

Antonio Borgo, Enrico Vettorazzo, Stefano Mariech, Gianni Poloniato

LA REINTRODUZIONE DELLA MARMOTTA,  
*MARMOTA MARMOTA*, IN ALCUNE AREE DEL PARCO  
NAZIONALE DOLOMITI BELLUNESI: STUDIO DI FATTIBILITÀ  
E RISULTATI DEL PRIMO ANNO (RODENTIA: SCIURIDAE)

**Riassunto.** Nel 2006 il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi ha avviato, grazie ad un cofinanziamento della Fondazione Cariverona, un progetto triennale di reintroduzione della marmotta. I modelli di valutazione ambientale usati hanno individuato quattro aree vocate. Nel maggio 2006 sono state immesse 40 marmotte nelle Vette Feltrine e nel gruppo Cimonega-Erera. Altrettante marmotte, di diversa provenienza, verranno immesse nel 2007 per incrementare il numero e la diversità genetica dei fondatori. Gli animali immessi sono stati dotati di marche identificative del sesso e della famiglia di provenienza. I maschi hanno compiuto spostamenti maggiori delle femmine, rimanendo talvolta isolati. La mortalità è stata maggiore nelle femmine e ha evidenziato differenze tra le due aree di immissione, probabilmente attribuibili ad un diverso impatto della predazione. La dispersione ha seguito un modulo di acquisizione territoriale più che di aggregazione sociale, con la costituzione di nuclei composti da coppie eterosessuali e in un solo caso da un trio. Gli individui familiari hanno manifestato una tendenza al ricongiungimento. Confrontando i risultati delle due aree sembra che il ricongiungimento familiare riduca il numero di animali solitari, migliorando la resa dell'immissione.

**Abstract.** *Reintroduction of the Alpine marmot, Marmota marmota, in some areas of the Dolomiti Bellunesi National Park (Italy): feasibility assessment and first year results (Rodentia: Sciuridae).*

Thanks to financial support from the Cariverona Foundation, the Dolomiti Bellunesi National Park started, in 2006, a three-year project for the reintroduction of the Alpine marmot. In May 2006, 40 marmots were released in two out of four suitable areas identified through habitat suitability models. A further release of another 40 marmots of different origins is planned for 2007, in order to increase the number of founders and the genetic pool. Animals released in 2006 were marked according to sex and source family. Males dispersed farther than females, becoming sometime isolated. Mortality rates were higher in females, with differences between the two release areas, probably due to different predation pressures. Dispersal followed a territorial more than a social aggregation pattern, leading to establishment of family units composed of heterosexual pairs, with the exception of one trio. A tendency to rejoin together was noticed in members of the same source family, while forming new pairs. Comparing results from the two areas, this tendency appears to reduce the number of unpaired individuals, thus increasing release success.

#### INTRODUZIONE

La storia della marmotta sulle Alpi è stata, fin dalla preistoria, fortemente condizionata dalle attività umane. Se in passato l'uomo ha portato alla contrazione dell'areale della specie e alla scomparsa di molte popolazioni (p. es. CHAIX, 1980) negli ultimi decenni è andato nella direzione opposta, recuperando, attraverso la protezione giuridica e le reintroduzioni, gli effetti del precedente impatto negativo, tanto che la marmotta ha ormai ricolonizzato l'intero arco alpino.

Nell'attuale scenario, il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi rappresentava una lacuna distributiva importante (BON *et al.*, 1995). Nel 2006, grazie ad un cofinanziamento della Fondazione Cariverona, il Parco ha avviato un progetto triennale di reintroduzione della marmotta. All'avvio del progetto la specie era presente, con contingenti scarsi ma non quantificati (C.F.S., com. pers.), nelle aree del M. Serva e di Pramper-Talvena, a seguito di precedenti interventi di immissione condotti dalla Provincia di Belluno (dati inediti).

