3.1 Rischi sanitari per l'area di immissione

Nel caso della reintroduzione dell'orso con soggetti provenienti dalla Slovenia e con destinazione il Parco Naturale Adamello Brenta si ritiene necessario:

- garantire che la zona di cattura sia indenne da rabbia silvestre da almeno sei mesi. La specie non costituisce il serbatoio epidemiologico dell'infezione, è scarsamente recettiva e non può in alcun modo rivestire il ruolo di portatore asintomatico. Nel quadro generale

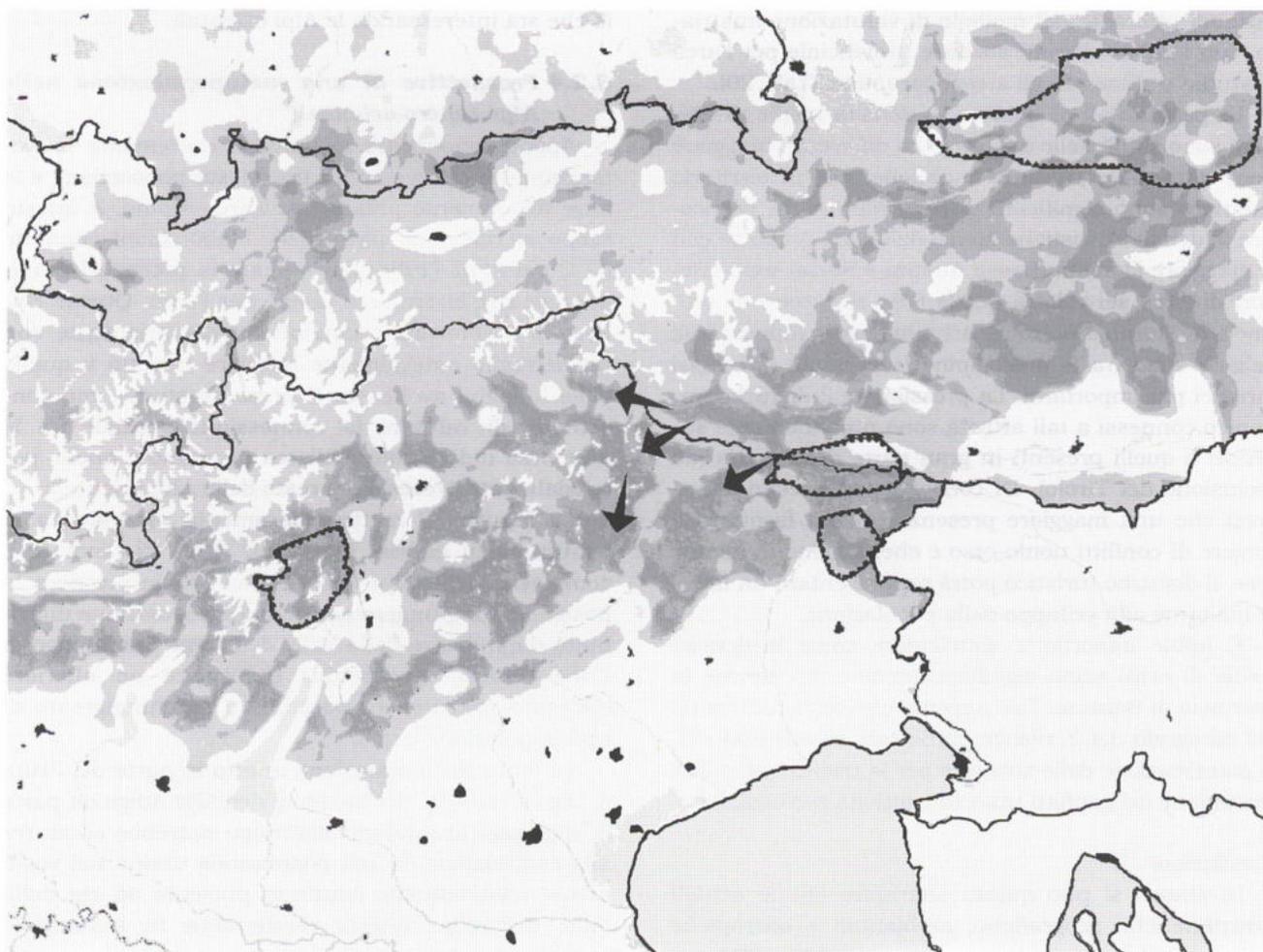


Figura 19 - Mappa delle aree potenzialmente idonee per l'orso (toni di grigio), le linee nere individuano le principali aree di presenza attuale e le frecce indicano ipotetiche direttrici lungo le quali si sta verificando la penetrazione di orsi in Italia (tratta da Corsi *et al.* 1998, parzialmente modificata).

dell'epidemiologia della rabbia, l'orso riveste lo stesso significato di un grosso ruminante o di un cavallo;

- la somministrazione di un farmaco ad azione acaricida prolungata al fine di impedire la possibile diffusione di alcuni Arbovirus per i quali l'orso può rivestire il ruolo di ospite occasionale. Gli orsi testati sierologicamente nelle aree in cui verranno effettuate le catture dei soggetti da reintrodurre in Italia hanno mostrato diverse positività. L'orso costituisce un ospite occasionale, mentre le zecche rappresentano il vero serbatoio di tali infezioni. Appare quindi necessario evitare che tali parassiti vengano introdotti insieme agli ospiti, parimenti sarebbe necessario impedire che le zecche dell'area del rilascio possano significativamente nutrirsi su tali soggetti.

Va ricordato che il ruolo che l'orso riveste nell'epidemiologia delle infezioni da Arbovirus è analogo a quello svolto da ruminanti, cavalli, lepri, specie che vengono massivamente introdotte in Italia ogni anno in totale assenza di controlli nei confronti di queste virosi. Il periodo di viremia nella specie è di cinque giorni; considerando che dal momento della cattura al momento del rilascio trascorrono circa 24 ore, la probabilità di rilasciare un soggetto in fase viremica per i successivi quattro giorni nel territorio trentino è quanto mai bassa (forza di infezione pari a circa 0,000123/giorno/orso).

3.3.2 *Idoneità sanitaria dell'area di immissione*

Per quanto riguarda la situazione sanitaria dell'area di rilascio si è dell'avviso che:

- la popolazione attuale di orso non è numericamente in grado di mantenere al proprio interno alcun patogeno proprio della specie;
- sia la zona del rilascio, sia la zona della possibile espansione del nucleo iniziale sono indenni da rabbia;
- in settori marginali dell'area idonea è presente una popolazione di cinghiali che specifiche indagini sierologiche hanno dimostrato indenne da pseudorabbia;

la sporadica comparsa di focolai epidemici di parvovirus canina e di cimurro nelle popolazioni canina e volpina non sono prevedibili. Il possibile contatto tra questi agenti patogeni e l'orso va inquadrato nei rischi sanitari ineluttabili insiti nelle operazioni di traslocazione. Infine è necessario sottolineare come tali agenti non vengano considerati unanimemente patogeni per il plantigrado.

3.3.3 *Gestione dei carnai*

Per quanto riguarda i rischi sanitari legati all'eventuale creazione di carnai si ritiene che, al fine di evitare rischi sanitari per gli orsi immessi, andranno utilizzati unicamente cascami di specie bovina macellata regolarmente.

3.4 *Aspetti socio-economici*

L'orso bruno può rappresentare una fonte di notevoli problemi per l'uomo, sia per la predazione esercitata sul bestiame ed il danneggiamento degli apiari,

sia per minaccia diretta. Caratteristica dell'orso bruno è che, più di altre specie, mostra una notevolissima variabilità comportamentale intra-specifica, che si manifesta anche con la presenza di individui problematici, responsabili di danni o di comportamenti pericolosi per l'uomo in misura molto superiore alla norma. La presenza di questi individui rappresenta uno dei principali problemi nella realizzazione di progetti di immissione e nella gestione della specie.

In Slovenia, area di origine dei fondatori utilizzati in tutti i progetti di traslocazione attualmente in corso in Europa, alcuni orsi possono mostrare comportamenti conflittuali con l'uomo: utilizzo di aree in prossimità o all'interno di centri abitati, con conseguente minaccia per gli abitanti; ricerca aggressiva del cibo, a volte condotta anche entrando in case, edifici o stalle; danni molto superiori alla norma alle attività umane; attacco diretto all'uomo, con esiti anche mortali (Adamic 1997).

La presenza di individui problematici è stata registrata anche in Austria, dove alcuni orsi hanno mostrato eccessiva confidenza con l'uomo o hanno causato danni in misura nettamente superiore alla media. Dall'analisi dei danni registrati tra il 1990 ed il 1996, risulta che due soli individui hanno causato danni annuali superiori ai 50 milioni di lire ciascuno, contro una media molto inferiore; alla rimozione di questi individui è seguito un brusco decremento dei danni (Rauer & Gutleb 1997).

È evidente pertanto che, sia per ridurre il rischio di attacchi diretti all'uomo, che per attutire l'impatto dell'orso sulle attività umane, risulta prioritario mettere in atto misure preventive in grado di ridurre la presenza di orsi problematici. È quindi necessario programmare un protocollo di intervento per risolvere in modo estremamente rapido eventuali situazioni di pericolo.

3.4.1 *Le caratteristiche del territorio*

Introduzione

L'area interessata dalla reintroduzione dell'orso nel Parco Naturale Adamello Brenta si estende su parte del territorio delle province di Bolzano, Brescia, Sondrio, Trento e Verona ed interessa 226 Comuni, classificati come montani dalla legge statale 1102/71, per un totale di 7.574 km² di superficie. L'area ospita 365.397 abitanti con una densità media di 48,24 abitanti/km², in genere inferiore alle rispettive medie provinciali.

Essendo l'area molto vasta, sono assai rilevanti anche le differenze tra i comuni che ne fanno parte ed è possibile identificare per ognuno di essi specifiche vocazioni e peculiarità nell'organizzazione economico sociale e nei fenomeni demografici. Il territorio, infatti, comprende sia aree sviluppate ad alta vocazione turistica, sia zone definite di "seconda montagna" in cui le marginalità economiche e sociali superano le dinamicità della popolazione. Solo utilizzando una chiave di lettura di tipo verticale o altimetrica, è possibile suddividere il territorio in tre zone nelle quali

classificare i comuni per caratteristiche omogenee.

I fenomeni demografici si intrecciano con la posizione geografica, la configurazione territoriale e le risorse economiche disponibili nel determinare il grado di vitalità o marginalità delle aree di cui si compone il territorio preso in esame; nel complesso possiamo dividere il territorio in tre tipologie base di aree: i fondo valle; la montagna di media quota, e la montagna di alta quota.

Nel primo caso si tratta di zone di congiunzione tra le aree montane vere e proprie e le aree di pianura, ove la struttura produttiva ed i comportamenti demografici risultano più vicini alle seconde che alle prime. L'agricoltura, ad esempio, vede una forte prevalenza di colture permanenti e di seminativi.

Nel caso della montagna di media quota (tra i 500 ed i 1.000 m) ci troviamo di fronte ad un'economia differenziata senza strutture produttive prevalenti, anche se agricoltura e zootecnia (soprattutto l'allevamento bovino da latte) mantengono un'importanza elevata. Le strutture produttive sono di tipo pluriattivo e familiare; l'occupazione è caratterizzata da una quota elevata di *part time* ed il reddito *pro capite* è spesso generato da più fonti.

La montagna sopra i mille metri, invece, mostra una ridotta presenza residenziale con concentrazioni abitative, spesso stagionali, laddove le presenze turistiche sono più forti. Anche la struttura economica è caratterizzata da una forte stagionalità ed è influenzata dal turismo. Tutte le aree di alta montagna presentano una scarsa accessibilità dovuta sia ad un forte ritardo infrastrutturale ed alla lontananza da aree maggiormente sviluppate, sia ad una bassa densità di popolazione, causata dallo spopolamento e dalle ampie superfici comunali.

Laddove il turismo estivo ed invernale non ha fatto presa, l'economia è ancora fortemente tradizionale con netta prevalenza dell'agricoltura, anche se questa è spesso di sussistenza, fortemente destrutturata e a bassa intensità di capitale. L'agricoltura è spesso utilizzata come un'attività *part time* ed integrativa del reddito per occupati in settori diversi o per lavoratori in ritiro.

Dal punto di vista demografico va ricordato che quasi tutte le aree montane in esame hanno subito un massiccio spopolamento verso le aree metropolitane durante gli ultimi quarant'anni. È poi da sottolineare come anche all'interno delle stesse aree si sono

verificati movimenti di popolazione con flussi che dalle zone più periferiche e di alta quota conducono verso i fondovalle economicamente più strutturati.

Il fenomeno si è rallentato negli ultimi anni, ma i piccoli centri di montagna mostrano tuttora un forte squilibrio demografico, che vede prevalere le *facies* di età più elevata con un invecchiamento crescente della popolazione dovuto anche al rientro di abitanti in età pensionabile emigrati altrove nei decenni precedenti. Fenomeno questo che incrementa la marginalità e riduce la vitalità delle aree in questione.

Nel complesso le aree rurali prese in considerazione (a parte i comuni in cui si è sviluppata una forte attività turistica) hanno un PIL pro capite inferiore a quello complessivo della provincia di riferimento.

L'agricoltura

Nel complesso del territorio studiato possiamo rilevare, tranne alcune significative eccezioni soprattutto nel Trentino, un generale degrado dell'attività agricola caratterizzato da:

- una riduzione del numero di aziende agricole ed una contrazione della SAU;
- l'età avanzata dei conduttori, il progressivo invecchiamento della manodopera agricola;
- l'aumento del fenomeno del *part time*;
- la prevalenza di piccole aziende agricole e il largo utilizzo di pascoli di proprietà comunale.
- Per quanto riguarda le tipologie di uso del suolo, la tabella 22 mostra come risultino dominanti i boschi, i prati e i pascoli; è scarso, invece, il peso delle coltivazioni, tranne che nel Trentino e nell'Alto Adige dove si concentra oltre l'80% delle colture permanenti presenti nella zona.

Il forte peso di prati e pascoli e l'elevata intensità di coltivazioni foraggere identifica la zona come un'area particolarmente specializzata nella produzione zootecnica, in particolare nell'allevamento bovino.

Nell'area si sono di recente sviluppati due fenomeni:

- l'abbandono e la riduzione degli allevamenti di piccole dimensioni, con conduttore anziano e situati nelle zone più svantaggiate;
- la crescita ed il mantenimento delle strutture produttive più avanzate laddove la zootecnia da latte è interessata a consolidare le strutture aziendali e a sviluppare un'attività imprenditoriale a più alta professionalità. Si è infatti assistito ad una contrazione

Area	N° comuni	Sup. inclusa	Sup. totale	Abitanti	%	Densità
BS	39	1.280	1.448	66.019	18,1%	45,6
BZ	33	1.201	1.583	76.487	20,9%	48,3
SO	12	437	732	26.359	7,2%	36,0
TN	134	3.358	3.574	176.525	48,3%	49,4
VR	8	219	238	20.007	5,5%	84,1
<i>Totale</i>	<i>226</i>	<i>6.495</i>	<i>7.574</i>	<i>365.397</i>	<i>100,0%</i>	<i>48,2</i>

Tabella 21 - Dati demografici e territoriali.
Fonti: ISTAT e DOXA

	Urbanizzato	Coltivi	Coltivi arborei	Boschi	Prati	Aree nude	Acqua	Totale
BS	15,77	77,93	4,14	669,73	289,07	208,27	15,09	1.280,00
BZ	23,71	86,28	156,97	463,66	280,61	185,06	5,03	1.201,32
SO	4,45	32,69	3,44	150,43	89,31	157,05	nd	437,37
VR	6,03	35,52	10,04	117,84	48,33	nd	1,19	218,96
TN	58,65	404,51	113,86	1.568,07	692,45	505,04	15,56	3.358,13
Totale	108,60	636,93	288,45	2.969,73	1.399,76	1.055,41	36,88	6.495,77
Valori percentuali								
	Urbanizzato	Coltivi	Coltivi arborei	Boschi	Prati	Aree nude	Acqua	Totale
BS	1,2%	6,1%	0,3%	52,3%	22,6%	16,3%	1,2%	20%
BZ	2,0%	7,2%	13,1%	38,6%	23,4%	15,4%	0,4%	18%
SO	1,0%	7,5%	0,8%	34,4%	20,4%	35,9%	nd	7%
VR	2,8%	16,2%	4,6%	53,8%	22,1%	nd	0,5%	3%
TN	1,7%	12,0%	3,4%	46,7%	20,6%	15,0%	0,5%	52%
Totale	1,7%	9,8%	4,4%	5,7%	21,5%	16,2%	0,6%	100%

Tabella 22 - Uso del suolo nelle aree provinciali di potenziale occupazione da parte dell'orso (km²).

	Agricoltori	Aziende agricole	Aziende con allevamenti	Bovini	Mucche	Cavalli	Ovini	Caprini	Apicoltori	Apiari
BS	1.047	4.786	3.140	10.672	5.584	637	516	368	232	2.952
BZ	8.370	9.253	2.974	19.805	10.463	509	10.071	2.199	1.032	12.182
SO	612	2.898	1.725	5.748	2.850	281	2.526	2.290	84	84
TN	7.288	19.941	5.088	36.205	17.762	588	1.927	1.769	nd	966
VR	664	2.048	773	7.687	4.179	286	340	380	25	327
Totale	17.981	38.926	13.700	80.117	40.838	2.301	15.380	7.006	1.373	16.511

Fonte: ISTAT 91

Tabella 23 - Dati relativi alla zootecnia.

	Agricoltori	Aziende agricole	Aziende con allevamenti	Bovini	Mucche	Cavalli	Ovini	Caprini	Apicoltori	Apiari
BS	6%	12%	23%	13%	14%	28%	3%	5%	17%	18%
BZ	47%	24%	22%	25%	26%	22%	65%	31%	75%	74%
SO	3%	7%	13%	7%	7%	12%	16%	33%	6%	1%
TN	41%	51%	37%	45%	43%	26%	13%	25%	nd	6%
VR	4%	5%	6%	10%	10%	12%	2%	5%	2%	2%
Totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabella 24 - Dati relativi alla zootecnia, valori percentuali.

del numero delle aziende produttive a fronte di un calo del numero di capi allevati proporzionalmente molto inferiore, fenomeno, questo, che indica una concentrazione della produzione ed un passaggio da un'offerta puntiforme ad un'offerta più concentrata.

Quanto accaduto per la produzione lattiero-casearia può essere un valido esempio per un fenomeno ormai caratteristico di tutte le attività agricole. Esse stanno assumendo una struttura sempre più bipolare. Da un lato, infatti, si trova una larga massa di piccole aziende la cui valenza economica è ormai secondaria rispetto alle funzioni sociali di protezione ambientale e presidio del territorio; dall'altro un gruppo di imprese poco numeroso, fortemente strutturato, ben integrato nel settore agroalimentare e con merca-

ti di ampia dimensione che detiene una quota rilevante del valore aggiunto prodotto dal settore agricolo.

Resta da notare come, a livello provinciale, la percentuale di occupati nel settore agricolo del Trentino (5,8%) sia inferiore a quella delle altre province e, quindi, più vicina ai valori nazionali.

Industria ed artigianato

L'attività manifatturiera ha ancora un forte peso in termini di occupati. Chiaramente il peso aumenta nei comuni di fondovalle e più vicini alle zone di pianura, mentre assume valori più bassi nei comuni caratterizzati da minore accessibilità e ubicati all'interno dei rilievi montuosi. Tuttavia in tutta l'area prevalgono le piccole e piccolissime imprese (la maggior

	N° alberghi	N° posti letto	N° altri esercizi	N° posti letto
BS	253	11.609	108	12.819
BZ	1.281	40.446	1.564	17.895
SO	126	6.521	-	-
TN	875	47.131	14.477	93.764
VR	255	11.444		133 8.288
<i>Totale</i>	<i>2.790</i>	<i>117.151</i>	<i>16.282</i>	<i>132.766</i>
Valori percentuali				
	N° alberghi	N° posti letto	N° altri esercizi	N° posti letto
BS	9%	10%	1%	10%
BZ	46%	35%	10%	13%
SO	5%	6%	0%	0%
TN	31%	40%	89%	71%
VR	9%	10%	1%	6%
<i>Totale</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>

Fonte: DATI ISTAT e Uffici provinciali

Tabella 25 - Dati relativi al turismo.

parte di queste ha meno di dieci addetti) e le attività artigianali. In particolare risulta elevato il peso dell'edilizia e dell'impiantistica (nonché delle attività ad esse connesse come la produzione di mobili), di attività legate alla trasformazione di prodotti agricoli e di piccole attività legate al mercato locale.

Malgrado la predominanza di imprese di piccole dimensioni, nel settore industriale si possono trovare aree in cui l'occupazione è qualificata e specializzata. Nel fondovalle e nella fascia pedemontana, infatti, non mancano distretti caratterizzati da produzioni specifiche e di lunga tradizione come quelle di manufatti in acciaio nel Bresciano o la ceramica, la lavorazione del marmo e le concerie nel Veronese.

Il settore terziario

Il sistema terziario è fortemente orientato verso i comparti del commercio e del turismo. Vi sono tuttavia consistenti presenze nel settore dei trasporti, in quello bancario e nelle attività di manutenzione. Il grado di terziarizzazione e di modernità dei servizi cresce via via che dalla montagna di alta quota si scende verso i fondovalle, dove sono anche maggiormente presenti le strutture della pubblica amministrazione.

Molte delle osservazioni valide per il settore agricolo ed industriale possono essere ripetute anche per quello terziario. Infatti, nel territorio, prevalgono la parcellizzazione e la piccola dimensione delle imprese, il basso livello di capitale ed un'età media elevata degli operatori.

La situazione per quanto riguarda il turismo è parzialmente diversa, poiché la forte dotazione di capitale e di risorse naturali ha consentito la formazione di infrastrutture ed imprese alberghiere modernamente attrezzate e gestite. Tale fenomeno è però puntiforme e non diffuso in modo omogeneo nell'area di studio, visto che ancora una gran parte delle strutture ricettive delle zone rurali sembra essere caratterizzata da una relativa arretratezza dell'offerta potenzia-

le e dal basso valore aggiunto, con una forte superiorità degli esercizi extra-alberghieri su quelli alberghieri sia per numero di letti che per numero di esercizi. In sintesi, mentre gli arrivi (che in genere prevedono una spesa in loco maggiore) sembrano puntare più sul settore alberghiero, le presenze, più numerose, sembrano utilizzare maggiormente il settore extra-alberghiero e le strutture meno avanzate. L'unica eccezione è rappresentata dalla provincia autonoma di Bolzano dove è stata riscontrata una maggioranza di esercizi alberghieri.

3.4.2 Potenziale impatto dell'orso sulle attività umane

Le esigenze spaziali dell'orso e la concomitante diffusa antropizzazione dell'ambiente alpino rendono inevitabile un certo grado di interazione tra le due specie. Infatti, anche se l'orso può essere considerato una specie estremamente schiva, che tende ad evitare l'incontro diretto con l'uomo, la ricerca del cibo può spingere determinati individui verso fonti trofiche legate alle attività umane. Proprio questa assuefazione e la conseguente perdita di timore nei confronti dell'uomo, possono essere la causa di danni rilevanti ad attività economiche e costituiscono il maggior rischio di conflitto fra le due specie. Inoltre, possono verificarsi situazioni di incontro diretto tra l'uomo e l'orso con conseguenti rischi di aggressione; quest'ultimo aspetto verrà trattato nel paragrafo 3.4.4.

Danni ai coltivi

Nell'ambito delle attività agricole dell'area di studio si pongono al primo posto in ordine di importanza i frutteti. Si distinguono in questo senso le piantagioni di mele e i vigneti; altre coltivazioni rivestono un ruolo secondario nell'economia locale, anche se colture orticole e coltivazioni pregiate di frutti di bosco sono diffuse nelle zone limitrofe all'areale potenziale dell'orso.

In base a quanto noto per il Trentino, i danni pro-

vocati dagli orsi all'agricoltura sono estremamente contenuti. Osti riporta che gli orsi frequentano sporadicamente i margini di coltivazioni poste nelle immediate vicinanze del bosco e si limitano a prelevare frutti caduti in terra; i danneggiamenti degli orti costituiscono un evento eccezionale (Osti 1994, Osti com. pers.). Negli ultimi vent'anni solo il 2,5% del totale dei risarcimenti è stato pagato per danni provocati a coltivazioni (Osti 1994). In Austria sono stati rilevati alcuni casi in cui fienili e balle di fieno sono stati danneggiati dagli orsi (Rauer & Gutleb 1997). In alcuni paesi balcanici e in Slovacchia sono stati registrati danni anche a coltivazioni cerealicole ed episodi di devastazione di orti; tuttavia si tratta sempre di fenomeni isolati e di scarsa rilevanza rispetto al totale dei danni provocati dalla specie (Genov & Gangev 1987, Hell & Bevilacqua 1988).

Nel complesso il rischio di danni alle coltivazioni è da ritenersi modesto e comunque limitato a realtà locali in cui le attività agricole confinano con aree boscate frequentate dall'orso. In situazioni particolari sarà possibile prevedere forme specifiche di prevenzione, anche se appare ragionevole attuare solo un sistema di risarcimento dei danni causati.