In passato gli interventi di reintroduzione della marmotta sono spesso stati condotti senza il supporto di preventive analisi dell'idoneità e della capacità portante delle aree di rilascio (LAPINI & BORGIO, 2004). Oggi, fortunatamente, anche grazie all'esempio metodologico proposto dal Parco Naturale Dolomiti Friulane (BORGIO & MATTEDI, 2003; BORGIO, 2004) anche per le reintroduzioni della marmotta sono richieste, da parte dell'INFS, valutazioni più rigorose (AA.VV., 2007). In questo articolo si sintetizza il metodo utilizzato per l'elaborazione dello studio di fattibilità della reintroduzione e i risultati del primo anno di immissioni.

#### MATERIALI E METODI

Il procedimento, seguito nella redazione dello studio di fattibilità suggerito come riferimento per progetti analoghi (AA.VV., 2007) consiste nell'individuazione delle aree vocate, nella valutazione dell'idoneità ambientale delle aree vocate, e nella stima della consistenza potenziale delle popolazioni.

**Individuazione aree vocate** – L'individuazione delle aree idonee alla marmotta è stata fatta suddividendo l'intero territorio del Parco nelle maglie da 100 ha del reticolo UTM. All'interno di ogni maglia, mediante ArcGIS (Esri®) sono state misurate le percentuali di copertura delle diverse tipologie vegetazionali (carta dei pascoli e carta delle tipologie vegetazionali elaborate dal Parco), delle classi di pendenza, di quota e di esposizione (modello digitalizzato del terreno, Regione Veneto). Al database ottenuto è stato applicato un modello di valutazione ambientale (una funzione discriminante) elaborato nelle Dolomiti Friulane (BORGIO & MATTEDI, 2003; BORGIO, 2004; 2007), in base al quale ad ogni maglia UTM, in relazione ai valori in essa assunti dalle sei variabili discriminanti (tab. 1), è stato assegnato un valore probabilistico di idoneità compreso tra 0 e 1.

Variabili ambientali	Coefficiente standardizzato	Coeff. di correlazione con FD
% Tra 1750 e 2250 m s.l.m.	1,122	0,747
% Prateria d'alta quota	0,543	0,558
% Al di sotto di 1500 m s.l.m.	0,357	-0,523
% Esposta a Est, Sudest, Sud	0,099	0,162
% Pendenza tra 45° e 60°	-0,243	-0,142
% Esposta a Nord	0,075	-0,075
Autovalore = 0,575 Correlazione Canonica = 0,604 $\chi^2 = 201,15$ $p < 0.0001$		
Riclassificazione corretta pari all'90,2% (93,1% dei casi di presenza)		

**Tab. 1** - Variabili discriminanti e parametri della funzione discriminante utilizzata per valutare la vocazionalità delle diverse maglie UTM del Parco.

**Valutazione dell'idoneità ambientale delle aree vocate** – In ognuna delle aree vocate individuate è stata condotta un'analisi più dettagliata dell'idoneità ambientale, suddividendo il territorio in maglie da 1 ha, ottenute dividendo in 100 parcelle quadrate ogni maglia UTM. Per ogni area vocata, con l'ausilio delle ortofoto, della carta delle tipologie prative elaborata dal Parco e della C.T.R. 1:5.000, è stata disegnata una carta della vegetazione. In ciascuna area, sono quindi state calcolate le superfici percentuali occupate dalle diverse tipologie nelle singole maglie da 1 ha. Al database così ottenuto è stata applicata una seconda funzione discriminante (Tab. 2) elaborata nelle Dolomiti Friulane (BORGIO, 2003; 2004; 2007) con funzione di modello di valutazione dell'idoneità dell'habitat ad ospitare tane invernali.