Danni alla zootecnia

Nell'area di studio la zootecnia costituisce un'attività diffusa, anche se di relativa importanza nell'economia complessiva della zona. Nei mesi estivi è ampiamente praticato l'alpeggio con una limitata guardiania e in tal modo si determina la permanenza del bestiame nelle zone potenzialmente interessate dalla presenza dell'orso; questa situazione favorisce certamente l'insorgere di conflitti.

In Trentino le uccisioni di bestiame domestico erano relativamente frequenti nella prima metà del secolo, quando la zootecnia era nella sua fase di massimo sviluppo; successivamente, soprattutto in concomitanza del drastico calo della pastorizia ovi-caprina (e della popolazione ursina), i casi di aggressione diretta sono diventati molto rari. Nei casi di predazione su bovini, la morte non avviene solitamente per uccisione diretta, ma per traumi connessi alla reazione di fuga che può scatenare nei bovini l'avvertita presenza dell'orso. Attualmente i danni provocati dall'orso in Trentino non rappresentano un problema economico, tanto che il fondo annuale disponibile per la rifusione dei danni viene raramente esaurito. Nel ventennio 1956-77 si sono verificati 699 danni causati da orso, mentre nel decennio 1978-89 gli attacchi al bestiame domestico sono stati solamente 9 (Osti 1994).

In tutta Europa le antiche forme di guardiania del bestiame sono state progressivamente abbandonate, probabilmente per lo scarso impatto della predazione sulle perdite complessive di ungulati domestici, a seguito dell'estinzione o dell'estrema rarefazione dei grandi carnivori (Kaczensky 1996). Con il nuovo fenomeno di espansione dell'orso in parte del suo areale storico, i conflitti con le attività zootecniche stanno

crescendo rapidamente. In Norvegia gli allevatori lamentano un tasso di uccisioni da parte dell'orso pari allo 0,1% delle pecore presenti (Aanes *et al.* 1996), anche se questa costituisce una situazione limite non riscontrata in altri paesi. Nelle Alpi slovene, tra il 1994 e il 1995, un solo orso ha ucciso più di 60 pecore in tre aree di pascolo alpino aperto (Koren & Adamic 1997). Secondo gli Autori, l'utilizzo di recinzioni elettrificate per la protezione delle greggi non risulterebbe economicamente vantaggiosa in quanto costringerebbe a ridurre il numero medio delle pecore per gregge (in numerose parti delle Alpi l'attività pastorizia è sovvenzionata da contributi pubblici). In Austria i danni all'allevamento costituiscono il 30% del totale, con un controvalore di circa 100 milioni (Rauer & Gutleb 1997). Durante il progetto di reintroduzione dell'orso in corso in Francia sono stati rilevati oltre 20 attacchi ad animali domestici; l'entità dei danni risulta tuttavia modesta se confrontata con il numero complessivo di ovini (oltre 20.000 pecore al pascolo semibrado) presente nell'area (Quenette *et al.* 1997).

La predazione effettuata sul bestiame domestico porta inevitabilmente all'acuirsi dei conflitti con gli allevatori e, in particolar modo, con gli allevatori di ovini (Myserud 1980, Clevenger *et al.* 1994). In tutti i paesi in cui i danni provocati dall'orso vengono risarciti, l'atteggiamento negativo degli allevatori resta comunque elevata (Sørensen *et al.* 1997); nei casi in cui gli orsi si abituano a utilizzare il bestiame domestico come risorsa trofica aumentano i casi di bracconaggio.

Nell'area di studio è possibile prevedere un aumento dei danni agli allevamenti in seguito all'immissione di orsi provenienti dalla Slovenia, in particolare è da ritenere che le situazioni di conflitto saranno maggiori in provincia di Bolzano dove si concentra la quasi totalità degli allevamenti di ovini. Il sistema di risarcimento dei danni provocati dall'orso costituisce una misura fondamentale, al fine di limitare le conseguenze di un conflitto uomo-orso. Anche se non sono state trovate soluzioni definitive al problema, è necessario mettere in atto le possibili forme di prevenzione, di cui viene fornita una panoramica nel lavoro di Kaczensky (1996). La prevenzione dei danni acquista particolare importanza se si considera che i danni alla zootecnia determinano un peggioramento nell'attitudine della popolazione locale con gravi conseguenze per l'intero progetto di reintroduzione.

Danni agli apiari

L'apicoltura viene praticata principalmente nelle zone di boschi e pascoli di bassa e media montagna, largamente coincidenti con l'areale potenziale dell'orso; essa risulta diffusa in maniera sostanzialmente omogenea nell'intera area di studio, con un'incidenza leggermente minore nelle province lombarde.

Il 52% dei danni provocati dagli orsi in Trentino negli ultimi trent'anni sono costituiti da danni ad apiari (Osti 1994). Solo negli ultimi anni questo tipo di danno è drasticamente diminuito, come conse-

guenza sia della forte riduzione della popolazione di orsi, sia degli incentivi che la provincia di Trento ha pagato per recingere con recinzione elettrica gli apiari nelle zone frequentate dagli orsi. In Austria i danni agli apiari costituiscono il 47% degli attacchi complessivi ad attività di interesse antropico e di recente è stata sperimentata la recinzione elettrica degli apiari posti in aree maggiormente a rischio (Rauer & Gutleb 1997). A Kocevje in Slovenia sono pochissimi gli apiari danneggiati dagli orsi, nonostante la loro presenza incustodita in zone di bosco con elevate densità di orsi (Knauer com. pers.).

Turismo

Piuttosto che un elemento negativo la presenza dell'orso può sicuramente costituire una risorsa da valorizzare nell'ambito dell'economia regionale. Sulla base di quanto emerso nel corso dell'indagine demoscopica svolta dalla Doxa e riportato nel paragrafo 3.4.3, l'impatto negativo dell'orso sulle attività turistiche si può sicuramente ritenere minimo. Né la popolazione locale, né gli operatori turistici ritengono che la presenza dell'orso nell'area possa produrre un effetto negativo sul turismo, anzi è diffusa l'opinione che il ritorno degli orsi produca un ulteriore aumento del turismo. Anche se costituisce un'evenienza remota, l'unico aspetto negativo risiede nel potenziale pericolo di aggressioni all'uomo (vedi il paragrafo 3.4.4).

Impatto sulla densità di specie di interesse cinegetico

Come riportato nel paragrafo 2.5, l'orso non esercita un significativo impatto sugli ungulati selvatici o in genere sulle specie di interesse venatorio. Le informazioni disponibili fanno ritenere che la predazione su animali selvatici costituisca un evento occasionale e non tale da incidere sulle densità delle popolazioni preda.

In Austria l'atteggiamento dei cacciatori è generalmente positivo nei confronti dell'orso, che non viene visto come un competitore; la sua presenza costituisce una sorta di vanto e di indice della naturalità della zona (Knauer com. pers.). Benché la presenza di orsi non danneggi direttamente le possibilità di caccia, una certa limitazione alla libertà dei cacciatori potrebbe derivare dalla necessità di adottare alcune norme di prudenza per limitare i rischi derivanti da incontri ravvicinati.

Fonti artificiali di cibo

L'orso bruno ha abitudini alimentari opportuniste ed è in grado di imparare rapidamente ad utilizzare nuove fonti di cibo non appena queste si rendano disponibili.

I rifiuti, sia raccolti nelle apposite aree di stoccaggio, che abbandonati durante le attività ricreative possono rappresentare una risorsa artificiale di cibo per gli orsi, e il loro regolare utilizzo è stato documentato in numerosi casi (Bibikov 1990, Spassov & Spiridonov 1997).

In molte aree dell'Europa centro-orientale la gestione venatoria degli ungulati prevede la realizza-

zione e il costante rifornimento di punti di foraggiamento, in cui è disponibile cibo altamente energetico come il mais, che svolge un'azione particolarmente attrattiva sul plantigrado. A ciò si deve aggiungere il fatto che in diverse riserve di caccia gli orsi stessi vengono regolarmente foraggiati con carnai, allo scopo di facilitarne l'osservazione e l'abbattimento selettivo. L'associazione tra i siti di foraggiamento e la presenza dell'uomo è in grado di condizionare il futuro comportamento dell'orso e renderlo "problematico".

Dei 28 orsi problematici rimossi negli ultimi anni in Slovenia la maggior parte proveniva dalla parte meridionale del paese dove l'alimentazione supplementare è ritenuta responsabile di un aumento della confidenza negli individui (Adamic 1997).

In termini generali gli orsi che si abituano alla presenza dell'uomo, aumentano le probabilità di interazioni dirette che possono provocare attacchi e ferimenti (Herrero & Fleck 1990). Secondo alcuni Autori tuttavia, la pratica di fornire all'orso un'alimentazione supplementare non aumenta il rischio di condizionamento, purché venga effettuata in aree lontane dalla presenza umana costante (Kaczensky 1996).

3.4.3 Attitudine della popolazione nei confronti dell'orso bruno e dell'ipotesi di reintroduzione

L'attitudine dell'uomo nei confronti dell'orso appare di cruciale importanza per la sua conservazione nelle Alpi, poiché rappresenta l'elemento chiave che consente la coesistenza del plantigrado con l'uomo in un ambiente ormai ampiamente dominato dalle attività umane. In relazione ai principali fattori responsabili dell'estinzione della specie sull'arco alpino ed alla sua ormai estrema rarefazione dell'area del gruppo di Brenta, il successo di una sua eventuale reintroduzione dipenderà in gran parte dall'accettazione dei nuovi orsi immessi da parte delle popolazioni locali.

È stata quindi promossa la realizzazione di un sondaggio demoscopico come parte integrante dello studio di fattibilità ai fini di valutare l'attitudine delle popolazioni locali, secondo distinti contesti geografici e categorie sociali, nei confronti della reintroduzione dell'orso ed i possibili rischi connessi ai rapporti uomo-orso.

Il sondaggio è stato pianificato sull'intera area di analisi considerata per la valutazione dell'idoneità socio-ambientale ed è stato realizzato dalla DOXA srl di Milano.

L'indagine è stata realizzata attraverso un campione casuale di 1.512 interviste telefoniche su di una popolazione complessiva per l'intera area pari a 332.346 abitanti adulti (0,5% della popolazione). A ciascun intervistato sono state poste 23 domande concernenti diversi argomenti relativi all'orso ed ai possibili problemi che la sua presenza comporta. In base alle risposte fornite sono state valutate eventuali differenze d'opinione in base al sesso, all'età, al livello di istruzione, all'area geografica di residenza ed alle categorie sociali degli intervistati.

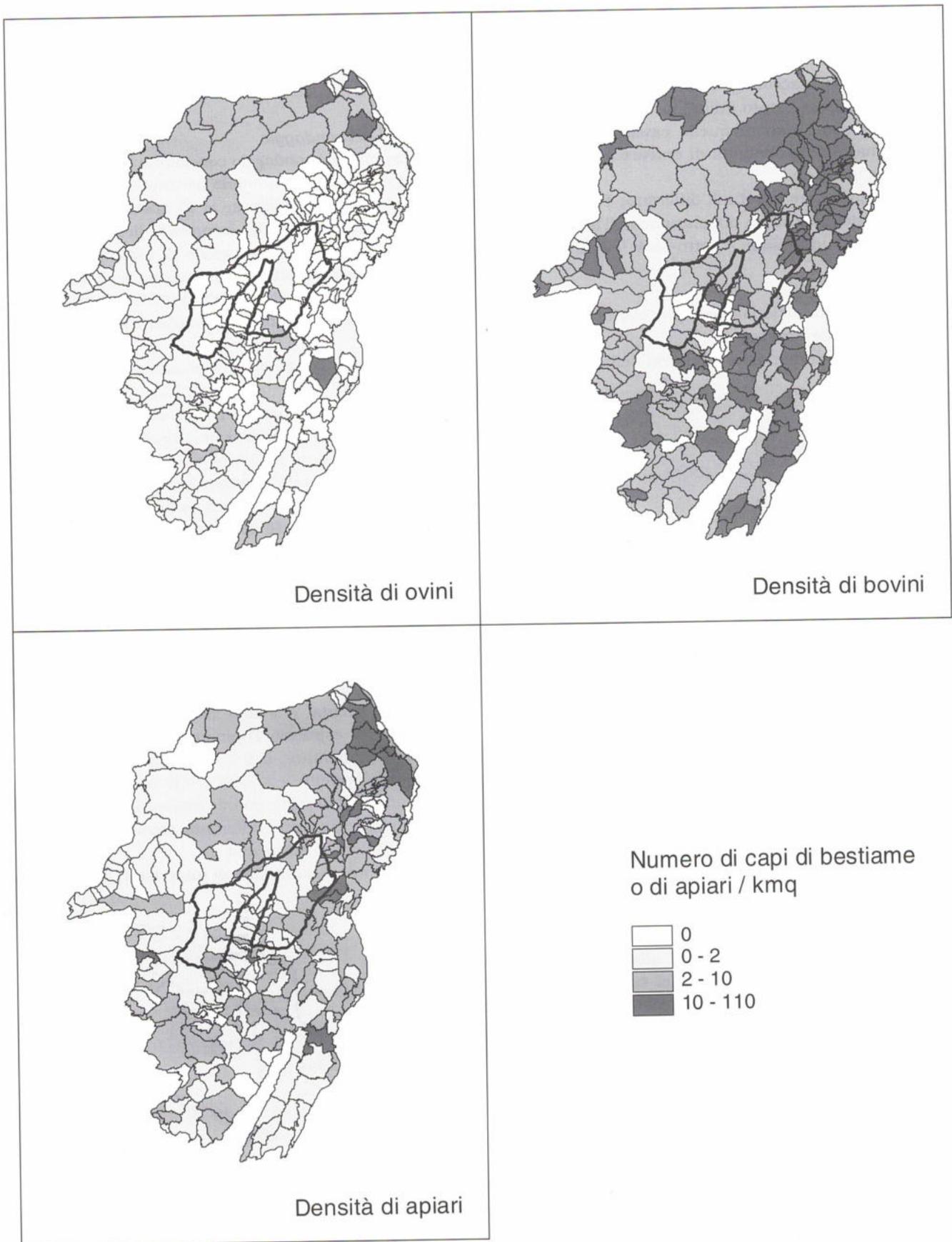


Figura 20 - Carta della distribuzione di ovini (in alto a sinistra), bovini (in alto a destra) e apiari (in basso a sinistra). I valori sono espressi su base comunale e sempre negli stessi intervalli. La linea spessa individua i confini del Parco Naturale Adamello Brenta.

Allevatori, agricoltori ed apicoltori sono le categorie sociali potenzialmente più interessate dai danni prodotti dall'orso e, quindi, più inclini a favorire eventuali azioni di bracconaggio. Uno dei principali obiettivi dell'indagine è stato quindi quello di valutare l'attitudine verso l'orso di quelle categorie sociali che hanno maggiori probabilità di entrare in contatto diretto con la specie.

Per evidenziare eventuali differenze di opinione legate a contesti locali, la popolazione dell'area di indagine è stata suddivisa in 4 sotto-zone (Fig. 21):

- A. Lombardia;
- B. Alto Adige;
- C. Trentino settentrionale (comprendente il Parco Naturale Adamello Brenta);
- D. Trentino meridionale e territorio della provincia di Verona.



Figura 21 - Suddivisione dell'area di studio nelle 4 sotto-zone geografiche utilizzate per la stratificazione delle interviste.

Alcuni risultati vengono paragonati a quanto ottenuto in simili sondaggi relativi alla reintroduzione del grizzly negli Stati Uniti (USA) ed alla conservazione dell'orso e all'attitudine umana nei suoi confronti rilevata nelle Alpi orientali italiane (SWG 1996).

Le interviste avevano più in particolare lo scopo di valutare:

- le conoscenze generali e l'informazione sullo *status* dell'orso da parte delle popolazioni locali;
- l'attitudine verso l'orso;
- il grado di timore di attacchi diretti nei confronti dell'uomo;
- l'attitudine verso la possibile reintroduzione dell'orso nelle Alpi centrali italiane;
- la percezione dei possibili effetti negativi sulle attività umane (agricoltura, turismo, ecc.);
- le attuali conoscenze sulle esistenti forme di rifusione per i danni causati dall'orso;
- i potenziali rischi di bracconaggio e l'attitudine verso le uccisioni illegali;

- il "valore economico" attribuibile a ciascun orso presente sul territorio indagato;
- le possibili strategie ed azioni volte a ridurre l'attitudine negativa nei confronti della reintroduzione dell'orso.

Risultati del sondaggio

I risultati del sondaggio consistono in un dettagliato rapporto, al quale si rimanda per una trattazione esaustiva, contenente le risposte ai 23 quesiti posti suddivise per sesso, età, attività lavorativa, livello di istruzione, sotto-zona geografica, grado di informazione sullo *status* dell'orso e grado di accettazione del plantigrado.

Nel presente studio i risultati del sondaggio vengono riportati ed interpretati in maniera sintetica.

1. Conoscenze generali e informazione sullo status locale dell'orso

Il 55% degli intervistati ritiene che l'orso sulle Alpi centrali sia raro o molto raro, mentre il 33% pensa che si sia estinto ed il 2% che sia sufficientemente abbondante. Esiste una buona informazione sullo *status* dell'orso in Trentino, ma in Lombardia ed in Alto Adige la maggior parte delle persone ritiene che l'orso sia da considerarsi estinto sulle Alpi centrali (Fig. 22); è dunque probabile che le risposte risentano del contesto geografico di residenza degli intervistati.

2. Attitudine nei confronti dell'orso

Dopo essere stato informato che, attualmente, non più di 4-6 orsi occupano l'area del Parco Naturale Adamello Brenta e le zone limitrofe, il 65% degli intervistati ha espresso l'opinione che la popolazione dovrebbe aumentare; il 5% che essa dovrebbe decrescere ulteriormente ed il 24% che le consistenze attuali sono accettabili e non dovrebbero né aumentare, né diminuire. Nessuna differenza significativa è emersa tra le differenti sotto-zone.

Quasi l'intero campione di intervistati (95%) pensa

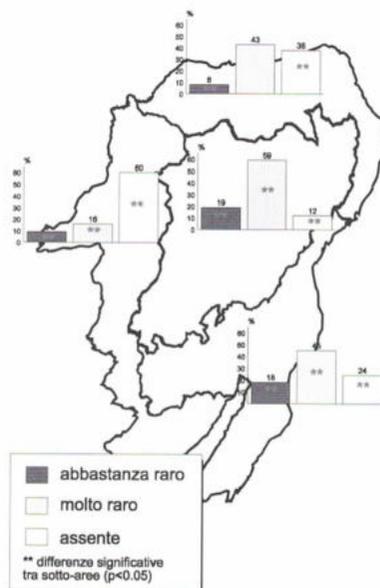


Figura 22 - Conoscenze sullo *status* locale dell'orso nelle 4 sotto-zone.

	A	B	C	D
L'attuale popolazione di orsi dovrebbe crescere	60%	64%	64%	70%
L'attuale popolazione di orsi dovrebbe rimanere stabile	26%	26%	24%	28%
L'attuale popolazione di orsi dovrebbe diminuire	6%	5%	6%	3%

Tabella 26 - Opinione degli intervistati sulla necessità di far crescere la popolazione di orsi

che ci sia bisogno di azioni dirette per salvare gli orsi dell'Adamello-Brenta dall'estinzione e solo il 2% non ritiene necessario intervenire attivamente.

Nella tabella 27 sono mostrate le principali motivazioni che, a giudizio degli intervistati, sono alla base di un intervento attivo per aumentare o diminuire la popolazione di orsi.

Complessivamente l'attitudine verso l'orso appare positiva, anche se il grado di accettazione decresce dal Trentino meridionale alla Lombardia. Nonostante le attività di informazione e di sensibilizzazione locale sin qui realizzate, l'attitudine più favorevole non si ritrova nelle aree interne o limitrofe al Parco Naturale Adamello Brenta. La necessità di un intervento diretto per la salvaguardia della specie dall'estinzione è percepito come una priorità assoluta dalla quasi totalità della popolazione.

È stata messa in evidenza una correlazione positiva tra il grado di scolarizzazione e l'attitudine nei confronti dell'orso, mentre la correlazione si è rivelata negativa tra attitudine ed età degli intervistati. Tali risultati sono in accordo con quanto verificato in un analogo studio realizzato nella porzione orientale delle Alpi italiane (SWG 1996). In generale le categorie sociali che potrebbero maggiormente risentire dei danni causati dall'orso (allevatori, apicoltori, cacciatori) risultano meglio informate sullo *status* del plantigrado e sui possibili rischi connessi alla sua presenza sul territorio e mostrano un'attitudine positiva inferiore alla media nei confronti dell'ipotesi di reintroduzione.

⇒ *Ragioni per le quali la popolazione di orsi dovrebbe aumentare*

	USA	Totale				
		Totale	A	B	C	D
gli orsi devono essere salvati dall'estinzione	34%	23%	19%	29%*	27%	18%*
gli orsi sono troppo pochi	---	24%	21%	23%	26%	24%
gli orsi sono una parte importante dell'ecosistema	33%	13%	12%	20%*	10%	12%
gli orsi erano presenti in quest'area prima di noi	17%	10%	5%*	7%	15%*	10%

* differenze significative tra sotto-zone (p< 0,05)

⇒ *Ragioni per le quali la popolazione di orsi dovrebbe diminuire*

3. *Timore per il rischio di attacco diretto nei confronti dell'uomo*

Quasi la metà degli intervistati (48%) non cambierebbe le proprie abitudini e non diminuirebbe il numero di escursioni in montagna se alcuni orsi fossero immessi nell'area di studio. Il 33% di essi tenderebbe a ridurre o addirittura a cessare le proprie escursioni nelle aree naturali, mentre il 15% le aumenterebbe.

Circa il 33% del campione diminuirebbe il numero di passeggiate in caso di immissione di orsi; questo valore (superiore a quanto verificato in un analogo studio effettuato negli Stati Uniti - 15%) indica una irrazionale paura per le possibili aggressioni anche nelle persone che sono risultate favorevoli all'ipotesi di reintroduzione.

Circa il 50% della popolazione pensa che il rilascio di nuovi orsi potrebbe creare problemi alle popolazioni locali; tale percentuale è risultata significativamente più elevata in Lombardia e più bassa nelle aree limitrofe al Parco Naturale Adamello Brenta (Fig. 23).

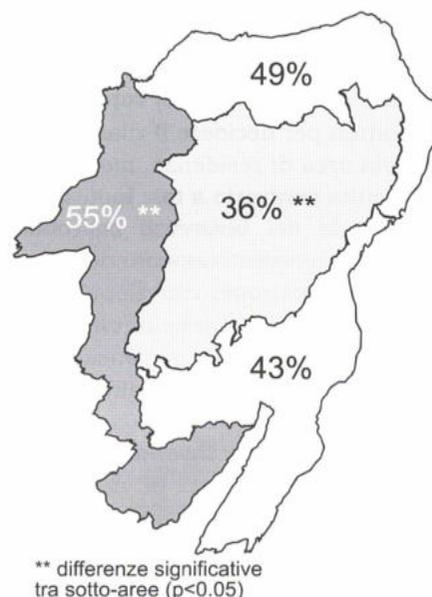


Figura 23 - Percentuale della popolazione che teme problemi derivanti dal rilascio di orsi.

gli orsi creano danni	32%
non mi piacciono	28%
gli orsi attaccano l'uomo	21%
gli orsi uccidono il bestiame	13%

Tabella 27 - Opinione degli intervistati sui motivi per un intervento di recupero della popolazione di orsi.

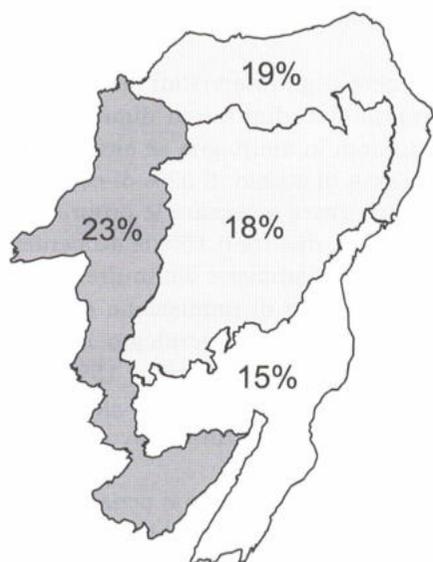


Figura 24 - Percentuale della popolazione contraria al rilascio di orsi nelle 4 sotto-zone.

4. Opinioni sulla reintroduzione dell'orso nelle Alpi centrali italiane

Tre persone su quattro (73%) voterebbero a favore in un referendum per decidere il rilascio di alcuni orsi nella propria area di residenza, mentre il 18% degli intervistati risulta contrario a tale ipotesi.

La percentuale dei favorevoli salirebbe tuttavia all'80% se venisse preventivamente definita una serie di interventi (traslocazione, rimozione) da attuare in caso di orsi problematici. Anche in tal caso la percentuale più elevata di persone contrarie all'operazione (sebbene non statisticamente significativa) si trova in Lombardia (Fig. 24).