Variabili ambientali	Coeff. standardizzato	Coeff. di correlazione con FD
% Prateria con % di massi > 30	0,688	0,471
% Pascoli secondari con % di massi > 30	0,707	0,421
% Prateria con % di massi < 30	0,570	0,356
% Arbusteto deciduo aperto	0,457	0,242
% Prateria senza massi	0,351	0,040
% Pascoli abbandonati con % di massi < 30	0,338	0,154
Autovalore = 0,646 Correlazione Canonica = 0,626 $\chi^2 = 69,762$ $p < 0.0001$		
Riclassificazione corretta pari all'87,6%		

**Tab. 2** - Variabili discriminanti e parametri della funzione discriminante utilizzata per valutare la vocazionalità allo scavo di tane invernali nelle maglie da 1 ettaro delle aree individuate come vocate alla reintroduzione della marmotta.

**Stima della consistenza potenziale delle popolazioni** – Una prima stima del numero di nuclei familiari potenziali è stata ottenuta moltiplicando il numero di maglie da 1 ha vocate per l'indice di saturazione medio (IS=0,337) emerso dallo studio delle popolazioni friulane (BORGIO, 2003; ined.). L'IS è pari al rapporto tra il numero di nuclei familiari presenti in un'area e il numero di maglie (da 1 ha) idonee all'insediamento della specie (BORGIO, 2003). Una "correzione"

della stima del numero di nuclei potenziali è stata fatta considerando le distanze minime-medie (*nearest neighbour distance*) tra tane invernali rilevate nelle popolazioni friulane (BORGO, 2003) e la dimensione media degli *home range* dei loro nuclei familiari (3-7,1 ha: Borgo, ined.).

Per ottenere una stima del numero di marmotte potenzialmente presenti, il numero di nuclei familiari stimato è stato moltiplicato per la dimensione media del nucleo familiare (6 ind./nucleo) desunto dalla letteratura (LENTI BOERO, 1988; MANN & JANEAU, 1988; ARNOLD, 1990; PERRIN *et al.*, 1993; LENTI BOERO, 1999; BORGO, 2003).

**Catture, immissioni e monitoraggio** – Per la cattura degli animali sono stati selezionati il Parco Nazionale dello Stelvio (Passo dello Stelvio, BZ) e le Dolomiti Settentrionali (Passo Pordoi e altopiano di Chertz, BL), aree tra loro distanti 100 km e ospitanti popolazioni di grandi dimensioni (> 300 ind., Borgo, ined.), in modo da garantire animali con bassi tassi di *inbreeding*. Per aumentare la diversità genetica dei fondatori, è stata prevista una fase biennale di catture e rilasci, con il rilascio, in ogni popolazione, di contingenti provenienti da entrambe le popolazioni di cattura.

Al momento della cattura, effettuata mediante lacci, ad ogni animale è stato apposta sull'orecchio sinistro una targhetta colorata identificativa della famiglia di provenienza, e sull'orecchio destro una identificativa del sesso.

A partire dai primi rilasci, per l'intera durata (triennale) del progetto, è stato previsto un monitoraggio periodico della presenza e distribuzione degli animali immessi nell'intero comprensorio delle due aree di immissione, da attuarsi mediante osservazione diretta e riconoscimento degli animali, e mediante ricerca di tane e scavi. Tutte le osservazioni vanno riportate sulle ortofoto stampate in scala 1: 5.000 e successivamente riportate su GIS.

## RISULTATI

Nel Parco è emersa la presenza di quattro aree vocate alla Marmotta: i comprensori delle Vette Feltrine (65-70 nuclei familiari potenziali), di Cimonega-Erera-Agnelezze (55-60 nuclei potenziali), di Gardesana-Prampertalvena (40-45 nuclei potenziali) e di La Schiara-Serva (14-16 nuclei potenziali). Nelle ultime due aree, già oggetto di un precedente intervento di immissione condotto dalla Provincia di Belluno, la specie era già presente, sebbene con contingenti non quantificati. Il progetto ha quindi avviato la reintroduzione nelle prime due aree, caratterizzate dall'assenza della specie e da una più estesa vocazionalità.