Il rapporto tra persone favorevoli e contrarie alla reintroduzione non differisce in modo significativo nelle categorie lavorative che hanno maggiore probabilità di entrare in contatto con gli orsi immessi; tuttavia la percentuale di persone favorevoli alle immisioni è massima fra gli albergatori e decresce secondo

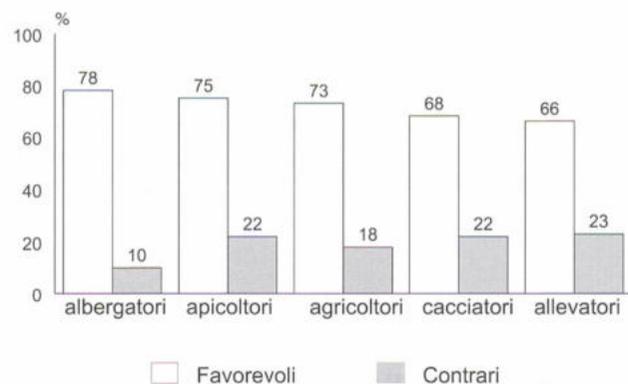


Figura 25 - Percentuale di favorevoli e contrari al rilascio di orsi per categoria lavorativa.

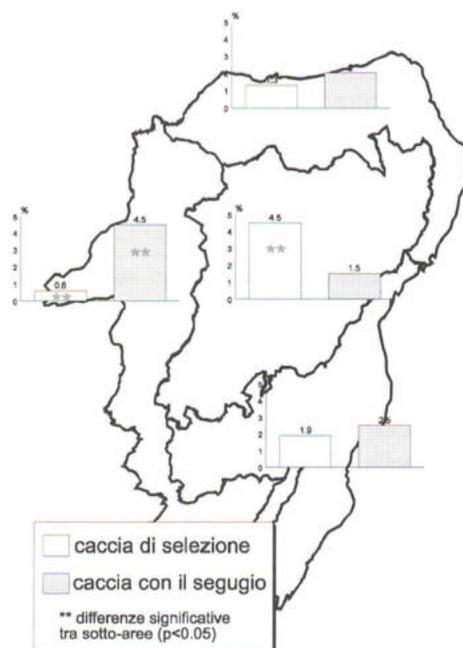


Figura 26 - Percentuali della popolazione che praticano le diverse forme di caccia nelle 4 sotto-zone.

un gradiente che va dagli apicoltori e dagli agricoltori ai cacciatori ed agli allevatori; la percentuale di contrari raggiunge i valori massimi tra gli apicoltori, i cacciatori e gli allevatori (Fig. 25).

5. Effetti positivi o negativi sulle attività umane

La maggior parte della popolazione (59%) ritiene che la presenza dell'orso possa avere effetti benefici sul turismo e sull'economia locale e tale opinione risulta ancora più marcata nelle categorie lavorative direttamente coinvolte nelle attività turistiche. Solo il 15% degli intervistati ritiene che il rilascio degli orsi abbia effetti negativi sul turismo, mentre il 18% pensa che sia del tutto ininfluente.

6. Le attuali conoscenze sulle esistenti forme di rifusione per i danni causati dall'orso

Scarsa è risultata l'informazione sulle attuali possibilità e forme di rifusione dei danni causati dall'orso (circa il 62% degli intervistati non è a conoscenza di tale possibilità) e questa carenza di informazione probabilmente contribuisce ad influenzare negativamente l'attitudine locale verso l'orso. Solo il 38% della popolazione è a conoscenza della strategia di rifusione dei danni attualmente adottata dalla provincia di Trento e questa percentuale appare significativamente più elevata nell'area del Parco Naturale Adamello Brenta (42%).

7. I potenziali rischi di bracconaggio e l'attitudine verso le uccisioni illegali

Circa il 94% del campione intervistato ritiene giusto punire severamente chi uccide illegalmente un orso ed il 43% pensa che si debba ricorrere anche a pe-

⇒ Le uccisioni illegali di orsi debbono essere punite?

	Totale	Allevatori	Apicoltori	Agricoltori	Cacciatori
sì, sempre	22%	23%	32%	22%	23%
sì, eccetto che in caso di aggressione	67%	62%	50%	66%	64%
sì, eccetto che in caso di danni alle proprietà	5%	8%	10%	6%	3%

Tabella 28 - Opinione degli intervistati sulla necessità di punire atti di bracconaggio.

ne detentive. Tali valori decrescono (ma non in modo significativo) se vengono considerate le categorie maggiormente interessate dai potenziali danni prodotti dall'orso e presumibilmente più inclini ad atti di bracconaggio.

I tipi di caccia ed i metodi adottati differiscono in modo significativo nelle 4 sotto-zone considerate. La caccia con il cane (solitamente il segugio per la lepre e, a volte, per gli Ungulati) viene tuttora praticata comunemente dalla maggior parte dei cacciatori in territorio lombardo (in particolar modo nella provincia di Brescia), e questo è causa di un maggior disturbo per la fauna selvatica e di maggiori rischi per gli eventuali orsi rilasciati (Fig. 26).

Lo status attuale e le modalità di gestione delle popolazioni di Ungulati nelle diverse sotto-zone rispecchiano con sufficiente approssimazione i potenziali rischi di bracconaggio.

Le consistenze e le densità di Cervidi e Bovidi attualmente presenti in provincia di Brescia sono le più basse di tutto l'arco alpino italiano se confrontate con le potenzialità del territorio e potrebbero essere lo specchio di uno dei maggiori fattori limitanti per una dispersione della neo-popolazione di orsi verso occidente.

8. Valutazione del "valore economico" di un orso rilasciato

Si è provato a stimare il "valore economico" dell'orso così come poteva essere percepito tenendo conto dell'opinione media degli intervistati. La valutazione si è basata sulle risposte differenziate ad una precisa domanda relativa all'equità dell'ammontare di una sanzione amministrativa da applicarsi in casi di uccisione illegale di un orso. Il campione di intervistati è stato suddiviso in 10 sotto campioni ed a ciascuno di essi la domanda è stata posta con un ammontare del-

la sanzione amministrativa via via crescente (Fig. 27).

Secondo i risultati ottenuti, l'ammontare della sanzione amministrativa da applicare in caso di uccisione illegale di un orso si pone tra i 12 ed i 20 milioni di lire (Fig. 27).

Il "valore percepito" dell'orso è apparso più elevato in Trentino (£ 20.000.000) che in Alto Adige (£ 12.500.000) ed è risultato significativamente più basso in Lombardia (£ 5.000.000). La vigente normativa sulla protezione della fauna selvatica (legge 157/92) prevede l'arresto da tre mesi a un anno e l'ammenda da £ 2.000.000 a £ 12.000.000 per chi abbatte o cattura esemplari di orso bruno.

Conclusioni

Una valutazione complessiva dei risultati del sondaggio effettuato mostra un'attitudine globale relativamente favorevole sia nei confronti dell'orso che dell'ipotesi di un suo recupero. L'opinione generale appare più favorevole nella parte meridionale della provincia di Trento che all'interno dell'area che comprende il Parco Naturale Adamello Brenta.

La situazione lombarda appare più incerta (minore informazione, minore attitudine positiva, maggiore apprensione per i possibili problemi, pratiche di caccia potenzialmente più predisponenti ad atti di bracconaggio).

Complessivamente il rischio di uccisioni illegali sembra essere al momento basso, anche se si avverte la necessità di mantenere il costante controllo dell'opinione di alcune categorie sociali e lavorative. Di seguito vengono riportate alcune indicazioni sulle azioni più importanti da intraprendere al fine di ridurre la possibilità dell'inasprimento dei conflitti uomo-orso e per favorire l'accettazione degli individui immessi da parte delle popolazioni locali.

Prima di dare inizio alla fase operativa della reintroduzione, sarà importante realizzare una più accurata opera di informazione sullo status della specie nell'area e sulle conseguenze del piano di recupero.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel fornire costantemente una corretta informazione alle categorie sociali più sensibili ai potenziali problemi che potranno insorgere, quali allevatori, apicoltori e cacciatori e nel valutare l'evoluzione della loro attitudine.

L'informazione sulla possibilità di rifusione dei danni causati dall'orso è, al momento, ancora scarsa. Con l'avvio della reintroduzione dovrebbe essere sviluppata una precisa strategia che pubblicizzi adeguatamente la possibilità di rifusione dei danni prodotti dall'orso sull'intero territorio considerato e che garantisca un rimborso sollecito ed efficace.

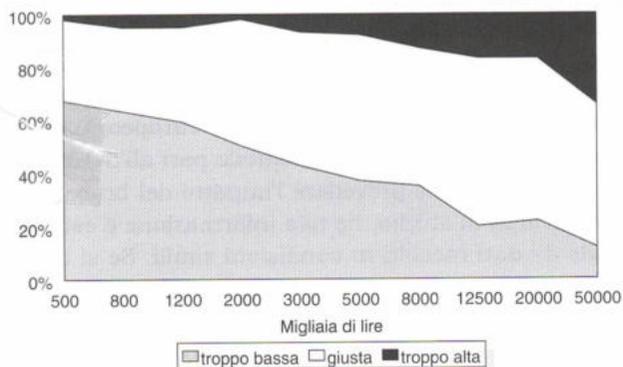


Figura 27 - Ammontare di una sanzione amministrativa ritenuta equa per il bracconaggio di un orso, riferita alla percentuale della popolazione intervistata.

3.4.4 Potenziale rischio di aggressioni all'uomo

L'orso bruno è, tra i grandi carnivori del paleartico, uno dei maggiori responsabili di attacchi all'uomo. I dati attualmente disponibili sugli attacchi da parte di orsi in Europa non permettono di valutare in termini quantitativi il rischio di aggressioni all'uomo che si potrebbero verificare nelle Alpi centrali in seguito all'immissione di orsi. Varie considerazioni portano però a ritenere che tale rischio esista, seppure in misura molto limitata.

Il fatto che in Italia non siano state registrate aggressioni negli ultimi secoli è probabilmente da mettere in relazione ai particolari adattamenti comportamentali degli orsi alla forte antropizzazione del territorio italiano, che ha probabilmente selezionato un comportamento più elusivo. È prevedibile che orsi catturati in Slovenia e rilasciati in Trentino mostrino un comportamento meno elusivo.

In Austria, dove è stata realizzata una immissione di orsi sloveni e che per caratteristiche ambientali e di antropizzazione rappresenta un'area abbastanza simile alle Alpi centrali, tra il 1989 ed il 1996 sono stati registrati 516 casi di incontro orso-uomo: nel 20% dei casi l'incontro è avvenuto ad una distanza inferiore ai 30 metri, ed in 5 occasioni si è avuto un attacco non completato da parte dell'orso (Rauer 1997).

Attacchi si verificano anche in aree di presenza naturale della specie. In Slovenia, area di origine dei fondatori, si registrano periodicamente attacchi all'uomo. In Slovacchia, nei Carpazi occidentali, dove è presente una popolazione di 600 orsi in un'area di 1,13 milioni di ettari di bosco (circa 0,5 ind./km²), in tre anni 26 persone (cacciatori, turisti, raccoglitori di bacche) sono state ferite, anche gravemente, dagli orsi (Hell & Bevilacqua 1988). In Romania, dove è stimata una popolazione complessiva di orsi di circa 6.600 individui, sono stati registrati numerosi attacchi, in alcuni casi mortali, all'uomo; tra il 1987 ed il 1992 in quel Paese 193 persone sono state gravemente ferite da orsi (Kaczynsky 1996).

Dati relativi a diversi paesi europei e nordamericani sono concordi nell'indicare che gli attacchi all'uomo sono spesso condotti da individui abituati allo sfruttamento di risorse trofiche di origine umana o a frequentare aree fortemente antropizzate. Orsi che si abituano ad utilizzare rifiuti evolvono spesso comportamenti aggressivi verso l'uomo ed alcuni Autori considerano questo aspetto comportamentale la principale causa di aggressioni (Huber 1997).

Oltre che legato ad aspetti comportamentali, il rischio di aggressione all'uomo è anche funzione della probabilità di incontro. In un modello che descrive la mortalità del grizzly causata dall'uomo, Mattson e collaboratori (1996) sottolineano come la frequenza di incontri uomo-orso è funzione della densità di abitanti in un'area, dell'abilità dell'uomo di evitare gli incontri, delle possibilità di accesso al territorio. L'alta densità abitativa dell'area di studio, l'elevatissima presenza di turisti, l'attuale assoluta mancanza di

informazioni sul comportamento da adottare in caso di incontro con un orso portano a ritenere che la frequenza di incontri uomo-orso e di attacchi sia potenzialmente più elevato in quest'area rispetto ad altre regioni europee.

La stagione nella quale la possibilità di attacchi nell'area in esame risulta più elevata è l'inizio dell'estate, quando le femmine che si sono riprodotte sono particolarmente protettive con i piccoli e i maschi sono più aggressivi in relazione al comportamento riproduttivo.

Per prevenire o ridurre il rischio di aggressioni da parte degli orsi rilasciati vanno previste diverse misure, che verranno trattate nel capitolo 4.5. Va comunque sottolineato come nessuna misura può escludere completamente il rischio di attacchi. Nel caso si verificassero attacchi all'uomo, non è prevedibile l'impatto che questi potranno avere sull'opinione pubblica italiana che, a differenza di quanto avviene in altre aree geografiche, non ha attualmente alcuna abitudine culturale alla presenza sul territorio di specie selvatiche realmente pericolose; ciò appare confermato dai risultati del sondaggio telefonico realizzato, che ha evidenziato come meno del 5% degli intervistati ritengano che l'orso bruno alpino attacchi l'uomo e solo l'1% ha sentito parlare di aggressioni in altre aree geografiche, mentre l'81% ha escluso aggressioni dirette all'uomo.

3.4.5 Potenziale rischio di bracconaggio

Il bracconaggio costituisce una tra le maggiori minacce per la conservazione dell'orso sulle Alpi e, più specificamente, per il successo dell'intervento in esame.

A livello mondiale, il bracconaggio rappresenta una minaccia per molte popolazioni di orso bruno. Non dipendendo dalla consistenza della popolazione, e non agendo solo su una componente della popolazione (anche le femmine con piccoli vengono uccise), questa causa di mortalità rende molto difficile la conservazione delle popolazioni di aree in cui il bracconaggio è diffuso (AA.VV. 1997a).

Anche un limitato bracconaggio può potenzialmente determinare il fallimento del progetto teso a ristabilire una popolazione vitale di orsi nelle Alpi centrali. Il limitato accrescimento naturale delle popolazioni di orsi, che raramente supera il 10%, ha come conseguenza il fatto che anche isolati episodi di abbattimento illegale potranno impedire il raggiungimento della consistenza programmata. Swenson (1997) ha stimato, per l'orso bruno europeo, una soglia massima di prelievo sostenibile pari all'8-10%.

Non è possibile prevedere l'impatto del bracconaggio nell'area di studio, né tale informazione è estrapolabile da dati raccolti in condizioni simili. Se si considerano i progetti di immissione di orsi in altre aree europee va rilevato come in Austria siano stati documentati due episodi di abbattimento illegale: in un caso l'uccisione è stata realizzata da un cacciatore minacciato, nell'altro si è trattato di bracconaggio su un individuo particolarmente problematico, del quale

era stato già previsto l'abbattimento. Dei 3 orsi rilasciati in Francia, una femmina è stata uccisa da un cacciatore che era stato minacciato.

Nonostante i risultati dell'indagine demoscopica abbiano evidenziato una generale attitudine positiva degli abitanti dell'area verso l'orso, va comunque sottolineato come tra gli intervistati nella cui famiglia viene praticata la caccia, il 2,7% ritiene che non dovrebbe essere assegnata alcuna sanzione per chi uccide illegalmente un orso, mentre un'alta percentuale di allevatori (29%) e di apicoltori (35%) è preoccupata per i problemi che gli orsi immessi provocheranno. Questi dati non permettono quindi di escludere che si possano verificare casi di bracconaggio, soprattutto nel caso in cui si registrino danni alle attività agricole o all'allevamento da parte degli orsi.

Nelle analisi condotte, sono stati definiti due valori soglia di impatto sostenibile del bracconaggio. Qualora il bracconaggio nel corso dei primi anni del progetto porti alla perdita di più di 4 orsi sul totale di 9 rilasci previsti (45%), il progetto dovrà considerarsi fallito. Una volta conclusi i rilasci, sarà considerato non sostenibile un prelievo tale da impedire l'accrescimento della popolazione. Per questo motivo la valutazione delle cause di mortalità e parallelamente la costante stima del tasso di accrescimento dovranno rappresentare due obiettivi prioritari del monitoraggio della neopopolazione.

Il tipo di attività venatoria praticata e la densità di cacciatori rappresentano fattori di possibile influenza sulla dinamica di popolazione dell'orso. Le tecniche di caccia differiscono molto tra le differenti province dell'area di studio. In particolare, i dati DOXA indicano che in Lombardia è significativamente più frequente rispetto alle altre aree la caccia con il cane da seguito. In particolare nella provincia di Brescia esiste tuttora una forte tradizione di caccia alla lepre con il segugio. Nella porzione meridionale della provincia (Valle Sabbia) viene inoltre praticata da oltre un decennio la caccia collettiva al cinghiale mediante braccata.

L'uso dei cani in braccata rappresenta una tecnica venatoria di particolare impatto sull'orso sia per l'elevato disturbo che i cani provocano, sia perché facilita il verificarsi di fenomeni di bracconaggio. In Grecia si stima che cause di mortalità dovute all'uomo, principalmente legate alla caccia al cinghiale, siano responsabili in media del 12% della mortalità complessiva delle popolazioni di orsi (Psadouras *et al.* 1996).

Inoltre, nella parte settentrionale della provincia di Brescia (alta Valcamonica) è stata da pochi anni introdotta a livello sperimentale la caccia a cervo e capriolo, effettuata in squadra con l'ausilio dei segugi. I rischi di disturbo diretto e di uccisioni illegali connessi a tale attività appaiono molto più elevati che non per la caccia di selezione (agli Ungulati) con carabina, praticata nelle restanti province e per la quale esiste una lunga tradizione in provincia di Trento e di Bolzano.

La situazione faunistica generale della provincia di Brescia, e in particolare della media e bassa Valcamonica, appare tra le peggiori dell'intero arco alpino italiano. Lo *status* del camoscio, specie in generale incremento su tutte le Alpi e per la quale esistono i dati più attendibili, appare critico e mostra consistenze estremamente basse. Le densità, calcolate rispetto all'estensione degli areali potenziali, sono nettamente inferiori a quelle fatte registrare nelle restanti porzioni dell'area di studio (Tab. 29).

Questo riflette un'attitudine nei confronti della fauna selvatica decisamente meno favorevole rispetto alla media dell'area di studio, come del resto è stato messo in evidenza anche dall'indagine realizzata dalla DOXA (una persona su quattro in Trentino non è favorevole all'immissione degli orsi nell'area, mentre in Lombardia il rapporto sale a una su tre). È da sottolineare come, nell'ambito di un progetto della regione Lombardia, che ha portato, dal 1984 al 1996, alla reintroduzione di circa 180 stambecchi in varie porzioni delle Alpi lombarde, l'unico episodio di bracconaggio accertato è stato quello a carico della neocolonia della media Valcamonica: l'uccisione di quattro animali, di cui tre muniti di radiocollare, è stata registrata nell'estate del 1996 ed è stata realizzata con finalità intimidatorie nei confronti dell'Ente Parco Adamello lombardo.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella pianificazione e successiva realizzazione di un'adeguata opera di comunicazione e informazione nel territorio lombardo, con particolare riferimento alla provincia di Brescia.

La situazione appare critica in Valcamonica dove, ai potenziali rischi connessi alla presenza dell'orso, si sommerebbero le attuali tensioni sociali create dai contrasti tra gli interessi locali e gli Enti gestori delle aree protette.

In base a esperienze effettuate durante il progetto di reintroduzione dello stambecco, particolare importanza ha assunto la capillare opera di sensibilizzazio-

Provincia	Consistenza 1980	Consistenza 1995	Habitat idoneo (ha)	Densità (capi/100 ha)	Incremento annuo medio
Bolzano	16.800	16.300	380.340	4,3	0%
Brescia	250-450	400	136.140	0,3	0-3%
P.N. Stelvio	1.500	3.550	42.490	8,4	7%
Sondrio	1.100-1.200	4.900	231.050	2,1	10%
Trento	9.000	18.500	382.010	4,8	5%
Verona	—	100	2.580	3,9	—

Tabella 29 - Consistenza e densità delle popolazioni di camoscio nelle province dell'area di studio.

ne svolta presso un elevato numero di scuole inferiori e superiori della Valle.

Nel caso in cui l'impatto del bracconaggio in Lombardia dovesse confermare le peggiori aspettative, è prevedibile che esso possa limitare le future possibilità di espansione dell'orso verso ovest, espansione che potrebbe consentire la colonizzazione di aree, come le Alpi Orobie, che appaiono particolarmente idonee alla specie.

Va rilevato come le analisi economiche realizzate abbiano evidenziato l'enorme costo del bracconaggio o di un eccessivo disturbo antropico. Da tali analisi risulta infatti che un prelievo illegale dell'8% della popolazione di orsi avrebbe come conseguenza economica un costo aggiuntivo di oltre 500 milioni nel periodo di rilascio e di oltre 5 miliardi di lire sull'intero progetto.

3.5 Stima di accrescimento della popolazione immessa

3.5.1 Mortalità

Le cause di mortalità dell'orso bruno possono differire moltissimo da area ad area, ma molte ricerche indicano che i principali fattori di mortalità sono generati, direttamente o indirettamente, dall'azione dell'uomo. In una recente analisi della popolazione di grizzly dello Yellowstone, su 92 orsi la cui causa di morte è stata accertata, solo 10 sono morti per cause non determinate dall'uomo (Eberhardt & Knight 1996). Una precedente ricerca sempre condotta sul grizzly nello Yellowstone ha evidenziato che, su un campione di 101 individui, il bracconaggio è stata la prima causa di mortalità (41%), seguita da abbattimenti legali (35%) e da morti dovute a collisioni stradali (6%). Anche nelle Rocky Mountains il bracconaggio ha rappresentato la prima causa di mortalità (38%), mentre cause di mortalità naturali sono state accertate solo nel 12% dei casi (in: Weaver *et al.* 1996).

La mortalità annua del grizzly, stimata in base ai risultati di ricerche condotte tra il 1975 ed il 1982 con tecniche radiotelemetriche, varia tra il 16% ed il 26,7%, con notevoli variazioni tra i sessi e tra le diverse classi di età. Una precedente analisi, basata su dati raccolti tra il 1959 ed il 1970, ha portato a una stima del 16,6% (DS= 8) (Shaffer 1983). Anche ricerche condotte in altre aree di presenza della specie hanno confermato che, sia per il grizzly (Clevenger *et al.* 1997) che per l'orso bruno europeo (Frkovic 1997, Jonozovic *et al.* 1997, Huber 1997), la collisione con autoveicoli rappresenta una importante causa di mortalità. Diversi Autori sottolineano come la mortalità degli orsi sia nella maggior parte dei casi indirettamente determinata dall'assuefazione allo sfruttamento di risorse trofiche poste in prossimità degli insediamenti umani ed in particolare dei rifiuti (Huber 1997); tale assuefazione può infatti determinare l'insorgenza di comportamenti pericolosi per l'uomo ed aumentare la frequenza degli incontri orso-uomo, elementi questi che incrementano il rischio di abbattimenti legali e illegali.

3.5.2 Tasso di accrescimento

L'accrescimento registrato in popolazioni di orsi europei varia tra il 5 ed il 10% annuo. In Romania l'accrescimento medio calcolato dagli anni '50 è del 7%, con valori variabili tra il 3 ed il 15%. Anche l'analisi del prelievo effettuato su alcune popolazioni, e rivelatosi sostenibile nel medio periodo, conferma questi tassi di accrescimento. Dati relativi a diverse popolazioni europee indicano che un prelievo venatorio dell'8-10%, o anche a volte di poco superiore, non compromette la conservazione della popolazione (Swenson 1997). Tali valori risultano peraltro marcatamente superiori alla soglia di prelievo sostenibile indicata per il grizzly che si pone attorno al 5% della popolazione.

Analisi condotte anche con l'ausilio di modelli teorici sul grizzly indicano che la dinamica di popolazione è particolarmente influenzata dalla mortalità delle femmine adulte, che costituiscono pertanto la componente di maggior importanza conservazionistica (Eberhardt 1990, Mattson *et al.* 1996).

3.5.3 Tempo necessario per il raggiungimento della consistenza programmata

Considerando che in quattro anni si può ragionevolmente programmare il rilascio di nove animali, l'intervallo temporale necessario a raggiungere una consistenza di 70 animali nelle Alpi centrali a partire dalla fine delle operazioni di rilascio può variare da un minimo di 18 anni, qualora si registri un accrescimento medio del 10% annuo, ad un massimo di 41 anni, se l'incremento medio sarà del 5%.

La previsione dei tempi di accrescimento della popolazione, basata unicamente sul tasso medio di accrescimento, non va assolutamente considerata come una previsione della dinamica futura della popolazione, ma rappresenta solo un'indicazione dell'ordine di grandezza temporale dell'intervento, utile per evidenziare come la realizzazione della reintroduzione preveda uno sforzo prolungato nel tempo. Va infatti tenuto presente che l'accrescimento di una popolazione, per l'influenza dei fattori densità dipendenti, tende in genere a seguire un andamento che è meglio descritto da una curva logistica; inoltre i valori dei tassi medi di accrescimento utilizzati sono quelli registrati in popolazioni di aree con caratteristiche ambientali e socio-economiche non confrontabili con quelle dell'area di intervento. Infine, analisi di vitalità di popolazioni di grizzly hanno evidenziato come il verificarsi di pochi episodi di mortalità additiva possa determinare variazioni drastiche nella dinamica complessiva delle popolazioni di orso (Suchy *et al.* 1985).

3.6 Analisi del quadro normativo e amministrativo

3.6.1 Quadro normativo

Tutte le fasi relative alla cattura, importazione, immissione e successiva gestione degli orsi devono essere attuate in ottemperanza del vigente quadro normativo locale, nazionale ed internazionale. Una

disamina delle norme riguardanti l'importazione, il rilascio, la gestione di specie selvatiche, nonché di quelle concernenti il risarcimento dei danni, è riportata nell'analisi finanziaria realizzata dall'Agriconsulting SpA (1997). Nel presente capitolo vengono riportati e discussi i principali aspetti normativi collegati all'intervento, con il principale obiettivo di definire le autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle fasi operative dell'immissione.

Introduzione dall'estero

La legge 157/92, all'art. 20, prevede che l'introduzione dall'estero di specie selvatiche autoctone debba essere autorizzata dal Ministero per le Risorse Agricole, Alimentari e Forestali (oggi Ministero per le Politiche Agricole) sentito il parere dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

L'importazione di orsi richiede un'autorizzazione CITES rilasciata dal Ministero per le Politiche Agricole, ai sensi della Legge 19 dicembre 1975, n. 874 e successive modifiche ed integrazioni, che recepisce la convenzione di Washington. L'orso bruno è infatti inserito nell'allegato A di tale convenzione. Alla richiesta di autorizzazione andrà allegata copia del permesso di esportazione rilasciato dalle competenti autorità Slovene. In tale occasione appare opportuno allegare anche copia del presente progetto per illustrare finalità, valutazioni dei rischi e protocolli operativi del progetto di reintroduzione.

Autorizzazioni sanitarie

Dal punto di vista sanitario, l'importazione degli orsi nel territorio italiano è regolamentata dalle seguenti norme:

- Art. 52 del regolamento di Polizia Veterinaria (D.P.R. 320/1954), che prevede l'emissione di un certificato di origine e sanità nel quale un veterinario ufficiale attesta che il paese di provenienza è indenne dalle malattie infettive trasmissibili all'orso.
- Ordinanza ACIS (Alto Commissariato di Igiene e Sanità) 27 aprile 1958, articolo 12, che dispone la preventiva autorizzazione ministeriale per l'importazione di orsi.
- Circolare n. 22 del Ministero della Sanità del 17 febbraio 1972, che detta le procedure generali e le modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'importazione di animali, carni e altri prodotti di origine animale.

Non esiste una normativa comunitaria armonizzata.

Immissione in natura

- La legge 157/92, all'art. 11 stabilisce che l'immissione di specie autoctone nella zona faunistica delle Alpi è consentita solo previo parere favorevole dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS).
- Il recente decreto del Presidente della Repubblica n. 357 dell'8 settembre 1997, concernente il regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat), ha introdotto notevoli innovazioni normative per le reintroduzioni ed introduzioni di specie selvatiche.

In particolare nel caso dell'orso bruno, inserito nell'allegato D (specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa), l'art. 12 prescrive che per ogni intervento di reintroduzione in natura sia concessa un'autorizzazione del Ministero dell'Ambiente, previa presentazione di un apposito studio e sentito il parere dell'INFS.

Cattura o abbattimento di individui problematici

- L'eventuale cattura o l'abbattimento di orsi è stabilita dall'art. 19 della legge 157/92, che regolamenta il controllo della fauna selvatica.
- La cattura è autorizzata dalle amministrazioni provinciali o regionali sul cui territorio tale attività viene svolta, sentito il parere dell'INFS.
- L'abbattimento deve essere autorizzato dalle amministrazioni provinciali o regionali territorialmente competenti, sentito il parere dell'INFS. Il comma 2 del suddetto articolo 19 della legge 157/92 specifica che l'abbattimento va attuato dalle guardie venatorie dipendenti dalle amministrazioni provinciali, eventualmente avvalendosi di guardie forestali e comunali munite di licenza di caccia.
- Il già citato decreto del Presidente della Repubblica n. 357 dell'8 settembre 1997 prescrive che anche per la cattura o l'abbattimento delle specie inserite nell'allegato D sia necessaria una autorizzazione del Ministero dell'Ambiente, sentito il parere dell'INFS.

Prevenzione e risarcimento dei danni

- L'art. 26 della legge 157/92 stabilisce che sia costituito, a cura di ogni regione, un fondo per il risarcimento dei danni prodotti dalla fauna selvatica, in particolare da quella protetta, alla produzione agricola e alle opere approntate sui terreni coltivati e a pascolo.
- La Legge provinciale 10 agosto 1978 della provincia di Trento "Protezione dell'orso bruno nel territorio provinciale e risarcimento dei danni provocati dallo stesso e dalla selvaggina stanziale protetta", al capo I definisce le modalità di indennizzo per i danni causati dall'orso e le modalità di finanziamento per la costruzione di opere di prevenzione. L'indennizzo deve essere richiesto entro quindici giorni dalla scoperta del danno e la richiesta deve essere corredata dalla documentazione comprovante la proprietà del bene danneggiato e contenente una descrizione sommaria del danno, della sua causa ed una stima del suo ammontare. L'Assessorato competente in materia di parchi può stabilire la messa in atto di opere di prevenzione nelle zone di sopravvivenza del plantigrado e richiederne l'attuazione agli interessati. La Giunta Provinciale può concedere un contributo in conto capitale pari al 90% della spesa ritenuta necessaria; qualora le opere richieste non vengano attuate, i proprietari perdono il diritto ad essere indennizzati. La validità di tali norme, in origine limitata al solo territorio del Parco e alle aree limitrofe, è stata estesa, con un recente adeguamento normativo, a tutto il territorio provinciale. La somma accantonata per il 1998 è pari a L. 100.000.000.

3.6.2 Collaborazione delle Amministrazioni coinvolte

L'area interessata dall'intervento è compresa nel territorio di cinque province, delle quali due a statuto autonomo, appartenenti a tre regioni. L'area, inoltre, comprende diversi ambiti protetti tra i quali due parchi regionali ed un parco nazionale; infine, l'orso bruno è tutelato da norme nazionali ed internazionali che danno competenza al Ministero dell'Ambiente per la valutazione ed autorizzazione dei principali interventi gestionali sulla specie.

Questa complessa realtà territoriale, amministrativa e normativa comporta una ripartizione di competenze potenzialmente in contrasto con la necessità, più volte sottolineata, di prevedere un rapido processo decisionale. Per tale motivo particolare impegno è stato profuso per avviare un sistema organico di collaborazione tra tutte le amministrazioni potenzialmente interessate dall'intervento, e definire quindi un quadro organizzativo in grado di assicurare un percorso decisionale il più possibile rapido.

In relazione a quanto sopra esposto, è stata richiesta la collaborazione al progetto delle amministrazioni provinciali di Bolzano, Sondrio, Brescia, Verona, del Servizio Risorse Energetiche e Ambientali e del Servizio Agricoltura e Foreste della Regione Lombardia, della direzione dei parchi dello Stelvio, dell'Adamello lombardo e dell'Alto Garda bresciano, dei Ministeri dell'Ambiente, delle Politiche Agricole e della Sanità. Nell'ambito di tale collaborazione è stato istituito un Comitato Operativo Orso, composto da un rappresentante della provincia di Trento, un rappresentante del Parco Naturale Adamello Brenta, un rappresentante dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica e, qualora gli orsi si spostino fuori dal territorio della provincia di Trento, da un rappresentante dell'amministrazione territorialmente competente. A tale comitato è stata delegata, dalle diverse amministrazioni competenti ai sensi delle normative sopra sintetizzate, l'autorità di adottare quelle misure gestionali che si rendessero necessarie. Al momento della presentazione del presente rapporto tutte le amministrazioni interessate hanno assicurato la loro disponibilità a collaborare al progetto ed hanno nominato un funzionario responsabile che farà parte del Comitato Operativo Orso.

3.7 Conclusioni dell'analisi di fattibilità

- Considerato che la residua popolazione di orsi del Brenta appare caratterizzata da parametri di consistenza e capacità riproduttiva tali da far ritenere nulle le possibilità di ripresa naturale, il progetto di immissione di orsi in Trentino, finalizzato ad assicurare la presenza di una popolazione nelle Alpi centrali, appare pienamente congruente con gli obiettivi delle attuali strategie di conservazione della specie a livello alpino ed europeo, ed è coerente con gli obiettivi di conservazione individuati in sede internazionale.
- I principali fattori limitanti pregressi, responsabili del

drammatico decremento della popolazione e della forte riduzione dell'areale distributivo sulle Alpi centrali che si sono verificati in particolare all'inizio di questo secolo, non sembrano attualmente più sussistere. Il costante calo della popolazione registrato negli ultimi decenni è probabilmente da mettere in relazione a fattori demografici e stocastici più che a fattori ambientali.

- La porzione di Alpi centrali considerata nel presente studio presenta attualmente circa 1.700 km² di ambienti idonei alla presenza stabile dell'orso; si stima che tale superficie possa sostenere una popolazione complessiva di 35-50 orsi.

- Ulteriori analisi relative alla valutazione dell'idoneità ambientale dell'intero arco alpino evidenziano come le aree di presenza potenziale individuate nel presente studio si uniscano, senza soluzione di continuità, a territori idonei altrettanto vasti situati nella porzione occidentale delle Alpi centrali.

- In base alla bibliografia disponibile e alla luce di recenti acquisizioni sulla dinamica di popolazione dell'orso bruno europeo, si ritiene che una popolazione di 50 individui assicuri buone probabilità di sopravvivenza della specie a livello locale nel lungo periodo (Minima Popolazione Vitale).

- Le probabilità di sopravvivenza della neopopolazione di orsi potranno aumentare significativamente qualora si instauri una comunicazione con altri nuclei alpini. L'attuale presenza di popolazioni di orsi in Austria e sulle Alpi orientali in costante espansione verso occidente, rende possibile nel corso dei prossimi anni l'instaurarsi di un sistema di metapopolazione sulle Alpi.

- Tra gli abitanti dell'area interessata dal progetto prevale attualmente un'opinione favorevole all'immissione; la percentuale di persone favorevoli al progetto sale sensibilmente se si assicura che verranno prese misure per ridurre i rischi connessi alla presenza dell'orso nella regione.

- La forte pressione turistica e l'estesa diffusione di allevamento, frutticoltura ed apicoltura nelle Alpi centrali, attività che possono favorire il sorgere di conflitti tra l'orso e l'uomo, fanno ritenere che il disturbo antropico potrà rappresentare un importante fattore limitante per il raggiungimento degli obiettivi del progetto. La particolare variabilità di comportamento tipica dell'orso e le difficoltà di stimare gli effetti del disturbo antropico sulla specie non permettono di escludere il rischio che tali fattori raggiungano livelli tali da determinare l'insuccesso del progetto.

- Nonostante gli aspetti di incertezza evidenziati al punto precedente, l'obiettivo di costituire una popolazione di orsi in grado di autosostenersi appare raggiungibile. Tale obiettivo richiederà tuttavia un notevole sforzo organizzativo e gestionale, disponibilità di cospicue risorse economiche ed un impegno prolungato nel tempo. Il tempo necessario per costituire una popolazione in grado di autosostenersi sarà prevedibilmente di diversi decenni.

- Esiste il rischio, sia pure molto limitato, che si verifichino attacchi diretti all'uomo da parte dell'orso.

Nella definizione del quadro organizzativo ed operativo del progetto è stata pertanto data assoluta priorità alla messa a punto di misure in grado di eliminare o ridurre tale rischio; esse in particolare sono finalizzate ad assicurare la rapidità di intervento per la rimozione di individui pericolosi e per evitare l'insorgenza negli orsi di un comportamento troppo confidente nei confronti dell'uomo.

3.8 Rischio di insuccesso

Come illustrato nel precedente paragrafo, il giudizio complessivo sulla fattibilità e sull'opportunità di realizzare il progetto di reintroduzione è risultato positivo, ma non può essere escluso il rischio di fallimento. Una quantificazione del rischio di insuccesso dell'intervento non appare possibile per la carenza di informazioni disponibili sulla biologia e la dinamica di popolazione dell'orso bruno nell'area alpina e per la difficoltà di prevedere l'impatto futuro dei fattori limitanti di origine antropica, primo tra tutti il bracconaggio.

Nel presente paragrafo si riportano alcune considerazioni generali sul potenziale impatto di un eventuale insuccesso.

Il progetto di reintroduzione dell'orso bruno nelle Alpi centrali rappresenta probabilmente, sia per le caratteristiche biologiche della specie, sia per le condizioni socio-economiche dell'area di immissione, il più ambizioso intervento di conservazione attiva della fauna mai tentato in Italia. L'orso bruno rappresenta inoltre una specie "bandiera" per eccellenza, di particolare impatto sull'opinione pubblica.

Per questi motivi l'eventuale insuccesso dell'intervento comporta rischi non solo per la conservazione della specie, ma, soprattutto, per il potenziale impatto sull'opinione pubblica, in quanto tenderebbe a promuovere un'immagine negativa delle iniziative di conservazione in generale e ad alimentare una sfiducia nelle istituzioni ed in particolare nella professionalità e capacità operativa degli enti preposti alla gestione faunistica.

Il dibattito innescatosi di recente in Francia, Spagna e Slovenia, a seguito dell'uccisione di una femmina di orso bruno slovena rilasciata sui Pirenei nell'ambito di un progetto di reintroduzione, sembra aver messo in discussione, per una parte consistente dell'opinione pubblica, la validità stessa delle scelte di conservazione operate da quei paesi.

Per i motivi sopra esposti è necessario:

- dare priorità all'attuazione di misure in grado di ridurre il rischio di insuccesso;
- informare correttamente e costantemente l'opinione pubblica sui problemi posti dall'immissione degli orsi mano a mano che essi si presentano, rendendo partecipi i gruppi sociali interessati della notevole complessità e difficoltà del progetto;
- modificare costantemente il programma di attività alla luce dei dati del monitoraggio, in modo da affrontare con tempestività eventuali difficoltà realizzative;

- assicurarsi che gli enti promotori dell'intervento siano consapevoli che l'impegno necessario a realizzare gli obiettivi del progetto potrà essere notevole e prolungato nel tempo.

3.9 Ripercussioni dell'intervento sulla conservazione degli orsi naturalmente presenti sulle Alpi

Il progetto di immissione potrà avere notevoli ripercussioni positive anche per la conservazione degli orsi già presenti naturalmente nelle Alpi.

L'adeguamento del quadro normativo e la definizione di una struttura organizzativa in grado di gestire rapidamente ed efficacemente eventuali situazioni problematiche connesse alla presenza degli orsi, le misure di prevenzione e di risarcimento dei danni, le attività di informazione e di coinvolgimento delle varie categorie sociali interessate, tenderanno infatti a ridurre i conflitti tra uomo ed orso ed a stimolare un atteggiamento generalmente favorevole dell'opinione pubblica nei confronti della specie.

La messa a punto di misure efficaci di gestione e conservazione dell'orso ed una corretta opera di informazione diminuiranno dunque anche i potenziali conflitti tra l'uomo e gli orsi che arriveranno eventualmente nell'area per immigrazione naturale, attraverso l'Alto Adige e il Trentino orientale, in seguito all'espansione della popolazione presente in Austria e nelle Alpi orientali.

In questo senso la reintroduzione dell'orso in Trentino può contribuire al raggiungimento degli obiettivi del progetto LIFE "Misure urgenti per la conservazione dei grandi carnivori sulle Alpi", che cerca di promuovere la conservazione di lupo, lince ed orso nelle Alpi principalmente attraverso l'attenuazione dei conflitti tra la presenza di questi carnivori e le attività dell'uomo.

4. LINEE GUIDA PER LA DEFINIZIONE DEL PROGETTO OPERATIVO

Tra gli obiettivi espliciti del presente studio c'è quello di definire le linee guida operative per la realizzazione dell'intervento di immissione degli orsi.

In questo capitolo verrà sinteticamente illustrato quanto già messo a punto per la conduzione della fase operativa del progetto, e verranno inoltre definite le principali linee guida per le azioni future. Le linee guida riguardano aspetti biologici e tecnici (definizione dello *stock* di fondatori, tecniche di cattura, trasporto e monitoraggio degli orsi, ecc.), ma anche organizzativi (definizione del processo decisionale, costituzione dei vari gruppi specialistici, protocollo di intervento per orsi problematici, ecc.), normativi (adeguamento della normativa per il risarcimento dei danni, *iter* autorizzativo per le catture ed il rilascio degli orsi) ed amministrativi (risarcimento dei danni, ecc.).

Per una descrizione più dettagliata dello schema di organizzazione del progetto si rimanda al terzo rappor-

to intermedio "Tutela della popolazione di orso bruno del Brenta" (PAB 1998a), ed alle "Linee guida per l'organizzazione e la realizzazione dell'intervento di immissione di orsi nel Parco Naturale Adamello Brenta" (PAB 1998b), rapporti elaborati dal Parco Naturale Adamello Brenta in collaborazione con l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica e con il Servizio Faunistico della provincia autonoma di Trento.

Si sottolinea come, in relazione alla complessità del progetto, lo schema organizzativo predisposto abbia affrontato aspetti molto diversi che comprendono le fasi di cattura degli orsi, il loro monitoraggio, la campagna di comunicazione, il coinvolgimento delle diverse componenti sociali, il controllo ed il risarcimento dei danni. In relazione alle diverse componenti del progetto, lo schema organizzativo prevede il coinvolgimento di diversi enti (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Province, Ministeri, Associazione Cacciatori della provincia autonoma di Trento, WWF, Gruppo Orso), e prevede inoltre la collaborazione di numerosi professionisti (biologi, veterinari, esperti di comunicazione, ecc.).

4.1 Consistenza e struttura dello stock dei fondatori

Uno dei principali fattori che determina le probabilità di successo delle reintroduzioni di carnivori è rappresentato dal numero di animali rilasciati. Le esperienze austriache e francesi hanno tuttavia evidenziato che in seguito al rilascio degli orsi possono sorgere notevoli difficoltà gestionali, che in alcuni casi hanno limitato il numero di animali rilasciati. Per questi motivi, ed in base a considerazioni di carattere operativo, il numero complessivo di fondatori che si prevede di rilasciare è di nove individui. Le autorità slovene hanno già assicurato la disponibilità a fornire questo numero di individui. Le catture verranno realizzate da personale tecnico sloveno, in collaborazione con il Ministero dell'Agricoltura, Foreste ed Alimentazione di quel paese e con biologi e veterinari italiani.

Il numero di fondatori utilizzabile nel progetto è anche limitato dalla necessità di operare un monitoraggio costante di tutti gli individui rilasciati e per questo motivo non si ritiene opportuno superare il numero di tre individui rilasciati per ogni anno. Per arrivare ad uno stock complessivo di nove orsi saranno pertanto necessari tre rilasci.

Al fine di permettere un più attento monitoraggio nella fase iniziale del progetto, l'utilizzazione dei risultati preliminari per una valutazione complessiva, ed un'eventuale adeguamento delle tecniche di rilascio e di gestione degli orsi, è programmata, successivamente al primo rilascio di tre individui, la sospensione dei rilasci per il secondo anno, un rilascio di tre orsi il terzo anno ed un rilascio di altri tre individui il quarto anno, in modo da ottenere lo stock di nove individui in un periodo complessivo di quattro anni.

La necessità di procedere ad ulteriori rilasci una volta terminata la fase iniziale, quadriennale, del progetto verrà valutata sulla base dei risultati (in parti-

colare di mortalità, dispersione e riproduzione) che emergeranno dal monitoraggio degli orsi rilasciati.

La struttura per età, sesso e provenienza dello stock dei fondatori sarà finalizzata a:

- aumentare le probabilità di rapido incremento del nucleo immesso,
- diminuire il rischio di eccessiva dispersione,
- limitare il rischio di comportamenti pericolosi,
- assicurare la massima variabilità genetica, minimizzando il rischio di rilasciare individui consanguinei.

Un'alta proporzione di femmine appare pertanto preferibile, sia perché le femmine effettuano in genere spostamenti di dispersione più limitati, sia soprattutto perché, trattandosi di una specie poliginica, ciò aumenta le potenzialità di incremento del nucleo iniziale. In un progetto di reintroduzione realizzato in Nord America è stata valutata come ottimale la scelta di individui di età compresa tra due e sei anni per costituire la componente femminile nello stock dei fondatori (Servheen *et al.* 1995).

Per la realizzazione del presente progetto dovranno essere rilasciati sia maschi che femmine in proporzione marcatamente sbilanciata a favore delle femmine (1:2 - 1:4); dovranno essere utilizzati individui di età non superiore ai 6 anni, ma comunque con sviluppo corporeo tale da poter essere dotati di radiocollare (> 2 anni).

In relazione alle considerazioni sopra espresse, in fase di cattura si adotteranno le seguenti linee guida:

Primo anno: cattura ed immissione di due femmine adulte e di un maschio adulto. In caso di cattura di individui troppo giovani per poter essere dotati di radiocollare, di individui visibilmente vecchi, o di un secondo maschio, qualora un maschio sia già stato rilasciato, questi orsi non saranno utilizzati per il rilascio.

Anni successivi: non sarà superato un rapporto complessivo di un maschio ogni tre femmine.

Durante le catture si provvederà a registrare tutte le principali misure biometriche, si estrarrà un pre-molare per una accurata definizione dell'età, e si preleverà un campione di sangue per le analisi sanitarie.

Ogni individuo sarà marcato con targa auricolare e radiocollare. Dato il limitato numero di individui, l'utilizzo di targhe colorate e di fasce colorate sul collare potrà facilitare la successiva identificazione di ciascun soggetto in caso di osservazione diretta.

4.2 Organizzazione temporale dei rilasci

Il rilascio dei fondatori avverrà nel più breve tempo possibile dopo la cattura; gli orsi, infatti, possono rapidamente abituarsi alla presenza dell'uomo e questa assuefazione ha spesso provocato, durante tentativi di reintroduzione realizzati in passato, comportamenti tali da inficiare il successo dell'intervento. Per questo motivo il periodo di rilascio è fortemente influenzato dalla stagione nella quale è possibile catturare gli orsi in Slovenia, che va da febbraio ad aprile.

Il trasporto avverrà via terra, con un furgone appositamente attrezzato. In considerazione della pros-

simità del sito di cattura al confine italiano, il tempo di percorrenza è molto limitato (circa quattro ore).

4.3 Monitoraggio degli orsi rilasciati

Il monitoraggio degli orsi rilasciati è finalizzato a:

- raccogliere informazioni utili per evidenziare elementi critici per il successo della reintroduzione;
- identificare la necessità di aggiornare il programma operativo;
- limitare i rischi di aggressioni;
- permettere la validazione, o eventualmente l'aggiornamento, delle analisi di idoneità ambientale e di distribuzione potenziale;
- raccogliere informazioni scientifiche e tecniche utili per migliorare le tecniche di gestione di futuri progetti di reintroduzione.

In riferimento a questi obiettivi il monitoraggio sarà condotto con rigore ed assicurerà la localizzazione degli animali ad intervalli il più brevi possibile, anche per consentire, in caso di decesso, di identificare le cause di mortalità con la massima sicurezza.

Il monitoraggio verrà coordinato da biologi esperti, con la collaborazione di quattro guardie del Parco Naturale Adamello Brenta, quattro guardie della provincia autonoma di Trento, alcune guardie dell'Associazione Cacciatori della provincia di Trento ed alcuni componenti del Gruppo Orso, gruppo volontario che da anni svolge attività di ricerca e conservazione dell'orso in Trentino.

È stato realizzato un corso di formazione per gli operatori che saranno impegnati nel monitoraggio degli orsi con lezioni teoriche, nelle quali sono state affrontate tematiche relative ai principi di radiotelemetria ed alle tecniche di comunicazione con le popolazioni locali, e pratiche, con applicazione in campo delle tecniche radiotelemetriche.

4.3.1 Radiotelemetria

Il materiale radiotelemetrico è stato selezionato in modo da assicurare la massima affidabilità, anche in relazione alla difficoltà di ricattura degli animali nel caso di rottura o malfunzionamento dei radiocollari. L'intervallo tra localizzazioni successive non sarà superiore alle 24-36 ore, in modo da percepire nel più breve tempo possibile l'instaurarsi di situazioni di pericolo (frequentazione di aree antropizzate, uso di discariche, frequentazione di rifugi, ecc.).

Sono stati contattati ricercatori di diversi paesi con esperienza di radiotelemetria su orsi per valutare l'affidabilità del materiale radiotelemetrico attualmente disponibile. Tali contatti hanno evidenziato che i sistemi radiotelemetrici basati sulla rilevazione satellitare della localizzazione (Argos) non garantiscono l'affidabilità necessaria, mentre collari con tecnologia GPS di dimensioni adeguate sono ancora da considerarsi sperimentali.

Meno chiaro è il bilancio costi benefici e l'affidabilità dei collari da ricattura. Questi collari sono dotati di sistemi di iniezione a distanza di anestetico, co-

mandabili a distanza via radio, in grado di immobilizzare l'animale dotato di radiocollare in pochi secondi. In questo modo è sempre possibile la ricattura immediata in caso di situazioni problematiche ed il costante controllo degli animali e del loro stato sanitario; la possibilità di ricattura periodica, infatti, può permettere più accurate analisi sanitarie. L'affidabilità dei collari da ricattura non è stata al momento chiarita; alcuni Autori (Servheen com. pers.) hanno riscontrato il malfunzionamento (anestetico iniettato involontariamente, non funzionamento del sistema di iniezione, ecc.) di un'elevata percentuale dei collari (circa il 50%), mentre altri Autori (Powell com. pers.) hanno segnalato un'affidabilità molto elevata del sistema.