Il 23 e 24 maggio 2006 sono stati immessi in Erera 20 individui adulti (10 MM e 10 FF) provenienti dalle Dolomiti Settentrionali, mentre il 26 e 27 maggio nella Busa Grande delle Vette Feltrine sono stati rilasciati 19 animali adulti (11 FF e 8 MM) e due giovani (MM) provenienti dallo Stelvio. Le marmotte immesse in Erera provenivano da 12 famiglie, con un conseguente prelievo medio di 1,7 individui per famiglia di cattura. Gli animali immessi alle Vette Feltrine provenivano da 7 famiglie, con un conseguente prelievo medio di 3 individui per famiglia di cattura.

Nel comprensorio di Cimonega-Erera-Agnelezze gli animali si sono dispersi in un'area (minimo poligono convesso) di 651 ha, formando 10 insediamenti e scavando 91 tane/rifugi. A fine estate erano presenti 14 individui, con una densità di popolazione pari a 2,1-2,3 ind./100 ha. Nell'area delle Vette Feltrine invece, le marmotte hanno colonizzato un'area di 154 ha, formando 8 insediamenti e scavando 137 tane/rifugi. A fine estate erano presenti 12 individui in 7 insediamenti attivi, con una densità di popolazione pari a 7,8 ind./100 ha.

La mortalità in Erera è stata del 30%, mentre alle Vette Feltrine ha raggiunto il 43%. Mentre in Erera si è concentrata nel primo periodo successivo al rilascio (mese di giugno), nelle Vette, inizialmente bassa (19% a fine giugno) si è protratta fino ai primi di agosto, verosimilmente a causa della predazione (accertata) da parte di una volpe femmina insediatasi con tre cuccioli in una tana di marmotte. Le femmine hanno avuto una mortalità più elevata (52%) dei maschi (20%). La differenza è particolarmente vistosa in Erera, dove tra le femmine ha raggiunto il 60%, mentre tra i maschi non ha superato il 10%.

Nel 61% dei casi, gli insediamenti erano costituiti da coppie eterosessuali, nel 6% da un trio (coppia + maschio giovane), nel 33% da individui isolati. Il giovane associato alla coppia non apparteneva al nucleo familiare d'origine di nessuno dei due adulti "adottivi". Tutti gli animali insediatasi da soli erano maschi. Tra le due aree di rilascio si sono osservate differenze rilevanti, dato che in Erera gli animali insediatasi da soli rappresentavano il 60% degli insediamenti, mentre alle Vette erano assenti, finché, verosimilmente per predazione da parte della volpe, i *partner* di tre coppie sono rimasti soli.

La distanza media di dispersione dal punto di rilascio è stata maggiore nei maschi (1042 m) che nelle femmine (726 m). In Erera la distanza media di dispersione è stata maggiore (1383 m, max 3300 m) che alle Vette (668 m, max 1240 m).

La marcatura delle marmotte ha permesso di valutare se vi fosse una tendenza al ricongiungimento degli animali appartenenti alla stessa famiglia (omofamiliari). Considerando le possibili combinazioni, le coppie omofamiliari avrebbero potuto rappresentare al massimo il 58% delle coppie eterosessuali possibili. Si sono formate coppie omofamiliari nel 45% dei casi, con la costituzione quindi del 77,6% delle coppie omofamiliari possibili.

È infine interessante notare come l'unica femmina gravida che è riuscita ad allevare i piccoli era una femmina insediata con un maschio dello stesso nucleo familiare di origine. La stessa situazione si è ripetuta anche nelle immissioni del 2007.