Vista la delicatezza dell'intervento e l'assoluta priorità che bisogna dare all'affidabilità dei materiali sono stati acquistati collari di tipo convenzionale, dotati di sensore di mortalità, della ditta Telonics, che garantisce massima affidabilità e serietà.

4.3.2 Censimenti

Altro dato fondamentale per la costante valutazione del progetto è rappresentato dall'andamento numerico della popolazione. Nel breve periodo, escludendo la possibilità di immigrazione naturale di orsi da altre aree, variazioni di consistenza potranno essere causate da mortalità degli orsi rilasciati o da nascite. Per questo motivo, assumendo che tutti gli orsi rilasciati verranno seguiti con tecniche radiotelemetriche, obiettivo del monitoraggio deve anche essere quello di verificare la riproduzione delle femmine, determinare il numero di piccoli nati, permettere il radio marcaggio di questi ultimi.

Nel medio periodo, quando cioè non tutti gli orsi presenti saranno radio marcati, si prevede la realizzazione di censimenti periodici della popolazione finalizzati a registrarne le fluttuazioni numeriche.

4.4 Prevenzione e risarcimento dei danni

L'orso può causare danni, in alcuni casi rilevanti, all'allevamento di ovini e bovini al pascolo ed agli apiari. Limitatissimi danni possono essere registrati anche alle coltivazioni frutticole. Al fine di ridurre l'impatto dell'orso sulle attività produttive sono state previste misure di prevenzione e di risarcimento dei danni.

È inoltre prevista l'istituzione di un servizio tecnico di consulenza per gli allevatori e gli apicoltori, in grado di informare sui rischi e di segnalare le più opportune misure di prevenzione.

4.4.1 Misure di prevenzione

- Le recinzioni elettriche si sono rivelate una difesa efficace sia del bestiame che degli apiari. L'utilizzo delle recinzioni elettriche dovrebbe essere incoraggiato per il ricovero notturno degli ovini e dei bovini, ma non è praticabile la recinzione di vaste aree di alpeggio, sia per motivi economici che per la conseguente frammentazione dell'habitat.
- L'alto numero di apiari presenti nelle Alpi centrali

non permette la recinzione di tutti gli impianti; si prevede il risarcimento dei danni eventualmente causati dagli orsi ed il finanziamento di recinzioni elettriche per gli impianti più vulnerabili o per quelli ove si concentrano i danni.

- Una riduzione della predazione può essere ottenuta non lasciando vitelli e puledri liberi al pascolo nelle prime settimane di vita.
- Una misura potenzialmente efficace per la prevenzione dei danni all'allevamento è l'utilizzo di sistemi automatici di rilevazione di orsi. In Francia è stato infatti sperimentata la dotazione agli allevatori di radio riceventi in grado di rilevare la presenza degli orsi dotati di radio collare (David *et al.* 1997). Quando un orso si avvicina a distanze tra i 400 ed i 200 m dalla ricevente, automaticamente si azionano fotocellule ed un forte deterrente acustico. Tale misura potrebbe essere utile soprattutto durante la prima fase del progetto, quando si prevede che tutti gli orsi saranno dotati di radio collare.
- Il condizionamento degli orsi ad evitare allevamenti, apiari o discariche tramite l'uso di proiettili di gomma ha dato risultati contrastanti in diversi contesti, forse in relazione a differenze individuali di reazione (Kaczensky 1996). L'uso di proiettili di gomma può comunque essere sperimentato quando si rilevi la frequentazione continuata da parte di un individuo di strutture produttive o aree abitate.
- I danneggiamenti provocati dagli orsi sono concentrati nel periodo maggio-novembre e nelle ore notturne; ogni strategia di prevenzione sarà concentrata nei mesi e nelle ore di maggior rischio.

4.4.2 Risarcimento dei danni

Il risarcimento dei danni rimane una misura efficace per risolvere o attenuare i conflitti tra orsi e uomo. Nell'ambito del presente studio è stata realizzata una previsione dell'impatto potenziale dell'orso sulle attività produttive calcolata sulla base dei dati spagnoli, austriaci ed in generale europei. Tale previsione ha evidenziato come il livello medio dei danni sia in genere molto basso (circa 1 milione di lire all'anno/orso), ma esiste la possibilità che, in presenza di individui problematici, il costo complessivo dei danni oltrepassi già nei primi anni del progetto i 100 milioni/anno.

Elemento fondamentale per assicurare efficacia ad una politica di risarcimento dei danni è la corretta valutazione degli stessi e la rapidità di corresponsione delle somme pattuite. In questo senso è stata predisposta una struttura tecnica adeguatamente preparata, cui verrà affidato l'accertamento dei danni in tutto il territorio di presenza degli orsi.

Le risorse per il risarcimento dei danni provengono da due differenti fonti: la provincia di Trento ha infatti stanziato già per il 1998 una cifra di 100 milioni per il risarcimento di eventuali danni da orsi che vengano registrati nel territorio provinciale, estendendo quindi rispetto al passato il territorio coperto da tale possibilità di risarcimento. Inoltre, l'amministrazione del

Parco Naturale Adamello Brenta ha esteso la preesistente copertura assicurativa, relativa alle responsabilità civili del parco, anche ai danni provocati da specie selvatiche, quali l'orso, rilasciate all'interno del Parco anche se le stesse si siano successivamente allontanate da tale territorio. Questa formula permette quindi una copertura assicurativa anche per i danni registrati fuori dal territorio della provincia di Trento.

Una misura in corso di sperimentazione in alcune aree alpine è quella della creazione di greggi di servizio, cioè greggi acquistate da associazioni conservazioniste o amministrazioni pubbliche, che vengono utilizzate per sostituire i capi eventualmente predati agli allevatori. Greggi di servizio sono previste nell'ambito di un progetto Life Grandi Carnivori, coordinato dal WWF Italia, approvato in sede comunitaria ed in corso dal 1998.

4.5 Prevenzione del rischio di attacchi all'uomo

Il rischio di attacchi all'uomo è principalmente correlato a tre fattori: probabilità di incontro; assuefazione degli orsi a fonti di cibo di origine umana; corretta informazione di coloro che risultano potenzialmente esposti ad incontri con gli orsi sui comportamenti da tenere e da evitare in caso di incontro.

Per ridurre la probabilità di incontri non sono previste, se non in casi particolari, misure per limitare l'accesso alle aree più frequentate dagli orsi. L'applicazione di limiti all'accesso è infatti sconsigliabile per due motivi: da un lato appare difficile limitare significativamente la frequentazione umana di un'area caratterizzata da alte densità abitative e forte pressione turistica, dall'altro l'applicazione di misure restrittive rischierebbe di compromettere l'attuale attitudine positiva dei locali verso il progetto.

Per la prevenzione del rischio di attacchi è innanzitutto prevista l'adozione di misure tese ad evitare l'insorgere negli orsi dell'abitudine alla presenza ravvicinata dell'uomo o alla frequentazione di aree antropizzate. A questo fine, oltre ad adottare le tecniche di cattura e rilascio descritte successivamente, andrà previsto l'adeguamento dei contenitori di rifiuti e delle discariche nelle aree più frequentate dagli orsi, in modo da rendere i rifiuti indisponibili. Andranno date disposizioni ai rifugi per una corretta gestione dei rifiuti che limiti l'accesso per gli orsi a questa risorsa alimentare. Gli allevatori dovranno rimuovere rapidamente le carcasse di animali morti in alpeggio, mantenere gli alimenti in luoghi chiusi, non disperdere rifiuti sul territorio.

È stato già prodotto materiale informativo diretto sia agli abitanti dell'area che ai turisti, nel quale sono state sintetizzate una serie di informazioni sulla biologia ed il comportamento dell'orso ed è inoltre indicata una serie di comportamenti da tenere in caso di incontro con l'orso. È inoltre prevista la realizzazione di una campagna di informazione per la quale sono previsti anche la produzione di materiale audiovisivo, la realizzazione di incontri, la diramazione di comunicati per i mass media.

4.6 Interventi su individui problematici

La pianificazione degli interventi sugli orsi tende da un lato a scoraggiare sistematicamente comportamenti che potrebbero diventare pericolosi, dall'altro ad affrontare rapidamente i casi in cui questi si verificano.

L'esperienza austriaca ha evidenziato l'utilità di dotarsi di una squadra di pronto intervento (*Bear emergency team*) in grado di agire rapidamente su individui problematici. La squadra, già predisposta, è composta da:

- un biologo responsabile anche del monitoraggio;
- una guardia del Parco Naturale Adamello Brenta, addestrata all'uso delle tecniche di cattura e di dissuasione;
- un guardia della provincia di Trento, abilitata all'uso del fucile lancia siringhe, dell'arma a proiettili di gomma e della carabina convenzionale, ed addestrata sulle tecniche di cattura e di dissuasione;
- una guardia dell'amministrazione provinciale competente per il sito di intervento;
- un veterinario.

Il personale facente parte della squadra ha seguito un corso di addestramento all'uso delle varie tecniche di intervento. La squadra sarà dotata di carabina di precisione di calibro adeguato per l'abbattimento degli orsi, di carabina con proiettili di gomma a scopo dissuasivo e di fucile lancia siringhe. Eventuali interventi di cattura e abbattimento devono essere preventivamente autorizzati dal Comitato Operativo Orso, che a sua volta è stato delegato a tale compito dalle amministrazioni provinciali e dai ministeri competenti (Ambiente e Politiche Agricole).

L'efficacia delle misure di dissuasione dipende anche dalla rapidità di intervento. In questo senso sarà fondamentale il costante scambio di informazioni tra la squadra di pronto intervento, il Comitato Operativo Orso ed i responsabili del monitoraggio; la localizzazione costante degli orsi garantisce infatti una tempestiva segnalazione di situazioni a rischio (presenza dell'orso in aree frequentate dall'uomo, utilizzo di discariche, ecc.).

4.6.1 Protocollo di valutazione delle misure da adottare

Una trattazione dettagliata del protocollo per l'individuazione degli orsi problematici e per gli eventuali interventi è sviluppata nel terzo rapporto intermedio "Tutela della popolazione di orso bruno del Brenta" (PAB 1998a). Si definisce orso dannoso quello che arrecava danni materiali alle cose, ed orso pericoloso quello che mette in pericolo l'incolumità dell'uomo. Un orso che provoca un solo grave danno non può essere considerato dannoso; lo diventa un individuo che perde la naturale diffidenza nei confronti dell'uomo e risulta condizionato ed attratto dalle fonti di cibo di origine umana.

Un orso pericoloso può essere individuato in base al suo comportamento abituale. Esistono infatti una serie di atteggiamenti che lasciano prevedere la pos-

sibilità che un orso costituisca minaccia per l'uomo. Vengono definiti tre livelli crescenti di pericolosità.

1. L'orso staziona vicino a fonti di cibo di origine antropica, si rende visibile, frequenta le vicinanze di case o centri abitati, staziona presso strade forestali o sentieri molto battuti, viene ripetutamente avvistato a breve distanza. L'orso assume atteggiamenti aggressivi e simula un'aggressione per motivi di autodifesa.
2. L'orso ha assunto un atteggiamento aggressivo (senza fini di autodifesa) verso l'uomo e rappresenta un rischio potenziale immediato per l'incolumità delle persone. Devono esistere adeguate prove che l'orso abbia agito in modo aggressivo senza essere provocato e che tale comportamento "non-difensivo" possa costituire una minaccia all'incolumità dell'uomo.
3. Durante un incontro con l'uomo, l'orso ha assunto un comportamento aggressivo che ha causato ferite o la perdita di vite umane.

I provvedimenti da adottare vanno dall'adozione di misure dissuasive, quali l'uso della carabina a proiettili di gomma, già sperimentati in Austria, alla cattura ed allontanamento dell'individuo.

L'allontanamento, che è spesso adottato in nord America dove individui problematici vengono sistematicamente spostati in aree poco abitate, non può avere la stessa efficacia sulle Alpi dove non esistono aree disabitate sufficientemente vaste. Tale misura andrà pertanto adottata solo come estremo tentativo, prima di procedere all'abbattimento di un individuo particolarmente pericoloso. Qualora un orso diventi particolarmente pericoloso, verificata l'inefficacia delle misure dissuasive, si renderà necessario procedere al suo abbattimento. L'abbattimento potrà essere effettuato unicamente dalla squadra di pronto intervento.

4.7 Prevenzione e repressione del bracconaggio

La limitazione del bracconaggio rappresenta probabilmente l'elemento di maggiore importanza per il successo del progetto. L'efficacia di misure repressive del bracconaggio sarebbe molto probabilmente limitata, mentre un irrigidimento dei controlli e della libertà di accesso al territorio possono sortire un effetto opposto a quello desiderato, incrinando l'attitudine positiva attualmente registrata nell'area di indagine. Per questi motivi sono state privilegiate misure di prevenzione del bracconaggio rispetto a misure repressive.

Le forme di intervento che garantiscono le maggiori probabilità di incidere sul rischio di bracconaggio, e che sono descritte più in dettaglio in altri punti di questo capitolo, sono quindi rappresentate da:

- gestione del progetto finalizzata a rendere compatibile la presenza dell'orso con l'uomo e non il contrario;
- efficace e costante comunicazione della filosofia, degli obiettivi e dello stato di avanzamento del progetto;
- rapido e completo risarcimento dei danni provocati dall'orso;
- coinvolgimento dei cacciatori, dei coltivatori e degli apicoltori nella realizzazione del progetto.

4.8 Pianificazione delle operazioni di comunicazione

La presenza dell'orso in un'area altamente turistica e con densità di popolazione tra le più elevate dell'arco alpino aumenta le probabilità di interazioni dirette e indirette tra l'uomo e il plantigrado. I potenziali impatti negativi che la specie è in grado di esercitare sulle attività di interesse economico aumentano il livello di conflittualità e diminuiscono l'attitudine positiva delle popolazioni locali, in particolare delle componenti sociali maggiormente coinvolte.

Esperienze accumulate nella gestione di analoghi progetti di immissione testimoniano dell'importanza che rivestono la risoluzione o l'attenuazione dei conflitti tra la presenza degli orsi e le attività dell'uomo ed indicano chiaramente come risulti prioritaria la necessità di avviare una corretta e costante opera di informazione e confronto tra i promotori del progetto e le diverse componenti sociali interessate. La mortalità diretta dovuta all'uomo è uno dei maggiori fattori critici per il recupero di una popolazione ursina. Per favorire un'attitudine positiva e comportamenti tolleranti, è importante assicurarsi che le popolazioni locali capiscano e facciano proprie le regioni per cui viene reintrodotta l'orso.

È stato notato come l'attitudine umana verso l'orso cambi rapidamente in relazione alla quantità e ai tipi di danno che la specie arreca alle attività produttive e come, di conseguenza, sia importante un suo costante monitoraggio, in modo da modulare gli interventi necessari. L'inadeguatezza e l'incompletezza delle informazioni fornite e la mancanza di un costante confronto tra le parti caratterizzate da interessi a volte contrastanti, può drasticamente capovolgere la positiva attitudine delle popolazioni locali verso gli orsi, inficiando le probabilità di successo del progetto.

Nella prima fase del progetto di reintroduzione dell'orso realizzato in Austria, le operazioni di comunicazione hanno individuato come *target* il mondo scientifico, le autorità federali, i cacciatori e i forestali. Il notevole incremento dei danni verificatisi nel 1994, probabilmente dovuto alla presenza di due soli orsi problematici, ha creato notevoli tensioni e problemi legati a una carenza di informazione a livello di gruppi e di autorità locali.

L'attuale strategia di comunicazione nell'ambito del programma di conservazione austriaco prevede di concentrare gli sforzi per fornire un'adeguata informazione, soprattutto a livello locale, sulla biologia e sui comportamenti tipici del plantigrado e sui problemi che di volta in volta si vengono a creare (Gerstl 1997). Uno degli aspetti considerati fondamentali è lo sviluppo di un continuo dialogo con i gruppi che mostrano gli atteggiamenti più negativi nei confronti dell'orso, come allevatori o apicoltori, al fine di stimolare l'attenzione e le discussioni sulle possibili strategie da utilizzare per minimizzare i danni, più che sul problema se sia opportuno conservare l'orso.

Secondo quanto è emerso dal sondaggio realizzato dalla DOXA nell'area di studio, al momento l'attitudi-

ne nei confronti dell'orso e della sua possibile reintroduzione appare complessivamente favorevole, anche se con valori differenti a seconda dell'area geografica considerata, e rappresenta una favorevole base di partenza. Tuttavia l'informazione sulla biologia dell'orso è risultata scarsa, e la percentuale di persone che ha mostrato perplessità o preoccupazioni, pur bassa, può rappresentare porzioni non trascurabili di alcuni gruppi sociali critici.

Le operazioni di comunicazione e informazione dovranno avere, tra gli obiettivi principali, la minimizzazione dei conflitti uomo-orso sino all'identificazione di soluzioni di equilibrio compatibile e la promozione di un'immagine positiva dell'orso e della sua reintroduzione e conservazione.

Di seguito vengono sinteticamente elencati gli obiettivi ritenuti prioritari, sui quali si baserà la pianificazione delle operazioni di comunicazione e informazione.

L'aiuto e l'affiancamento al progetto di associazioni e organizzazioni che si occupano di conservazione a livello non governativo, potrà favorire il flusso delle informazioni attraverso canali ben noti ed efficaci.

Prima dell'inizio alla fase operativa della reintroduzione, è importante realizzare una più accurata opera di informazione, nei confronti del grande pubblico e delle popolazioni locali, sulla biologia, sul comportamento e sulle necessità ecologiche dell'orso bruno, sullo *status* della specie nell'area, sulle finalità del piano di recupero e sui possibili rischi diretti e indiretti connessi all'immissione di orsi provenienti dalla Slovenia, caratterizzati da un comportamento meno schivo nei confronti dell'uomo.

In relazione a quest'ultimo aspetto dovrà essere sviluppata una strategia di comunicazione mirata principalmente ad informare turisti, cacciatori, operatori e abitanti dell'area che frequentano gli ambienti che potenzialmente possono ospitare l'orso, sui comportamenti da seguire e da evitare in caso di incontro e sulle misure da adottare per la gestione dei rifiuti, in modo da ridurre il rischio di assuefazione degli orsi a tale fonte di cibo.

Sia le campagne di informazione precedenti l'immissione degli orsi che quelle successive, a garanzia di una corretta informazione sull'andamento del progetto, dovranno essere condotte su scala nazionale e su scala locale, tenendo conto dei *target* differenti a cui ci si rivolge (opinione pubblica generale e gruppi specifici; Tab. 30) e dei differenti canali di comunicazione necessari (Tab. 31).

Per favorire il livello di accettazione del progetto da parte delle popolazioni locali, particolare attenzione dovrà essere posta nel fornire costantemente una corretta informazione alle categorie più sensibili ai potenziali problemi che potranno insorgere; in tempi brevi andranno avviati incontri con cacciatori, allevatori, apicoltori e operatori turistici presenti nell'area per illustrare in maniera trasparente obiettivi, metodi e tecniche di realizzazione dell'intervento. Andranno inoltre

Gruppo	Descrizione
I	Ragazzi in età scolare e insegnanti
II	Abitanti dell'area di studio (differenziati per area geografica)
III	Allevatori, agricoltori, apicoltori
IV	Cacciatori
V	Organizzazioni non governative, associazioni locali
VI	Turisti, visitatori del Parco, partecipanti ad attività culturali
VII	Mondo scientifico

Tabella 30 - Possibili gruppi sociali *target* per i quali è necessario adottare strategie di comunicazione mirate e diversificate.

Media	Descrizione
1	Mass media nazionali
2	Mass media locali
3	Lezioni e interventi nelle scuole Presentazioni, incontri, serate
5	Seminari
6	Depliant, poster, brochure
7	Rete dei tecnici incaricati del monitoraggio e rappresentanti del progetto (contatti giornalieri diretti)

Tabella 31 - Possibili canali di comunicazione da utilizzare per la campagna di informazione a differenti livelli.

illustrate le misure che si intende intraprendere per risolvere o attenuare i possibili conflitti uomo-orso.

A questa prima fase di informazione dovrà seguirne una seconda di coinvolgimento e confronto per verificare e risolvere i problemi locali che di volta in volta potranno sorgere. Si ritiene di prioritaria importanza comunicare chiaramente come nessun vincolo territoriale o limitazione specifica verrà imposto a seguito dell'immissione degli orsi e di come eventuali necessità specifiche e contingenti verranno discusse e decise di concerto con le categorie interessate.

In particolare la stretta cooperazione con le Associazioni venatorie potrà garantire il controllo del fattore di mortalità diretta generalmente più diffuso.

La costante presenza sul campo di numerosi operatori che seguiranno gli spostamenti degli individui rilasciati, dovrà contribuire alla creazione di un rapporto diretto con le popolazioni locali in modo da filtrare e mediare le esigenze ed i problemi che si verranno a creare e fornire in tempo reale informazioni corrette sull'andamento dell'operazione.

Aumentare il coinvolgimento delle categorie sociali interessate significa ottenere il loro contributo nella gestione di alcuni aspetti del progetto. A tale scopo è prevista la presenza di rappresentanti delle Associazioni degli allevatori, agricoltori, apicoltori e cacciatori all'interno del Comitato Progetto Orso, come viene

specificato in dettaglio nelle "Linee guida per l'organizzazione e la realizzazione dell'intervento di immissione di orsi nel Parco Naturale Adamello Brenta".

L'immagine dell'orso, già di per sé positiva, dovrebbe essere trasformata in un simbolo forte in grado di connotare in maniera positiva l'intera area. La sua incorporazione, oltre che nel *logo* del Parco, dovrebbe essere sostenuta e prevista nei messaggi turistici e nella pubblicitaria.

L'informazione sulla possibilità di risarcimento dei danni causati dall'orso è, al momento, ancora scarsa. Con l'avvio della reintroduzione dovrebbe essere sviluppata una precisa strategia che pubblicizzi adeguatamente la possibilità di rifusione dei danni prodotti dall'orso sull'intero territorio considerato, in modo da non diminuire il consenso sul progetto.

Il problema dei possibili (e probabili) danni agli ovini appare di maggiore rilevanza in provincia di Bolzano dove le densità delle greggi sono più elevate.

La presenza di un responsabile di tutti gli aspetti inerenti l'accertamento e la rifusione dei danni, che lavorerà in stretto contatto con i responsabili tecnici del monitoraggio e con il perito della compagnia di assicurazioni, potrà garantire rimborsi più solleciti ed efficaci.

L'attitudine e le situazioni sociali lombarde appaiono più incerte (minore informazione, minore attitudine positiva verso la reintroduzione, maggiore apprensione per i possibili problemi, pratiche di caccia che creano maggiore disturbo e possibilità di uccisioni illegali). Particolare attenzione dovrà dunque essere posta nell'individuare le forme di comunicazione ritenute più opportune e nella definizione dei tempi nei quali sviluppare l'opera di sensibilizzazione e informazione in territorio lombardo. Preventive riunioni con alcuni tecnici della regione Lombardia hanno evidenziato l'opportunità di adottare, nel caso specifico della provincia di Brescia, un approccio graduale al problema, evitando nelle prime fasi del progetto il coinvolgimento diretto delle Amministrazioni e degli Enti pubblici locali.

Lo sviluppo di un programma di educazione ambientale da realizzare nelle scuole elementari e medie inferiori e superiori dovrebbe garantire effetti positivi nel lungo termine andando ad agire soprattutto sulle generazioni future. Bambini e ragazzi trasferiscono le informazioni ricevute all'interno delle loro famiglie contribuendo ad una loro ulteriore diffusione.

La realizzazione di un kit didattico sulla biologia e conservazione dell'orso è pensata come uno strumento attraverso il quale facilitare l'omogenea diffusione dell'informazione in un'area di vaste dimensioni. Per garantire un'adeguata preparazione degli insegnanti saranno organizzati appositi incontri e creata una rete di scambio di informazioni ed esperienze.

4.9 Adeguamenti del quadro normativo

Per la realizzazione e gestione del progetto di reintroduzione sono stati necessari alcuni adeguamenti del quadro normativo, soprattutto mirati ad assicura-

re il rapido risarcimento dei danni eventualmente provocati dall'orso e la tempestività di intervento nel caso di orsi problematici.

Per quanto riguarda il risarcimento dei danni, l'attuale quadro normativo prevede la possibilità di rifondere i danni provocati dall'orso, da parte della provincia di Trento, all'interno del territorio del Parco e delle aree limitrofe; un recente adeguamento ha esteso questa possibilità a tutto il territorio provinciale, mentre un'estensione del contratto di assicurazione privata del Parco prevede ora la possibilità di rifondere i danni eventualmente causati dagli orsi rilasciati anche al di fuori del territorio provinciale. Esiste infatti la concreta possibilità che gli orsi si spostino rapidamente nel territorio di altre province; in questo caso appare corretto che eventuali danni vengano risarciti, almeno per i primi anni dall'immissione, dalle amministrazioni che hanno promosso il rilascio. Tale formula, inoltre, assicura da un lato l'omogeneità del protocollo di accertamento dei danni, dall'altro un più rapido *iter* nella corresponsione dei pagamenti. La rapidità di pagamento è condizione indispensabile per prevenire il sorgere di forti ostilità al progetto da parte delle categorie più sensibili ai danni quali allevatori, frutticoltori e apicoltori.

Per quanto riguarda l'allontanamento o, in casi estremi, l'abbattimento di animali particolarmente problematici, l'attuale quadro normativo non prevede, contrariamente a quanto avviene ad esempio negli Stati Uniti, eccezioni al regime di tutela per gli individui oggetto di interventi sperimentali; un adeguamento normativo che preveda tale regime per gli orsi rilasciati, proposto da Ciucci e Boitani (1997), non appare al momento realistico perché in contrasto con le normative nazionali e comunitarie. Al fine di assicurare la massima rapidità di intervento nel caso di individui che mostrino comportamenti pericolosi, più che un adeguamento del quadro normativo si è ritenuto che l'unica via percorribile fosse quella della definizione del seguente *iter* autorizzativo per gli interventi di cattura o abbattimento:

- preventiva autorizzazione per la realizzazione delle misure di intervento da parte delle autorità formalmente competenti (Ministero dell'Ambiente, provincia di Trento, Regione Lombardia, Regione Veneto) al Comitato Operativo Orso;
- realizzazione di ogni operazione da parte della squadra di pronto intervento, sotto il controllo del Comitato Operativo Orso. La presenza nella squadra di agenti provinciali è in accordo con quanto previsto dalla legge 157/92;
- a seguito di ogni intervento di cattura o rimozione, una dettagliata relazione verrà inviata al Ministero dell'Ambiente ed alle amministrazioni territorialmente competenti.

In questo senso, in seguito ad una riunione organizzata presso il Ministero dell'Ambiente con i diversi organismi competenti (Ministero per le Politiche Agricole, Ministero della Sanità, Province, Regione

Lombardia) è stato firmato un decreto del Ministro dell'Ambiente che autorizza l'importazione ed il rilascio di orsi sloveni per il progetto di immissione ed autorizza inoltre il Comitato Operativo Orso alla cattura o, in casi estremi, all'abbattimento degli animali problematici o pericolosi. Il Comitato produrrà una relazione annuale sulle attività svolte ed autorizzate.

4.10 Adeguamento dei piani di sviluppo e dei modelli di gestione

L'adeguamento dei piani di sviluppo economico e territoriale delle Alpi centrali per arrivare a modelli che tengano conto delle esigenze di conservazione dell'orso richiede analisi economiche e biologiche specifiche che esulano dagli obiettivi di questo studio. Si sottolinea comunque come anche per questo aspetto il principio generale più efficace appare quello di rendere la presenza dell'orso compatibile con le attività umane e non viceversa.

Anche in riferimento ai piani di sviluppo, comunque, sarà importante una costante valutazione critica dei risultati della reintroduzione per evidenziare eventuali impatti del disturbo antropico non sostenibili dalla popolazione di orsi.

5. ANALISI ECONOMICA

5.1 Introduzione

Il successo del progetto di reintroduzione dell'orso non può prescindere dall'accettazione dell'intervento da parte delle componenti sociali presenti nell'area e non può ignorare i rischi provocati dall'azione umana sulla specie. Scopo dello studio, quindi, è quello di fornire alle autorità competenti, al fine di stabilire l'opportunità di procedere o meno con il progetto, una chiara definizione in termini economici delle possibili relazioni tra orso ed uomo. Infatti tanto maggiore sarà il rischio di conflitti, tanto minore sarà la possibilità di vedere stabilita una popolazione vitale di orsi se non con costi e tempi molto elevati.

L'analisi ha stabilito che le relazioni uomo-orso possono incidere pesantemente sui costi del progetto fino a quadruplicarne l'importo e quindi la variabile costi si può ragionevolmente considerare come una determinante del suo successo. I fattori di disturbo dell'uomo sull'orso, ad esempio il bracconaggio, ed il potenziale impatto esercitato dall'orso sulle attività economiche hanno, infatti, una relazione diretta con i costi della reintroduzione.

Per definire tale relazione si è ricorso ad un'analisi costi-efficacia e ad un'analisi di sensitività che identifica le variazioni dei costi, in diversi scenari, provocate da diversi livelli dei fattori di rischio che dipendono dall'uomo. Gli scenari si differenziano in base al variare di alcuni parametri critici, scelti tra quelli che più influenzano la crescita della popolazione reintrodotta e rendono più difficile il raggiungimento della popolazione minima vitale. In base a questa analisi

potranno essere ottenuti dei valori di riferimento riguardo alla variabile costi, alla sensibilità di quest'ultima rispetto al verificarsi di alcuni possibili fenomeni e, in definitiva, si potrà valutare se i costi sono tali da mettere a rischio l'esecuzione del progetto.

5.2 Obiettivi e durata ai fini della valutazione economica

Il progetto viene diviso in tre fasi:

- fase I, direttamente legata alla immissione degli orsi, che prevede la cattura, il rilascio ed il monitoraggio degli animali;
- fase II, che durerà fino al raggiungimento della popolazione minima vitale;
- fase III di ordinaria gestione della popolazione ursina.

Obiettivo della fase I è quello di avere una popolazione di nove orsi presenti sul territorio, quello della fase II di avere una popolazione di 50 individui. La valutazione viene effettuata fino al termine della fase II, ossia fino al momento nel quale si raggiungerà l'obiettivo principale.

La durata temporale del progetto è variabile, come si vedrà in seguito, sulla base dell'intensità e della conflittualità delle relazioni tra uomo ed orso.

5.3 L'analisi costi-efficacia

Il modello utilizzato è mutuato dalla letteratura riguardante l'analisi costi-efficacia, analisi che specifica i costi da sostenere per raggiungere un obiettivo espresso in termini fisici e non quantificato monetariamente.

L'analisi è stata operata sia disgiuntamente per ogni singola fase che complessivamente fino al momento del raggiungimento della PMV.

In formula:

$$1) \min C(r) = \sum_{i=1}^t C_i \frac{1}{1+(1+r)^i}$$

in cui C corrisponde al costo del progetto, r al saggio di sconto, C_i sono i costi individuati, s indica lo scenario utilizzato e t corrisponde all'orizzonte temporale per annualità. I valori sono stabiliti in funzione di un obiettivo minimo così individuato:

Q = obiettivo da raggiungere per ogni fase.

Il valore C_i è formato dalla seguente equazione:

$$2) C_i = CF_i + CR_i + CO_i$$

in cui CF_i è pari a tutti i costi del progetto nell'anno i esclusi quelli diretti di reintroduzione; CR_i , il cui valore è stato stimato solo per la prima fase, è pari ai costi della reintroduzione nell'anno i , in funzione:

$$3) CR_i = \frac{CR}{R} r_i$$

con CR che corrisponde al costo di reintroduzione complessivo, R al numero degli orsi reintrodotti ed r_i alle ulteriori reintroduzioni necessarie, pari al numero di orsi "bracconati" (b_j) più il ridotto incremento della popolazione a causa della riduzione della nata-

lità (Δn_j) e dell'aumento della mortalità (Δm_j) provocati dal disturbo umano ($r_i = b_j + \Delta n_j + \Delta m_j$).

La variabile CO_i corrisponde invece ai danni provocati dall'azione dell'orso sulle attività umane ed è pari a:

$$4) CO_i = DA_i + DZ_i$$

in cui DA_i è pari ai danni all'apicoltura nell'anno i , e DZ_i ai danni alla zootecnia nell'anno i .

L'applicazione di un tasso di sconto ai costi futuri è uno dei cardini della dottrina economica ed è una diretta derivazione del c.d. "principio di preferenza intertemporale", per il quale, in seguito alle imperfezioni del mercato dei capitali e quindi alla carenza di informazioni sugli effetti futuri degli investimenti, i guadagni o i costi che saranno sostenuti in futuro, a parità di valore, sono considerati meno importanti di quelli che si potrebbero avere immediatamente. L'applicazione di un tasso di sconto, inoltre, riflettendo questa preferenza rende sommabili e confrontabili costi che si verificano a distanza di anni. In sintesi un valore scontato per l'anno x indica la cifra a cui si deve rinunciare oggi per pagare un costo che si verificherà nell'anno x .

Come tasso di sconto si è preferito utilizzare un valore basso (0,03), valore che la dottrina di riferimento considera quello ottimale per i progetti di natura ambientale con effetti prolungati nel tempo. Un valore più alto, infatti, avrebbe reso troppo bassi i costi sostenuti nella fase II, in particolare quelli di lungo periodo, con l'effetto di rendere poco sensibili le variazioni dei costi in seguito al variare dei fattori di rischio individuati. Il che è esattamente il contrario dello scopo del nostro studio.

Mentre i costi di progetto (personale e materiale) sono facilmente stimabili e prevedibili, per la carenza di dati e per la loro stessa natura fortemente stocastica non è stato possibile prevedere con certezza i valori delle altre due categorie di costo, per le quali si è quindi dovuto ricorrere a delle stime.

Sono stati ipotizzati quattro diversi livelli di gravità delle "relazioni uomo-orso": livello nullo (nessun contatto tra uomo ed orso), livello lieve (scarsi contatti, bassa conflittualità), livello medio e livello elevato (frequenti contatti, forte disturbo ed alta conflittualità). Ad ognuno di questi livelli (descritti specificatamente in seguito) corrisponde una diversa entità dei costi.

Oltre ai livelli, per ognuna delle due fasi considerate, sono stati definiti alcuni scenari in cui i diversi fattori di impatto umano sull'orso appaiono separatamente o complessivamente. Gli scenari sono:

- bracconaggio,
- altri fattori di disturbo umano,
- impatto umano complessivo.

Per ognuno dei diversi scenari sono stati computati come costi anche i rimborsi da effettuare per i danni provocati dall'orso.

5.4 I costi del progetto

I costi di progetto riguardano tutte le spese da sostenere durante le fasi I e II per il personale e l'acqui-

sto dei materiali necessari alla reintroduzione. Tali spese possono essere considerate costi fissi perché, a differenza dei costi dovuti all'impatto antropico e dei costi relativi al rimborso dei danni provocati dall'orso, non sono suscettibili di variazione al variare della popolazione ursina.

I costi sono stati suddivisi in quattro categorie: costi per la progettazione, costi per il personale, costi per il materiale e costi di informazione - divulgazione.

5.4.1 Costi per la progettazione

Corrispondono ai costi effettuati per la definizione dello studio di fattibilità durante l'anno zero di progetto (in queste analisi è stato considerato il 1997) e le cifre stanziare per eventuali studi di monitoraggio e di correzione in corso d'opera: essi sono pari a £ 190.240.000 per la stesura del progetto e le indagini ad esso collegate più una cifra pari a £ 20.000.000 per un'eventuale valutazione in corso d'opera da effettuare se si volessero ricalibrare meglio gli interventi una volta studiati gli effetti delle prime immissioni. Per una rivalutazione del progetto sono stati individuati due momenti: terzo e quarto anno (secondo e terzo rilascio di orsi). Qualora il progetto dovesse avere i tempi allungati in seguito al disturbo antropico si prevede una

terza fase di valutazione intermedia al settimo anno.

5.4.2 Costi per il personale

Per la natura stessa del progetto i compensi per il personale rappresentano la componente di costi fissi che pesa maggiormente; nella prima fase a questa voce di bilancio corrispondono 209 milioni annui.

Nella seconda fase, con un organigramma più ridotto, le spese per il personale ammontano a £ 54,5 milioni annui.

La differenza più rilevante tra le due fasi è infatti data dall'assenza della squadra di monitoraggio e cattura, i cui compiti, nella seconda fase, saranno rilevati, per quanto riguarda il controllo degli orsi, dalla squadra di pronto intervento formata da due guardie del Parco.

5.4.3 Costi per il materiale e le attrezzature

Il materiale necessario alla realizzazione del progetto verrà acquistato nel primo anno e utilizzato laddove possibile per tutta la durata del progetto. Non sono stati computati beni immobili in quanto si useranno quelli dell'Ente Parco e della provincia senza spese aggiuntive. Per la durata della seconda fase è stata computata una quota pari a £ 6.000.000 annui

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Totale voce di costo
Progettazione	190,3							190,3
Revisione progetto in corso d'opera			10,0		10,0			20,0
Personale								
<i>Monitoraggio catture</i>								
1 coordinatore scientifico	74,5	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	434,5
1 veterinario	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	35,0
2 operatori di campo	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	560,0
<i>Squadra pronto intervento</i>								
2 guardie	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	140,0
<i>Accertamento danni</i>								
1 responsabile	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	87,5
<i>Gestione progetto</i>								
Responsabile progetto	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	119,0
<i>Informazione</i>								
Divulgazione, contatti stampa e locali (materiali)	70,5							70,5
Supporto per divulgazione		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	30,0
Materiale								
<i>Monitoraggio catture</i>								
Auto fuoristrada	24,0							24,0
2 riceventi	10,0							10,0
Radiocollare	10,0							10,0
Attrezzatura varia radiotracking	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	35,0
Spese varie (operazione e manutenzione)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	140,0
Attrezzature cattura (telinjet, siringhe, anestetici, lacci)	6,0							6,0
<i>Squadra pronto intervento</i>								
Carabine per proiettili gomma	2,0							2,0
<i>Acquisto orsi</i>								
Orsi + spese di trasferta	54,0		54,0	54,0				162,0
Trasporto	10,0		10,0	10,0				30,0
Costi totali per anno	610,8	224,5	298,5	288,5	234,5	224,5	224,5	2.105,8

Tabella 32 - Costi di progetto in fase I (in milioni di lire).

per l'acquisto di un ulteriore fuoristrada e dell'altro materiale che dovrà essere sostituito per usura.

5.4.4 Costi per la divulgazione e l'informazione

Considerando l'elevato richiamo turistico della zona, non è possibile prevedere l'introduzione di un grande carnivoro senza prevedere allo stesso tempo un'adeguata campagna di informazione per i turisti e la popolazione locale sul comportamento da seguire in caso di contatti con l'orso. La campagna dovrebbe provvedere con i mezzi più efficaci a mantenere buone relazioni tra le popolazioni locali e la popolazione ursina e, inoltre, a fornire ai visitatori conoscenze sulle abitudini e le caratteristiche dell'orso. A tal fine è stata contattata un'agenzia che ha preventivato una spesa pari a £ 70,5 milioni per il primo anno ed una spesa di £ 5.000.000 per il mantenimento della campagna di informazione anche negli anni successivi (stampa volantini, poster informativi, ecc.).

Considerando inoltre che l'orso è la specie bandiera del Parco Naturale Adamello Brenta, un'adeguata campagna informativa dovrebbe avere ricadute positive sul turismo e, in base ai risultati dell'indagine della DOXA, aumentare il numero di visite al Parco. Si potrebbero quindi prevedere iniziative congiunte di

promozione del Parco ed informazione dei turisti.

Le tabelle 32, 33 e 34 mostrano nel dettaglio il preventivo di spesa relativo alle fasi I e II del progetto.

5.5 I costi dell'impatto antropico

Questa variabile viene utilizzata per rendere conto degli effetti negativi dell'ambiente antropizzato sull'eventuale popolazione ursina e per quantificare i danni che l'uomo può provocare al progetto rallentando la crescita della popolazione stessa. Si deve infatti ricordare che l'impatto dell'uomo sull'area delle Alpi centrali è stimato come il maggiore tra tutti quelli delle aree dove sono state tentate reintroduzioni di orsi. Il numero di turisti raggiunge i venti milioni l'anno circa e quindi ci sono probabilità di incontro soprattutto nel periodo primavera estate, ma non possono essere trascurati altri fattori di rischio come la caccia (permessa anche all'interno del Parco), il taglio delle foreste, la rete stradale e ferroviaria, la raccolta di funghi e di altri prodotti del sottobosco, ecc.

Per la quantificazione dei costi degli impatti umani sono stati utilizzati procedimenti diversi nella prima e nella seconda fase. Il breve intervallo temporale della prima fase ha consentito, infatti, di poter scorporre il rischio di bracconaggio dagli altri fattori.

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Totale voce di costo
Progettazione	190,3							190,3
Revisione progetto in corso d'opera			9,4		8,9			18,3
Personale								
<i>Monitoraggio catture</i>								
1 coordinatore scientifico	74,5	58,3	56,6	54,9	53,3	51,8	50,2	399,5
1 veterinario	5,0	4,9	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	32,1
2 operatori di campo	80,0	77,7	75,4	73,2	71,1	69,0	67,0	513,4
<i>Squadra pronto intervento</i>								
2 guardie	20,0	19,4	18,9	18,3	17,8	17,3	16,7	128,3
<i>Accertamento danni</i>								
1 responsabile	12,5	12,1	11,8	11,4	11,1	10,8	10,5	80,2
<i>Gestione progetto</i>								
Responsabile progetto	17,0	16,5	16,0	15,6	15,1	14,7	14,2	109,1
<i>Informazione</i>								
Divulgazione, contatti stampa e locali (materiali)	70,5							70,5
Supporto per divulgazione		4,9	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	27,1
Materiale								
<i>Monitoraggio catture</i>								
Auto fuoristrada	24,0							24,0
2 riceventi	10,0							10,0
Radiocollare	10,0							10,0
Attrezzatura varia radiotracking	5,0	4,9	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	32,1
Spese varie (operazione e manutenzione)	20,0	19,4	18,9	18,3	17,8	7,3	16,7	128,3
Attrezzature cattura	6,0							6,0
(telinjet, siringhe, anestetici, lacci)								
<i>Squadra pronto intervento</i>								
Carabine per proiettili gomma	2,0							2,0
<i>Acquisto orsi</i>								
Orsi + spese di trasferta	54,0		50,9	49,4				154,3
Trasporto	10,0		9,4	9,2				28,6
Costi totali per anno	610,8	218,0	281,4	264,0	208,3	193,6	188,0	1.964,1

Tabella 33 - Costi di progetto in fase I: valori attualizzati (in milioni di lire).

Voci di costo	Costi
Personale	
Veterinario	5,0
Guardie	20,0
Responsabile accertamento danni	12,5
Responsabile progetto	17,0
Materiale	
Acquisto materiali usurati	6,0
Uso e manutenzione	10,0
Divulgazione e informazione	
Spese per il mantenimento della campagna informativa	5,0
Totale	75,5

Tabella 34 - Costi annuali in fase II (in milioni di lire).

Per la definizione dei livelli di impatto non è stato possibile, per mancanza di studi esaustivi a riguardo, stabilire livelli basati sulle caratteristiche del territorio. Si sono però potuti definire livelli limite fortemente impattanti, superati i quali non è più possibile proseguire il progetto. Una volta definiti questi valori soglia è stato possibile stabilire aprioristicamente i livelli di bracconaggio e di impatto antropico tali da comportare seri problemi alla prosecuzione del progetto.

I livelli di impatto sono stati quantificati in maniera diversa; mentre nella prima fase sono stati utilizzati numeri assoluti, nella seconda fase, visto che il numero di orsi presenti sul territorio dovrebbe crescere, si è preferito utilizzare stime basate su valori percentuali.

Nella fase I i livelli di impatto sono:

- Livello nullo: nessuno disturbo sull'orso, non vengono effettuate reintroduzioni aggiuntive.
- Livello lieve: basso disturbo, viene effettuato l'ulteriore rilascio di un orso.
- Livello medio: forme di disturbo più accentuato, si rilasciano ulteriori due orsi.
- Livello elevato: il disturbo riduce drasticamente la natalità e accentua la mortalità degli orsi, vengono effettuati quattro rilasci supplementari.

Rilasciando un numero di soggetti pari a quelli persi per l'impatto umano gli orsi rilasciati (r) diventano così 9, 10, 11, 13. In seguito alle restrizioni poste dalle autorità slovene, che rendono impossibile acquisire più di tre orsi per anno, le immissioni aggiuntive avverranno tutte dall'anno quinto in poi, quindi la fase I avrà una durata variabile pari a: 7 anni ($r=0$); 8 anni ($r=1$ o 2); 9 anni ($r=4$).

Come si vedrà in seguito, la durata temporale del progetto è una variabile molto rilevante nel determinare la fluttuazione dei costi: se infatti l'acquisto, la cattura ed il trasporto vengono a costare 28 milioni circa ad orso (senza contare l'acquisto del radiocollare) il mantenimento per uno o più anni dell'intera struttura di progetto porterebbe un aggravio ben maggiore per l'anno in cui si effettueranno ulteriori immissioni.

Per quanto riguarda la fase II i livelli di impatto sono gli stessi identificati nella fase I, ossia:

- Livello nullo: nessuno disturbo sull'orso, la popolazione cresce del 10% all'anno ($c=10\%$).
- Livello lieve: basso disturbo, la popolazione cresce ad un ritmo del 7% annuo ($c=7\%$).
- Livello medio: forme di disturbo più accentuato, la popolazione cresce del 5% anno a seguito della riduzione di fertilità delle femmine per i contatti con l'uomo ($c=5\%$).
- Livello elevato: pesante disturbo ed interazioni negative tra uomo ed orso, la popolazione cresce solo del 2% annuo ($c=2\%$).

Nella fase II non sono previste ulteriori immissioni e l'effetto principale del disturbo è quello di allungare i tempi di realizzazione e, in questa maniera, incrementare i costi per la gestione del progetto. Oltretutto una popolazione più soggetta al disturbo è anche più "fragile" dal punto di vista biologico e quindi più soggetta a crisi demografiche che ne possono mettere a rischio la sopravvivenza. I tempi previsti per la seconda fase a seconda del livello di ciascun impatto sono:

- Livello nullo: 19 anni,
- Livello lieve: 27 anni,
- Livello intermedio: 36 anni,
- Livello elevato: 88 anni.

Sia nella fase I che nella fase II il maggior effetto causato dall'impatto antropico è quello di allungare i tempi di realizzazione del progetto: se infatti l'impatto umano consentirà una crescita pari al 10% il progetto avrà una durata complessiva di 26 anni (7 fase I, 19 fase II), con una crescita del 7% la durata sarà di 35 (8+27) anni, con una crescita del 5% di 44 anni (8+36) e con una crescita del 2% di 97 (9+88) anni. È chiaro che l'allungamento dei tempi farà aumentare anche le spese complessive di progetto (Tab. 35).

È possibile scomporre il disturbo antropico fin cui esaminato in due variabili, bracconaggio ed altri fattori di disturbo, in maniera tale che, componendo gli

		Fase 2			
		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Fase 1		19	27	36	88
Impatto nullo	7	26	34	43	95
Impatto lieve	8	27	35	44	96
Impatto medio	8	27	35	44	96
Impatto elevato	9	28	36	45	97

Tabella 35 - Durata del progetto a seconda degli impatti umani.

effetti di queste ultime, sia possibile determinare il livello di disturbo antropico fin qui utilizzato.

5.5.1 Il bracconaggio

Per quanto riguarda la fase I si sono separati gli effetti del bracconaggio dagli altri impatti antropici (Tab. 36) e si è cercato di valutare come ognuna delle due variabili pesa sui costi del progetto.

Il fenomeno del bracconaggio, anche se sparito dal territorio della provincia autonoma di Trento per quanto riguarda la caccia di frodo all'orso, potrebbe tornare a verificarsi in seguito ad incontri più frequenti tra orsi ed uomo oppure in seguito a danni consistenti causati dagli orsi alle attività umane.

Come già descritto, il costo del bracconaggio è stato stimato in base alle spese per la reintroduzione di un numero di orsi pari a quelli bracconati più le spese generali dovute all'allungamento dei tempi di lavoro per le nuove immissioni.

Oltre all'opzione "bracconaggio nullo", che non comporta costi aggiuntivi per il progetto e quindi è considerata come scenario base, i livelli di bracconaggio considerati sono:

Livello lieve: 1 orso bracconato ($r=1$)

Livello medio: 2 orsi bracconati ($r=2$)

Livello elevato: 4 orsi bracconati ($r=4$)

Livello critico: orsi bracconati > 4

Il progetto verrà considerato fallito e interrotto perché non sostenibile nel caso si arrivasse ad un livello critico di disturbo antropico, ovvero il numero di orsi bracconati fosse maggiore di quattro.

Nel corso della seconda fase la variabile bracconaggio è stata incorporata nella variabile generale relativa al disturbo antropico.

5.5.2 Altri fattori di impatto sulla crescita della popolazione

Anche la stima del disturbo delle attività umane sull'orso (turismo, attività economiche, trasporti) è stata condotta calcolando l'aggravio di costi causati dall'ulteriore rilascio di un numero di orsi pari a quelli "mancanti" nel caso di una crescita della popolazione inferiore a quella ottimale (in assenza di impatti). Qui il maggiore problema è quindi legato alla definizione dell'evoluzione della popolazione negli anni di durata del progetto.

Sulla base dei dati biologici possono essere individuati un incremento massimo della popolazione ursina del 10% ed uno minimo accettabile del 2%. I livelli

di disturbo antropico quindi sono:

Livello nullo: nessuno disturbo sull'orso, la popolazione cresce del 10% all'anno ($c=10\%$).

Livello lieve: basso disturbo, la popolazione cresce ad un ritmo del 7% all'anno ($c=7\%$).

Livello medio: forme di disturbo più accentuato, la popolazione cresce del 5% all'anno a seguito della riduzione di fertilità delle femmine per i contatti con l'uomo ($c=5\%$).

Livello elevato: pesante disturbo e forti interazioni negative tra uomo ed orso, la popolazione cresce solo del 2% annuo ($c=2\%$).

Nel caso in cui il disturbo risultasse così elevato da non consentire la crescita della popolazione il progetto sarà da considerarsi fallito per l'impossibilità di raggiungere una PMV.