## DISCUSSIONE

Le differenze emerse tra le due aree di rilascio evidenziano una possibile influenza della composizione del nucleo di animali immessi sulle successive dinamiche di insediamento. In particolare sembra che la presenza di un maggior numero di individui familiari possa aumentare la probabilità di aggregazione, riducendo l'incidenza degli insediamenti solitari: un aspetto fondamentale in quanto gli animali soli hanno una maggior mortalità invernale e più è elevato il loro numero minore rischia di essere la percentuale di sopravvivenza degli animali immessi. Nel processo di colonizzazione solo i maschi (adulti) sembrano in grado

di insediarsi da soli con successo. Il numero di insediamenti potenzialmente ottenibili da un rilascio sembra quindi derivare dal numero di maschi adulti immessi.

Emerge infine l'importanza, anche pratica, 1) della marcatura degli animali, utile per stabilire il sesso degli animali solitari, e 2) di un programma pluriennale di immissioni, che consenta di dare un partner agli animali solitari, e di colmare eventuali perdite occorse durante il primo anno.

#### RINGRAZIAMENTI

Gli autori e l'Ente Parco ringraziano la Fondazione CARIVERONA per il cofinanziamento, l'Ufficio Caccia della Provincia di Belluno e il Consorzio Parco Nazionale dello Stelvio per la disponibilità degli animali, il C.T.A. del Corpo Forestale dello Stato per l'ausilio nel monitoraggio degli animali immessi.

#### Bibliografia

- AA.VV., 2007 - Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. *Quad. Cons. Natura*, 27, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ARNOLD W. 1990. The evolution of marmot sociality. Why disperse late? Costs and benefits of joint hibernation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 27: 229-246.
- BON M., PAOLUCCI P., MEZZAVILLA F., DE BATTISTI R., VERNIER E. (eds), 1995. Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, 21: 1-132.
- BORGO A. 2003. Habitat requirements of Alpine marmot *Marmota marmota* in reintroduction areas of the Eastern Italian Alps. Formulation and validation of habitat suitability models. *Acta Theriologica*, 48 (4): 557-569.
- BORGO A. 2004. Il ritorno della marmotta nel Parco Naturale delle Dolomiti Friulane. *Collana I Libri del Parco*, 1, 142 pag.
- BORGO A., MATTEDI S. 2003. Re-introducing the Alpine Marmot *Marmota marmota*: the example of the Friulian Dolomites Natural Park (Italy, Eastern Alps). *International Network on Marmots*: 303-310.
- BORGO A., 2007. Marmotta. In: AA.VV., 2007 - Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. *Quad. Cons. Natura*, 27, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica: 43-44.
- CHAIX L., 1980. Chasse et élevage, deux aspects de la vie préhistorique dans les Alpes. *Bull. d'Etudes Préhistoriques alpines*, Aosta, 12 : 5-14.
- LAPINI L., BORGO A., 2004. Diffusione antropocora di *Marmota marmota* sulle Alpi Carniche e Giulie: sintesi delle conoscenze aggiornata al 2004 (Mammalia: Sciuridae, Italia Nord-orientale). *Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 26: 297-311.
- LENTI BOERO L., 1988. Distribuzione degli insediamenti e stima della densità di marmotta alpina (*Marmota marmota*): metodi di indagine per zone campione. Atti del I Convegno dei Biologi della Selvaggina. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 14: 253-264.
- LENTI BOERO L., 1999. Population dynamics, mating system and philopatry in a high altitude colony of alpine marmots (*Marmota marmota*). *Ethology Ecology & Evolution*, 11: 105-122.
- MANN C.S., JANEAU G., 1988. Occupation de l'espace, structure sociale et dynamique d'une population de marmottes des Alpes. *Collana scientifica Parco Nazionale Gran Paradiso*, 177 : 25-34.
- PERRIN C., COULON J., LE BERRE M. 1993. Social behavior of alpine marmots (*Marmota marmota*): seasonal, group, and individual variability. *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1945-1953.

#### Indirizzi degli autori

Antonio Borgo: via M. Grappa 8, 36050 Quinto Vicentino (VI)

Enrico Vettorazzo, Stefano Mariech, Gianni Poloniato: Piazzale Zancanaro 1, 32032 Feltre (BL)