Per una valutazione del costo di disturbo si è utilizzata la seguente procedura: si è calcolato quanti orsi bisognerebbe immettere affinché, con $c=7\%$, 5% e 2% , alla fine dei quattro anni, il numero di orsi sia uguale a quello che si avrebbe nel caso di $c=10\%$. Poiché la popolazione con $c=10\%$ risulterà pari a 13 individui alla fine del settimo anno, nel caso di impatto lieve basterà reintrodurre un individuo, nel caso intermedio (11 individui alla fine del quarto anno) occorrerà reintrodurre due orsi nel quinto anno e, nel caso di impatto elevato, il numero di orsi da reintrodurre sarà pari a tre.

I costi sono stati quindi computati nella stessa maniera utilizzata per lo scenario del bracconaggio; anch'essi sono determinati per la maggior parte dall'aumento delle spese dovute al mantenimento di un oneroso organigramma di progetto.

La differenza dei costi tra i vari scenari ipotizzati appare relativamente contenuta. La spesa di maggiore rilievo resta, infatti, quella legata alla necessità di mantenere la struttura di progetto per un anno aggiuntivo; se nel caso di disturbo grave si riesce a immettere i tre ulteriori orsi nello stesso anno, i valori dei costi restano pressoché inalterati (variazione del $\pm 3\%$) dal primo all'ultimo livello. Anche in questo caso il fattore tempo sembra essere quello di maggior rilievo.

5.6 I danni provocati dall'orso

Anche per questa tipologia di costo sono stati definiti tre livelli (lieve, medio ed elevato). Visto che, ovviamente, non esistono dati sul comportamento di orsi sloveni traslocati in Trentino sui quali basare un'analisi per la definizione dei livelli adottati, la scelta assume

Bracconaggio	Altri impatti antropici reintroduzioni necessarie	nullo 0	lieve 1	medio 2	elevato 3
nullo	0	Imp. nullo	Imp. lieve	Imp. medio	Imp. elevato
lieve	1	Imp. lieve	Imp. medio	Imp. medio	Imp. elevato
medio	2	Imp. medio	Imp. medio	Imp. critico	Imp. critico
elevato	4	Imp. elevato	Imp. critico	Imp. critico	Imp. critico

Tabella 36 - Scomposizione del disturbo antropico.

un carattere forzatamente arbitrario. Vi sono tre problemi che rendono molto difficile la stima dei danni:

Studi precedentemente effettuati (Kaczensky 1996) indicano la mancanza di correlazione tra l'ammontare della popolazione ursina e del patrimonio zootecnico presenti sul territorio con il numero di attacchi. Spesso, come successo in Austria, i danni maggiori sono attribuibili ad esemplari dal comportamento "deviante".

Le serie storiche ricavate dalla letteratura spesso riportano il numero di attacchi e di uccisioni, ma da esse è difficile ricavare un valore standard di danni attribuibili a ciascun attacco. Il valore di mercato dei bovini, per esempio, varia notevolmente se viene considerata una vacca da carne (meno di 1 milione) o una bestia da latte dotata di pedigree (più di sei milioni).

Per quanto riguarda la reintroduzione nei Pirenei si hanno dati sui danni al patrimonio zootecnico, ma non riguardo altre tipologie di danno. In realtà, attualmente, i danni nel territorio trentino sembrano essere in maggior misura a carico del bestiame al pascolo brado negli alpeggi di montagna. Il finanziamento di interventi difensivi ha, infatti, eliminato il problema della distruzione degli apiari, che era stata, in passato, una componente rilevante dei danni. Nel modello qui proposto le spese per la protezione degli apiari sono state comunque computate come danno, considerando che la popolazione reintrodotta avrà quasi sicuramente un raggio d'azione più ampio e quindi si potrebbe dover finanziare la protezione di altri apiari.

Per la stima del **livello lieve di danni** si è considerata la popolazione ursina originaria oggi presente in Trentino. Per calcolare i danni prodotti da ciascun esemplare sono state utilizzate le serie storiche dei danni risarciti dalla provincia autonoma di Trento, così come forniti dal Dr. Osti, ed è stato stimato il danno medio per anno provocato da un orso, che è pari a circa un milione di lire. Moltiplicando questo valore per la popolazione presente sul territorio anno per anno si è ottenuto l'ammontare dei danni minimi.

Per la definizione di un **livello intermedio** sono stati utilizzati i dati elaborati dal Wildbiologische Gesellschaft München, relativi al calcolo del numero di uccisioni per anno per ogni orso. Per ognuna delle diverse popolazioni ursine è stato infatti calcolato un coefficiente di uccisioni medie annue pro capite di capi bovini, equini ed ovini e di distruzioni medie annue di apiari per orso. Questi dati hanno permesso di ottenere una stima media dei danni pro capite causati dagli orsi (ACL), medie che sono state ponderate con il numero di capi di bestiame presenti sul territorio presumibilmente interessato dalla reintroduzione. Per avere un indicatore monetario si sono poi moltiplicate le medie con il valore di rimborso medio per ognuna delle categorie interessate effettuato dalla provincia autonoma di Trento negli ultimi sette anni. La stima dei danni annuali è stata ottenuta utilizzando lo stesso procedimento adottato per i danni lievi.

Per il **livello di danni elevato** è stato utilizzato un

modello di tipo probabilistico fondato sulla probabilità di immettere orsi problematici. Va infatti tenuto presente che: a) le statistiche sul comportamento degli orsi sloveni immessi in Austria e Francia indicano che circa il 20% di questi orsi è risultato problematico; b) questi ultimi in Austria hanno provocato circa 50 milioni di danni annui a testa rispetto al milione e mezzo di danni pro capite provocato dal resto della popolazione; c) le probabilità di avere una popolazione interamente problematica si riducono col crescere della popolazione stessa. Sulla base delle considerazioni riportate il livello elevato dei danni è stato calcolato come la probabilità annuale al 95% (per ogni livello n di orsi presenti sul territorio) che i danni non superino i 50 milioni per orso nella condizione in cui tutta la popolazione risultasse problematica.

Anche considerando l'ipotesi che prevede la minore entità di danni, i modelli elaborati confermano che le amministrazioni dei territori frequentati dall'orso potrebbero trovarsi nella condizione di dover stanziare cifre per i rimborsi che sono nettamente superiori a quelle stanziare attualmente.

Oltretutto, se si considera la possibilità che l'atteggiamento della popolazione, ora favorevole alla reintroduzione, cambi a seguito di impatti così forti, la sopravvivenza stessa degli orsi può essere a rischio se non si prevedono forme snelle e rapide di risarcimento dei danni.

Col crescere della popolazione cresce il numero dei danni e si può prevedere che nel lungo periodo esso diventi la voce di maggior spesa per il progetto fino a determinare nel caso più estremo oltre il 50% dei costi totali.

L'ingente ammontare dei danni quindi deve essere ridotto prevedendo un forte impegno da parte delle amministrazioni in progetti di protezione e prevenzione, sia attivi sia passivi, tali da ridurre la possibilità di attacchi sul bestiame e di danneggiamento degli apiari. Previsioni più certe e dati più precisi si potranno avere dopo la reintroduzione dei primi orsi, quando si potranno monitorare con attenzione i movimenti di ciascun individuo ed identificare le aree in cui gli attacchi sono più frequenti. Tra le spese ed i programmi di difesa occorre inserire la possibilità di finanziare la protezione degli apiari più esposti nell'intera area di studio (proteggerli tutti comporterebbe una spesa eccessivamente elevata considerando che gli apiari presenti sono 16.000) con modalità simili a quelle attualmente utilizzate nella provincia autonoma di Trento.

5.7 Risultati delle analisi dei costi

Nella presente relazione si riporta una sintesi dei risultati delle analisi dei costi del progetto. Per una esposizione completa si rimanda alla relazione commissionata dal Parco Naturale Adamello Brenta e prodotta dalla Agriconsulting S.p.A., Roma, nella quale sono anche riportate le diverse tabelle esplicative.

Sono stati considerati i danni provocati dall'orso per evidenziare come l'impatto antropico sull'orso e

l'impatto dell'orso sulle attività umane interagiscono fra loro. Se non si considerano i danni provocati dagli orsi, il costo complessivo del progetto è maggiore il primo anno (614 milioni di lire circa) in seguito all'acquisto del materiale ed alla campagna informativa. Il costo complessivo al netto dei costi aggiuntivi dovuti al disturbo antropico e al risarcimento dei danni provocati dagli orsi è di £ 2.158.600.000 (1.964.000.000 al tasso di sconto utilizzato).

Con danni alle attività umane la fase I sarà più lunga di un anno e, anche supponendo stabile la popolazione ursina (e quindi non facendo aumentare la componente danni), i costi cresceranno per un ammontare di 271 milioni di lire (222,83 milioni al valore attualizzato) nel caso di danni lievi; 275,2 milioni (226,14 milioni) in caso di danni medi (voce costi addizionali 2) e 468,5 milioni (383,13 milioni) in caso di danni elevati (voce costi addizionali 3). La voce costi addizionali comprende i costi dovuti all'impatto antropico ed il risarcimento dei danni provocati dagli orsi.

Nel caso di impatto medio i costi addizionali sono solo di poco superiori a quelli di progetto in quanto dovuti solamente all'acquisto di un orso in più rispetto allo scenario di impatto lieve. La durata temporale della fase I del progetto è infatti la stessa: ciò dimostra come la variabile critica per l'incremento dei costi è proprio la durata. È interessante notare come i costi subiscano un aumento consistente passando da danni medi a danni elevati (dai 2.481,6 milioni ai 3.728,3 milioni), molto superiore all'incremento che si avrebbe passando da danni lievi a medi.

Anche in caso di impatto elevato si osserva una differenza consistente tra i costi addizionali nel caso di danni elevati ed i costi addizionali nel caso di danni medi dovuto alla forte incidenza del livello di danni. Comunque, anche nel loro complesso i costi addizionali sono circa il doppio dei loro corrispettivi ai livelli di impatto antropico precedenti. Ciò è dovuto all'impossibilità di importare più di tre orsi l'anno dalla Slovenia, il che fa allungare il progetto di un ulteriore anno (da otto a nove anni). Qualora fosse possibile eliminare questo limite (anche acquistando gli orsi ad un prezzo maggiore) il livello generale dei costi si ridurrebbe sensibilmente.

È stato analizzato l'impatto finanziario provocato dalle attività antropiche sul progetto. Nelle analisi precedenti, non sono stati computati i danni causati dall'orso in corrispondenza dei vari livelli di bracconaggio e di riduzione della natalità dovuta al disturbo umano.

Nel caso di bracconaggio lieve il costo addizionale dovuto alla reintroduzione di un orso nel quinto anno è di £ 262,5 milioni, cioè circa il 10% del costo del progetto evidenziato nello scenario base.

Nel caso di bracconaggio medio i costi addizionali dovuti all'uccisione di due orsi reintrodotti nel quinto anno sono pari a 280,5 milioni di lire (221,78 milioni al valore attualizzato). I costi addizionali aumentano notevolmente, fino a 551 milioni di lire (449,14 milioni attualizzati) nel caso di bracconaggio elevato, che

corrisponderebbe all'uccisione di quattro orsi nei primi quattro anni di progetto e che dovrebbero essere reintegrati durante il quinto e sesto anno.

Per quanto riguarda gli impatti dell'uomo diversi dal bracconaggio sul progetto, essi sono stati ipotizzati secondo una struttura molto simile a quella prevista per il bracconaggio, considerando anche la necessità di effettuare un numero maggiore di immissioni (due nel quinto anno per impatto lieve, tre sempre nel quinto anno per impatto medio e tre e due, rispettivamente nel quinto e nel sesto anno per impatto elevato). L'incremento di costi consiste in 280,5 milioni, 298,5 milioni e 569 milioni rispettivamente per i tre diversi scenari. Tali incrementi (voce costo addizionale) sono dovuti solamente alle spese di immissione degli orsi e il loro valore attualizzato risulta rispettivamente di 231,78 milioni, 247,77 milioni e 464,67 milioni. È necessario ricordare che nello scenario ad impatto elevato si sono considerati anche i costi dovuti al prolungamento di tre anni del progetto, richiesto per permettere la continuazione del monitoraggio dopo l'ultima immissione.

Per quanto riguarda l'ammontare dei danni previsti nel caso di una crescita della popolazione ursina pari al 10%, cioè in assenza di impatto umano, si è evidenziato un pesante incremento dei costi del progetto nel caso di danni elevati che ammonterebbero, alla fine del settimo anno, a 1,458 miliardi di lire contro i 73,4 milioni nel caso di danni lievi.

Facendo un confronto tra gli incrementi dei costi dovuti ai singoli elementi di interazione tra uomo ed orso si può notare come sia il costo del bracconaggio sia quello della riduzione delle potenzialità di crescita raggiungono livelli che non sono superiori al 27% dei costi del progetto base, mentre la variabile dei danni aumenta in maniera notevolissima nel caso di danni elevati (fino ad arrivare al 69% del costo di progetto), rivelandosi come la variabile che mette a maggior rischio la fase I, se non altro dal punto di vista finanziario.

Mentre, infatti, costi aggiuntivi del 30% possono essere considerati accettabili considerando la scarsa prevedibilità associabile ad un progetto di reintroduzione, in caso di comportamento particolarmente aggressivo da parte dell'orso occorre attuare tempestivamente tutte le misure necessarie alla riduzione dei danni, prima che il loro livello elevato possa mutare l'atteggiamento della popolazione nei confronti della specie e far nascere così un conflitto che metterebbe seriamente a rischio la riuscita del progetto.

Considerando la fase II del progetto diventano fondamentali e critici per il calcolo dei costi gli anni necessari a raggiungere una PMV. Nella situazione in cui non sussistono impatti umani (bracconaggio ed altri impatti antropici) la popolazione di orsi si accresce del 10% annuo (che è il massimo biologicamente previsto). In questo caso la seconda fase avrà una durata di 19 anni durante i quali le componenti del costo finale (vedi Tab. 34) saranno quelle dei costi di

progetto (75,5 milioni all'anno) più i costi connessi ai danni rispettivamente imputati ai diversi livelli. Il costo totale del progetto per la fase II è pari a 791,6 milioni in assenza di danni, 3,4 miliardi circa in caso di danni elevati, 1,1 miliardi circa in caso di danni medi e circa 1 miliardo per danni lievi (valori attualizzati).

Se l'impatto dell'uomo riducesse la crescita della popolazione al 7%, cioè se si verificasse un impatto antropico lieve, la seconda fase durerebbe 27 anni con un costo totale attualizzato di 964,6 milioni in assenza di danni, 4,2 miliardi circa in caso di danni elevati, 1,36 miliardi circa in caso di danni medi e circa 1,27 miliardi per danni lievi (valori attualizzati).

Con un impatto umano che riduce la crescita al 5%, il progetto durerebbe 36 anni con un costo attualizzato di 1,149 miliardi di lire calcolati in assenza di danni dell'orso, ai quali si aggiungerebbe un incremento crescente al crescere dell'impatto dell'orso sulle attività umane: per danni elevati si raggiungerebbero costi elevatissimi, di oltre 5 miliardi, mentre i costi sarebbero di circa 1,6 miliardi e 1,5 miliardi rispettivamente per danni medi e lievi.

Mano a mano che si allungano i tempi del progetto nella fase II e malgrado l'applicazione del tasso di sconto, la variabile "danno elevato", secondo il modello utilizzato, causa incrementi di costo esponenziali.

Il fenomeno si aggrava ulteriormente nel caso di una crescita ridotta al 2%: la durata temporale del progetto (ben 88 anni per raggiungere la PMV !!) fa sì che i costi diventino veramente elevati, fino a raggiungere gli 1,8 miliardi senza danni, i 2,08 miliardi nel caso di danni lievi, i 2,23 miliardi nel caso di danni medi e la ragguardevole cifra di 6,89 miliardi nel caso di danni elevati causati dall'orso.

Analizzando solo i costi di progetto e non considerando quindi i danni provocati dall'orso è possibile

stimare gli effetti finanziari provocati dall'allungamento del progetto. Con un aumento di 1.047 milioni la variabile costi ai valori attuali cresce, infatti, del 132% rispetto ai valori base. Oltretutto questi dati non riflettono complessivamente gli effetti sulla riuscita del progetto in quanto il rischio di estinzione naturale, che cresce all'allungarsi dei tempi di realizzazione del progetto, seppure presente, non può essere contabilizzato.

Un confronto tra gli scenari serve a far emergere i fattori critici per la riuscita a livello finanziario del progetto. Si è cercato quindi di far interagire le variabili considerate, ritenendo che, nella realtà, sarà molto difficile effettuare una valutazione disgiunta di tutti gli elementi che compongono i rischi di conflitto. Tra le tre variabili considerate, infatti, possono esistere fenomeni di correlazione negativa e di forte causalità, per cui, ad esempio, un elevato numero di danni nell'anno n può provocare un aumento del bracconaggio nell'anno $n+1$. Inoltre, anche livelli lievi di disturbo umano possono rendere più difficile il raggiungimento degli obiettivi progettuali.

Comparando i costi alla fine della fase I e, disgiuntamente, alla fine della fase II (Tabb. 37a e 37b), per le diverse tipologie di impatto umano e di danni provocati dall'orso, è possibile vedere come proprio i fattori di conflitto possono influire notevolmente sui costi finali della reintroduzione. Se nella fase I le situazioni conflittuali portano ad un raddoppiarsi dei costi, nel caso in cui tutti i fattori agiscano al massimo livello, nella fase II l'aggravio dei costi può essere addirittura pari a 43 miliardi circa nel caso di valori non attualizzati e pari a 6,8 miliardi nel caso di valori attualizzati con un orizzonte temporale di 97 anni. Ciò corrisponde ad un valore fino ad otto volte superiore ai costi di progetto.

Costi del progetto		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Fase I	Danni assenti	L. 2.105,8	L. 2.368,3	L. 2.386,0	L. 2.642,0
	Danni lievi	L. 2.158,6	L. 2.429,9	L. 2.445,7	L. 2.708,3
	Danni medi	L. 2.192,0	L. 2.467,1	L. 2.481,6	L. 2.748,2
	Danni elevati	L. 3.293,3	L. 3.761,8	L. 3.728,3	L. 4.138,8
Fase II	Danni assenti	L. 1.434,5	L. 2.039,0	L. 2.718,0	L. 6.644,0
	Danni lievi	L. 1.941,0	L. 2.773,0	L. 3.667,0	L. 8.977,0
	Danni medi	L. 2.261,0	L. 3.238,0	L. 4.266,0	L. 10.450,0
	Danni elevati	L. 9.689,0	L. 14.053,0	L. 18.236,0	L. 44.805,0

Costi aggiuntivi		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Fase I	Danni assenti	L. -	L. 262,5	L. 280,2	L. 536,2
	Danni lievi	L. 52,8	L. 324,1	L. 339,9	L. 602,5
	Danni medi	L. 86,2	L. 361,3	L. 375,8	L. 642,4
	Danni elevati	L. 1.187,5	L. 1.656,0	L. 1.622,5	L. 2.033,0
Fase II	Danni assenti	L. -	L. 604,5	L. 1.283,5	L. 5.209,5
	Danni lievi	L. 506,5	L. 1.338,5	L. 2.232,5	L. 7.542,5
	Danni medi	L. 826,5	L. 1.803,5	L. 2.831,5	L. 9.015,5
	Danni elevati	L. 8.254,5	L. 12.618,5	L. 16.801,5	L. 43.370,5

Tabella 37a - Costi complessivi del progetto per fasi distinte (in milioni di lire).

Nel complesso possiamo stabilire per ogni fase tre livelli di costi caratterizzati da differenze significative:

- un livello nullo in cui mancano interazioni tra le variabili ed in cui i costi sono solo quelli di progetto;
- un livello intermedio in cui le differenti variabili interagiscono con livelli lievi o medi generando costi fino a tre volte superiori;
- un livello ad alto rischio in cui tutti i fattori di conflitto si verificano a livello elevato e che presenta costi di realizzazione elevatissimi.

Per avere una conferma di questi tre livelli è stato supposto che l'impatto antropico ed i danni rimangano gli stessi nella fase I e nella fase II (ad esempio un impatto lieve nella fase I implica un impatto lieve anche nella fase II), permettendo così una stima dei costi dell'intero progetto dalla prima immissione fino al raggiungimento della PMV (Tabb. 38a e 38b). Si evidenzia come il conflitto uomo-orso possa far incrementare i costi di progetto (in valori attualizzati) da £ 2.755.720.000 fino a £ 10.612.950.000, cioè per un valore di oltre il 285%.

5.8 Conclusioni dell'analisi economica

La precedente analisi indica che, se si verificano conflitti di tipo lieve o medio, la crescita dei costi non è tale da mettere a rischio la riuscita del progetto, mentre si presentano grossi problemi quando uno dei tre fattori di rischio considerati si presenta a livelli elevati.

I costi del progetto sembrano più sensibili a scenari con danni elevati che non a scenari con impatto antropico elevato. Uno scenario con impatto antropico nullo e danni elevati comporta un accrescimento dei costi del 133%, mentre uno scenario con impatto antropico elevato e senza danni comporta un accrescimento del 54%.

5.9 Raccomandazioni

Eventuali misure di prevenzione di danni dovranno essere adottate nel caso in cui i fattori di rischio si avvicinino a livelli massimi. Nel caso di impatto e danni lievi o medi, si potranno invece combinare opportunamente misure preventive dei danni provocati dall'orso con misure tese ad attenuare l'impatto uma-

Costi del progetto		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Fase I	Danni assenti	L. 1.964,1	L. 2.179,9	L. 2.195,9	L. 2.413,3
	Danni lievi	L. 2.011,5	L. 2.234,4	L. 2.248,3	L. 2.470,4
	Danni medi	L. 2.041,5	L. 2.267,6	L. 2.280,2	L. 2.505,0
	Danni elevati	L. 3.036,8	L. 3.419,9	L. 3.388,8	L. 3.718,6
Fase II	Danni assenti	L. 791,6	L. 964,6	L. 1.149,1	L. 1.839,3
	Danni lievi	L. 1.024,5	L. 1.272,6	L. 1.516,0	L. 2.080,5
	Danni medi	L. 1.099,5	L. 1.365,8	L. 1.627,0	L. 2.232,9
	Danni elevati	L. 3.394,9	L. 4.217,1	L. 5.023,7	L. 6.894,3

Costi aggiuntivi		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Fase I	Danni assenti	L. -	L. 215,8	L. 231,8	L. 449,1
	Danni lievi	L. 47,4	L. 270,2	L. 284,2	L. 506,3
	Danni medi	L. 77,4	L. 303,5	L. 316,1	L. 540,8
	Danni elevati	L. 1.072,7	L. 1.455,8	L. 1.424,7	L. 1.754,5
Fase II	Danni assenti	L. -	L. 173,0	L. 357,5	L. 1.047,7
	Danni lievi	L. 232,9	L. 481,0	L. 724,4	L. 1.288,9
	Danni medi	L. 307,9	L. 574,2	L. 835,4	L. 1.441,3
	Danni elevati	L. 2.603,3	L. 3.425,5	L. 4.232,1	L. 6.102,7

Tabella 37b - Costi complessivi del progetto per fasi distinte: valori attualizzati (in milioni di lire).

Costi del progetto		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Danni assenti	L. 3.540,3	L. 4.407,3	L. 5.104,0	L. 9.286,0	
Danni lievi	L. 4.099,6	L. 5.202,9	L. 6.112,7	L. 11.685,3	
Danni medi	L. 4.453,0	L. 5.705,1	L. 6.747,6	L. 13.198,2	
Danni elevati	L. 12.982,3	L. 17.814,8	L. 21.964,3	L. 48.943,8	

Costi aggiuntivi		Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Danni assenti	L. -	L. 867,0	L. 1.563,7	L. 5.745,7	
Danni lievi	L. 559,3	L. 1.662,6	L. 2.572,4	L. 8.145,0	
Danni medi	L. 912,7	L. 2.164,8	L. 3.207,3	L. 9.657,9	
Danni elevati	L. 9.442,0	L. 14.274,5	L. 18.424,0	L. 45.403,5	

Tabella 38a - Costi complessivi del progetto (in milioni di lire).

Costi del progetto	Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Danni assenti	L. 2.755,7	L. 3.144,5	L. 3.345,0	L. 4.252,6
Danni lievi	L. 3.036,0	L. 3.507,0	L. 3.764,3	L. 4.550,9
Danni medi	L. 3.141,0	L. 3.633,4	L. 3.907,2	L. 4.737,8
Danni elevati	L. 6.431,7	L. 7.637,0	L. 8.412,5	L. 10.613,0

Costi aggiuntivi	Impatto nullo	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto elevato
Danni assenti	L. -	L. 388,8	L. 589,3	L. 1.496,8
Danni lievi	L. 280,3	L. 751,2	L. 1.008,6	L. 1.795,2
Danni medi	L. 385,3	L. 877,7	L. 1.151,5	L. 1.982,1
Danni elevati	L. 3.676,0	L. 4.881,3	L. 5.656,8	L. 7.857,2

Tabella 38b - Costi complessivi del progetto: valori attualizzati (in milioni di lire).

no allo scopo di ridurre i costi del progetto. I risultati dell'analisi indicano che, comunque, per il contenimento dei costi, è più efficace ridurre i danni provocati dagli orsi piuttosto che l'impatto antropico, perché qualsiasi cifra per interventi del primo tipo ha una efficacia maggiore del 30% circa rispetto alla stessa cifra spesa per interventi del secondo tipo.

Si dovrebbero privilegiare misure tese alla prevenzione o ad un risarcimento tempestivo dei danni provocati dall'orso rispetto a misure di prevenzione dell'impatto antropico. Le prime, infatti, sono sicuramente più controllabili ed hanno effetti più certi in quanto già sperimentate in Trentino ed in altre aree europee interessate da progetti di reintroduzione dell'orso. Un aumento della sorveglianza nel caso del bracconaggio e la chiusura delle strade forestali, dei sentieri o di larghe porzioni di territorio in cui gli orsi si stabiliranno, rischiano di compromettere l'atteggiamento favorevole delle popolazioni locali, di contrastare con consuetudini di utilizzo del bosco profondamente radicate nella vita degli abitanti, di influire negativamente sul turismo, risorsa importante per la ricchezza delle aree oggetto di intervento.

Il risarcimento dei danni provocati dalla fauna selvatica è l'unica forma di intervento che, essendo riconosciuta dalla legge 157/1992, è attualmente finanziata pubblicamente. Andrebbe però perseguito il coordinamento e la standardizzazione dei risarcimenti dei danni per tutte le cinque province interessate. Il sistema assicurativo attivato appare particolarmente utile in relazione agli scenari di danno elevato.

6. CONCLUSIONI FINALI

Le analisi condotte hanno evidenziato che l'intervento di reintroduzione dell'orso bruno nelle Alpi centrali si pone finalità di conservazione condivisibili ed appare fattibile, assicurando buone probabilità di successo nel medio-lungo periodo.

Il progetto, avendo realizzato un quadro normativo ed una struttura organizzativa in grado di affrontare efficacemente i problemi posti dalla presenza dell'orso e promuovendo una corretta informazione e colla-

borazione tra le varie componenti sociali, potrà anche favorire la naturale ricolonizzazione delle Alpi centrali da parte di orsi provenienti da altri nuclei alpini.

Gli adeguamenti normativi considerati indispensabili per la realizzazione del progetto (forme di risarcimento dei danni, autorizzazione all'intervento in casi di emergenza, ecc.) sono stati in gran parte già attuati, grazie alla straordinaria collaborazione dimostrata da ministeri, province e regioni competenti.

Le analisi di previsione economica hanno evidenziato che, se non si verificheranno danni eccezionalmente elevati da parte degli orsi ed in assenza di un impatto dell'uomo che riduca significativamente il naturale accrescimento della popolazione, il costo dell'operazione sarà alto, ma sostenibile. Nel caso in cui uno dei possibili fattori di rischio raggiungerà livelli elevati, il costo ed i tempi dell'operazione potranno diventare elevatissimi (fino a 10 miliardi in quasi 100 anni).

Il disturbo antropico appare il fattore più critico per il raggiungimento degli obiettivi della reintroduzione e, in relazione a tale fattore, non può essere escluso il rischio di insuccesso del progetto. L'attuale favorevole opinione degli abitanti della zona e delle categorie sociali interessate al progetto potrebbe rapidamente mutare se si verificassero consistenti danni o comportamenti pericolosi degli orsi. Per questi motivi andrà data priorità alla risoluzione dei possibili conflitti tra orso ed uomo ed al mantenimento di una opinione favorevole degli abitanti dell'area e delle principali categorie sociali sul progetto.

L'importanza che riveste la risoluzione o attenuazione dei conflitti tra la presenza degli orsi e le attività dell'uomo rende necessario avviare una corretta e costante opera di informazione e confronto tra i promotori del progetto e le diverse componenti sociali interessate. Questa necessità appare confermata dalle esperienze accumulate nella gestione di analoghe reintroduzioni in altri Paesi, che hanno evidenziato come l'inadeguatezza di informazione e di momenti di confronto possa drasticamente capovolgere la positiva attitudine della popolazione verso gli orsi, riducendo le probabilità di successo dei progetti.

Il rischio, seppure limitato, che si verifichino attacchi diretti dell'orso all'uomo rende assolutamente

necessario organizzare e rendere operative misure in grado di eliminare o ridurre tale rischio, in particolare finalizzate ad assicurare la rapidità di intervento per evitare l'insorgenza negli orsi di un comportamento troppo confidente nei confronti dell'uomo e per assicurare la rimozione di individui pericolosi.

7. BIBLIOGRAFIA CITATA

- AANES R., SWENSON J. E. & LINNELL J. D. C., 1996 - Rovvilt og suenæring i Norge, 1. Tap av sau til rovilt. Norwegian Institute for Nature Research, Oppdragsmelding 434, 37 pp.
- AA.VV., 1997a - Action Plan for the European Brown Bears. NINA-NIKU WWF, 1st Draft.
- AA.VV., 1997b - Documento sulle immissioni faunistiche: linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di uccelli e mammiferi. In: Spagnesi M., Toso S. & Genovesi P. (eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXVII: 897-905.
- ADAMIC M., 1994 - Evaluation of possibilities for natural spreading of brown bear (*Ursus arctos* L.) toward the Alps: directions of main migration corridors and disturbances in their functioning. In: Adamic M. (ed.), Atti del convegno "L'orso bruno nelle regioni di Alpe-Adria". Ljubljana 29-30 giugno 1992. Tiskarna Plesko, Rozna Dolina, Ljubljana: 192 pp.
- ADAMIC M., 1997 - Bear-human conflicts in Slovenia. Do we adjust the environment for the problem behaviour of the bears? In: 11th International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 2.
- ANONIMO, 1997 - Linee guida per la prevenzione del rischio sanitario legato alle immissioni di fauna selvatica sul territorio nazionale. In: Spagnesi M., Guberti V. & De Marco M. A. (eds.), Atti del Convegno Nazionale Ecopatologia della Fauna Selvatica, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXIV: 715-720.
- BARIGOZZI C., 1963 - Tentativo di stima numerica degli orsi bruni del Trentino. *Rend. Ist. Lomb. Accad. Scienze e Lettere*, 97:19-32.
- BIBIKOV D. I., 1990 - Large predators and man in the USSR. Trans. 19th IUGB Congress, Trondheim 1989.
- BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA F., DE BATTISTI R., & VERNIER E., 1996 - Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, suppl. al Vol. 21.
- BOOM R., SOL C. J. A., SALIMANS M. M. M., et. al., 1990 - Rapid and Simple method for purification of nucleic acids. *Journal of Clinical Microbiology*, 28: 495-503.
- BOSCAGLI G., 1987 - Brown bear mortality in central Italy from 1970 to 1984. Int. Conf. bear research and management, 7: 97-98.
- BOSCAGLI G., 1991 - Evoluzione del nucleo di lupi appenninici (*Canis lupus*) in cattività nel parco nazionale d'Abruzzo e situazione della popolazione italiana di lupo - Situazione della popolazione di orso (*Ursus arctos marsicanus*) in Appennino centrale. In: Randi E. & Spagnesi M. (eds.), Atti del convegno Genetica e conservazione della fauna, *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XVIII: 219-225.
- BRAUNBÄR LIFE, 1997 - Managementplan für braunbären in Österreich. Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft (Wien), Wildbiologische Gesellschaft München (Ettal), WWF Österreich (Wien).
- CALIARI A., DORIGATTI E., GOZZI A. & GROFF C., 1996 - Caratteristiche e distribuzione di 21 tane di orso bruno (*Ursus arctos* L.) in Trentino. *Parco Documenti*, 10. Parco Naturale Adamello Brenta.
- CALÒ C., 1994 - Carnivori. In: Perco F. (ed.), La fauna del Friuli occidentale: 73-89.
- CAMARRA J. J., 1997a - Status and management of the brown bear in France. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- CAMARRA J. J., 1997b - Reintroduction of the brown bear (*Ursus arctos*) in Central Pyrenees: preliminary results. In: WWF (ed.), Atti del 3° Brown Bear Workshop. Atti, Serie Ecosistema Italia DB9, WWF, Roma.
- CASTELLI G., 1935 - L'orso bruno nella Venezia tridentina. Ass. Prov. Cacc., Trento.
- CAUGHLEY, 1994 - Directions in conservation biology. *J. Anim. Ecol.*, 63: 215-244.
- CETTO E., 1993 - Orso bruno (*Ursus arctos* L.) e ricettività ambientale in Trentino. Aspetti botanico forestali. Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Padova, 67 pp.
- CIENFUEGOS J. N. & QUESADA C. N., 1997 - Status of the brown bear in Western Cantabria. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- CIUCCI P. & BOITANI L., 1997 - Piano di conservazione dell'orso bruno nelle Alpi orientali. WWF Italia, Roma.
- CLEVENGER A. P., CAMPOS N. A. & HARTASANCHEZ A., 1994 - Brown bear (*Ursus arctos*) predation on livestock in the Cantabrian Mountains, Spain. *Acta Theriologica*, 39: 267-278.
- CLEVENGER 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: 11th International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 11.
- CLEVENGER A. P. & PURROY F. J., 1997 - The status of brown bear in Eastern Cantabria. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- CORSI F., SINIBALDI I. & BOITANI L., 1998 - Large carnivores conservation areas in Europe. Discussion paper for the Large carnivore initiative for Europe. Istituto di Ecologia Applicata, Roma, 1998.
- CRAIGHEAD J. J., VARMEY J. R. & CRAIGHEAD C. F., 1974 - A population analysis of the Yellowstone Grizzly Bears. *Bull. Mont. Forest. Cons., Univ. Of Montana, Missoula*, 40 pp.
- CRAIGHEAD J. J., SUMNER J. S. & MITCHELL J. A., 1994 - The grizzly bears of Yellowstone. Island Press, Washington D.C.
- DALDOSS G., 1973 - Rilievi sulla presenza dell'orso bruno nel Trentino nel quinquennio 1967-71. Valutazione e contributo per un censimento della popolazione. WWF - CAI, Milano.
- DALDOSS G., 1981 - Sulle orme dell'orso. Editrice Temi, Trento, pp. 252.
- DAVID J., CRAMPAGNE R. & BERDUCOU C., 1997 - A bear detection system is developed in order to promote the acceptance of the project by the shepherds. In: 11th International Conf. On Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 16.
- DUPRÉ E., CORSI F. & BOITANI L., 1996 - Individuazione delle principali aree di presenza potenziale dell'orso (*Ursus arctos*) nelle Alpi Orientali. Relazione non pubblicata, WWF Italia, Roma, 7 pp. e cartografia allegata.
- EBERHARDT L. L., 1990 - Survival rates required to sustain bear populations. *Journal of Wildlife Management*, 54: 587-590.
- EBERHARDT L. L. & KNIGHT R. R., 1996 - How many Grizzlies in Yellowstone? *Journal of Wildlife Management*, 60 (2): 416-421.
- EROME G. & MICHELOT J. L., 1990 - L'ours brun dans les Alpes Françaises: faisabilité de sa réintroduction. Paris, 409 pp.
- FABBRI M., BOSCAGLI G. & LOVARI S., 1983 - The brown bear population of Abruzzo. *Acta zoologica fennica*, 174: 163-164.
- FICO R., MOROSETTI G. & GIOVANNINI A., 1993 - The impact of predators on livestock in the Abruzzo region of Italy. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 12: 39-50.
- FRACKOWIAK W., GULA R. & PERZANOWSKI K., 1997 - Status of brown bear in Poland. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- FRANKLIN I. R., 1980 - Evolutionary change in small populations. In: Conservation Biology: an evolutionary-ecological perspective. In: Soule M. & Wilcox B. (eds.), Sinauer ass., Sunderland: 135-149.

- FRKOVIC A., 1997 - Brown bear mortality related to the war in Lika and Gorski Kotar during 1991-1996. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 20.
- GASAWAY W. C., BOERTJE R. D., GRANGAARD D. V., KELLEGHOUSE 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. *Wildlife monographs*, 120: 59 pp.
- GENOV P. & GANCEV R., 1987 - Der Braunbär (*Ursus arctos*) in Bulgarien, Verbreitung, Anzahl, Schäden. *Z. Jagdwiss.*, 33: 145-153.
- GERSTL N., 1997 - Public relation strategies in brown bear conservation in Austria - from the WWF reintroduction project to the brown bear LIFE conservation program. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 21.
- HELL V. P. & BEVILACQUA F., 1988 - Das Zusammenleben der Menschen mit dem Braumbären (*Ursus arctos*) in den Westkarpaten. *Z. Jagdwiss.*, 34: 153-163.
- HELL P. & FINDO S., 1997 - Present status, conservation and management perspectives of the brown bear population in the Slovak part of the Western Carpathians. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- HERRERO S. & FLECK S., 1990 - Injury to people inflicted by black, grizzly, or polar bears: recent trends and new insights. *Int. Conf. Bear Res. and Management*, 8: 25-32.
- HOSS M., KOHN M., PAABO S., KNAUER F. & SCHRÖDER W., 1992 - Excrement analysis by PCR. *Nature*, 359: 199.
- HOSS M. & PAABO S., 1993 - DNA extraction from pleistocene bones by a silica-based purification method. *Nucleic Acids Research*, 21: 3913-3914.
- HUBER D., 1997 - Threats for long-term survival of brown bears: Croatian perspective. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 25.
- HUBER D. & ROTH U. H., 1993 - Movements of European brown bears in Croatia. *Acta Theriologica*, 38 (2): 151-159.
- IONESCU O., 1997 - The management of brown bear in Romania. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- IRSNB, 1992 - Atti del "Meeting on the status and conservation perspectives of the brown bear", Institut royal des sciences naturelles de Belgique editor, 24 giugno 1991, Bruxelles.
- IUCN, 1997 - Guidelines for reintroductions. IUNC/SSC, Re-introduction Specialist Group.
- JONOVIC M., ADAMIC M. & KOBLER A., 1997 - Are viaducts enough safe crossing of the highways by Brown Bears. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 26.
- KACZENSKY P., 1996 - Large Carnivore - Livestock Conflicts in Europe. *Wildbiologische Gesellschaft München eV*.
- KASWORM W. F. & MANLEY T. L., 1990 - Road and trail influences on grizzly bears and black bears in northwest Montana. *Int. Conf. Bear Research and Management*, 8: 57-64.
- KELLERT S. R., 1980 - Public attitudes toward critical wildlife and natural habitat issues. *Nat. Tech. Info. Serv. N° PB-80-138332*.
- KOLSTAD M., KVAM T., MYSTERUD I., SORENSEN O. J. & WIKAN S., 1986 - Status of the brown bear in Norway: distribution and population 1978-1982. *Biological Conservation*, 38: 79-99.
- KOREN I. & ADAMIC M., 1997 - Brown bear-sheep interactions, unresolved obstacle for further recovery of the population of Brown bear in the Slovenian Alps. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 34.
- LANDE R., 1988 - Genetics and demography in biological conservation. *Science*, 241: 1455-1460.
- LOVARI S., 1987 - La conservazione dei mammiferi carnivori e il contributo della ricerca eto-ecologica. In: Atti del convegno internazionale "L'orso nelle Alpi", Trento, 8-9 novembre 1986. Università degli Studi di Camerino, 101 pp.
- MATTSON D. J., HERRERO S., WRIGHT R. G. & PEASE C. M., 1996 - Science and Management of Rocky Mountain Grizzly Bears. *Conservation Biology*, 10 (4): 1013-1025.
- 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.
- MLADENOFF 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.
- MUSIZZA W. & DE DONA G., 1992 - Quando orsi e lupi non erano favole. *Le Dolomiti Bellunesi*, 14 (27): 65-74.
- MYSTERUD I., 1980 - Bear management and sheep husbandry in Norway, with a discussion of predatory behaviour significant for evaluation of livestock losses. *Int. Conf. Bear Res. and Management*, 4: 233-241.
- MYSTERUD I. & MUUS FALCK M., 1989 - The brown bear in Norway, I: subpopulation ranking and conservation status. *Biological Conservation*, 48: 21-29.
- NOSS R. F., 1990 - Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4: 355-364.
- NYHOLM E. S. & NYHOLM K. E., 1997 - Status of the brown bear in Finland. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- O'BRIAN S. J., ROELKE L. M., MARKER L., NEWMAN A., WINKLER C. A., MELTZER D., COLLY L., EVERMAN J. F., BUSH M. & WILDT D. E., 1985 - Genetic basis for species vulnerability in the cheetah. *Science*, 227: 1428-1434.
- ORIANI A., 1991 - Indagine storica sulla distribuzione dell'orso bruno (*Ursus arctos* L., 1758) nelle Alpi lombarde e della Svizzera italiana. *Il Naturalista Valtellinese*, 2: 99-136.
- OSTI F., 1975 - Contributo alla conoscenza delle abitudini alimentari dell'orso bruno delle Alpi. *Studi Trentini Sc. Nat.*, 52: 231-255.
- OSTI F., 1979a - Considerazioni sui danni causati dall'orso bruno. *Natura Alpina*, 17: 49-59.
- OSTI F., 1979b - Ulteriore contributo alla conoscenza delle abitudini alimentari dell'orso bruno delle Alpi (*Ursus arctos*). *Natura Alpina*, 17: 39-48.
- OSTI F., 1987 - L'orso bruno (*Ursus arctos*) in Trentino: presenza e distribuzione 1981-85. Atti del Convegno Internazionale "L'orso nelle Alpi", Trento 1986: 75-83.
- OSTI F., 1991 - L'orso bruno nel trentino. Arca editrice, Trento, 210 pp.
- OSTI F., 1994 - L'orso bruno: per quanto tempo ancora in Trentino? Arca editrice, Trento, 279 pp.
- P.A.B. & P.A.T., 1996 - Progetto esecutivo per il recupero della popolazione di orso bruno nel Parco Naturale Adamello Brenta, 38 pp.
- PALOMERO G., FERNANDEZ A. & NAVES J., 1993 - Demografia del oso pardo en la Cordillera Cantabrica. In: Naves J.Y. & Palomero G. (eds.), El oso pardo en Espana. Coleccion Tecnica, ICONA, Madrid.
- PARCO NATURALE ADAMELLO BRENTA, 1998a - Progetto Ursus: tutela della popolazione di orso bruno del Brenta. Terzo rapporto intermedio. Giugno 1998, 19 pp., 15 allegati.
- PARCO NATURALE ADAMELLO BRENTA, 1998b - Linee guida per l'organizzazione e la realizzazione dell'intervento di immissione di orsi nel Parco Naturale Adamello Brenta. 20 gennaio 1998, 22 pp., 1 allegato.
- PEDROTTI F., 1972 - Elenco di orsi bruni (*Ursus arctos* L.) uccisi nel Trentino dal 1935 al 1971. In: Una vita per la natura, Camerino: 225-240.
- PERCO F., 1991 - L'orso nel Friuli-Venezia Giulia. Recenti segnalazioni presso Trieste. *Fauna*, Udine, 2: 95.
- POWELL R. A., ZIMMERMAN J. W. & SEAMAN D. E., 1997 - Ecology and behaviour of North American black bears. Chapman & Hall, 203 pp.
- PSADOURAS S., MERTZANIS Y. & FOURLIGKA E., 1996 - Presentation of Arcturos activities in 1996. In:

- Proceedings of the 3° Brown Bear Workshop, Tarvisio 13-14 dicembre 1996. WWF Italia: 69-90.
- QUENETTE, P. Y., ALONSO M., CHAYRON L., CLUZEL P., DUBARRY E., DUBREUIL D., PALAZON S., 1997 - First transplantation of brown bear (*Ursus arctos*) in Pyrenees (France): the first results. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 60.
- RANDI E., GENTILE L., BOSCALLI 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.
- RAUER G., 1995 - Stürmische Heimkehr - der Braunbär in Österreich. *Stapfia*, 37: 251-254.
- RAUER G., 1997 - Bear-human encounters in Austria. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 61.
- RAUER G. & GUTLEB B., 1997 - Der Braunbär in Österreich. Monographien Band 88, Wien.
- ROSLER R., 1989 - The brown bear in Central and Eastern Europe. In: Council of Europe (ed.), Workshop on the situation and protection of the brown bear (*Ursus arctos*) in Europe: 15-25.
- ROTH H. U., 1983 - Home range and movement patterns of European brown bears as revealed by radio-tracking. *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, 8-9 novembre 1986. Università degli Studi di Camerino, 101 pp.
- ROTH H. U. & OSTI F., 1979 - Prime esperienze di radiolocalizzazione di due orsi bruni nel Trentino. *Natura Alpina*, 17: 27-37.
- ROTH H. U., FRAPPORTI C., GENTILE L. & MARI F., 1997 - Proposta per la gestione degli ultimi orsi nel Trentino. Manoscritto.
- SÆTHER B. E., ENGEN S., SWENSON J. E., BAKKE Ø. & SANDEGREN F., 1998 - Viability of Scandinavian Brown bear (*Ursus arctos*) populations: the effects of uncertain parameter estimates. *Oikos*, 82.
- SCHRÖDER W., 1992 - Piano di recupero dell'orso bruno. Wildbiologische Gesellschaft München, Oberammergau.
- SERVHEEN C., 1983 - Grizzly bear food habits, movements and habitat selection in the Mission Mountains, Montana. *Journal of Wildlife Management*, 47 (4): 1026-1035.
- SERVHEEN C., KASWORM W. F. & THIER T. J., 1995 - Transplanting Grizzly Bears *Ursus arctos horribilis* as a management tool - Results from the Cabinet Mountains, Montana, USA. *Biological Conservation*, 71: 261-268.
- SHAFFER M. L., 1983 - Determining Minimum Viable Population sizes for the Grizzly Bear. International Conference on Bear Research and Management, 5: 133-139.
- SLOBODYAN A. A., 1993 - Ukraine. In: Vaisfeld M. A. & Chestin I. E. (eds.), Bears: brown bear, polar bear, Asian black bear. Nauka, Moscow, pp 67-91.
- SØRENSEN O. J., 1990 - The brown bear in Europe in the mid 1980's. *Aquila Ser. Zool.*, 27: 3-16.
- SØRENSEN O. J., SWENSON J. E. & KVAM T., 1997 - The Brown bear in Norway. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- SOULÉ M. E., 1987 - Viable populations for conservation. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 189 pp.
- SPASSOV N. & SPIRIDONOV G., 1997 - Status of brown bear in Bulgaria. In: Herrero S. & Servheen C. (eds.), Bear Conservation Action Plan, IUCN.
- SUCHY W. J., McDONALD L., STRICKLAND M. D. & ANDERSON S. H., 1985 - New estimates of Minimum Viable Population size for Grizzly Bear of the Yellowstone ecosystem. *Wildlife Society Bulletin*, 13: 223-228.
- SWENSON J. E., 1997 - Is the Eurasian Brown Bear more productive than the North American Brown Bear? A preliminary review. In: 11° International conf. on bear management and research. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 69.
- SWENSON J. E., WABAKKEN P., SANDEGREN F., BJÄRVALL A., FRANZEN R. & SÖDERBERG A., 1995 - The near extinction and recovery of brown bear in Skandinavia in relation to the bear management policies of Norway and Sweden. *Wildlife biology*, 1 (1): 11-25.
- SWENSON J. E. & S. WILKAN, 1996 - A brown bear population estimate for Finnmark County, North Norway. *Fauna Norv.*, Ser. A 17: 11-15.
- SWENSON J. E., SANDEGREN F., HEIM M., BRUNBERG S., SØRENSEN O. J., SÖDERBERG A., BJÄRVALL A., FRANZEN R., WIKAN S., WABAKKEN P. & OVERSLAUG K., 1996 - Er den skandinaviske bjørnen farlig? Norwegian Institute for Nature Research, Oppdragsmelding.
- SWENSON J. E., SANDEGREN F., WABAKKEN P., BJÄRVALL A., SÖDERBERG A. & FRANZEN R., 1997 - Population dynamics of an expanding brown bear population in Scandinavia: lessons for managers of Eurasian brown bear populations. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 70.
- SWG (Sistemi Integrati di Ricerca), 1996 - L'orso bruno. Relaz. non pubbl., W.W.F. Italia, 37 pp.
- TABERLET P., GRIFFIN S., GOOSSENS B., et al., 1996 - Reliable genotyping of samples with very low DNA quantities using PCR. *Nucleic Acids Research*, 26: 3189-3194.
- TABERLET P., CAMARRA J. J., GRIFFIN S., UHRES E., HANOTTE O., WAITS L. P., DUBOIS-PAGANON C., BURKE T. & BOUVET J., 1997 - Noninvasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. *Molecular Ecology*, 6: 869-876.
- TORMEN G., 1996 - Bentornato, amico orso. Boll. WWF Veneto, Suppl. a Panda, 3: 4-5.
- VANDELLI D., 1763 - Saggio d'istoria naturale del Lago di Como, della Valsassina e altri luoghi lombardi. Edizione 1989, Jaca Book, Milano.
- VAN MANEN F. T., CLARK J. D. & PELTON M. R., 1997 - Considerations for evaluating bear habitat use. In: 11° International Conf. on Bear Manag. & Res. September 1-4, 1997, Graz, Austria: 39.
- WABAKKEN P., BJÄRVALL A., FRANZEN R., MAARTMANN E., SANDEGREN F. & SÖDERBERG A., 1992 - Det svensk-norske bjørneprosjektet 1984-1991. NINA Oppdragsmelding 146.
- WEAVER J. L., PAQUET. P. C. & RUGGIERO L. F., 1996 - Resilience and Conservation of Large Carnivores in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10 (4): 964-976.

Finito di stampare nel mese di agosto 2000
dalla Tipolitografia F.G. di Savignano S.P. (Mo)

Vietata la vendita: pubblicazione distribuita
dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"