GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	26 (2004)	297-311	Udine, 30.VI.2005	ISSN: 0391-5859

L. Lapini, A. Borgo

DIFFUSIONE ANTROPOCORA DI *MARMOTA MARMOTA* (LINNÉ, 1758) SULLE ALPI CARNICHE E GIULIE: SINTESI DELLE CONOSCENZE AGGIORNATA AL 2004 (MAMMALIA: SCIURIDAE, ITALIA NORD-ORIENTALE)

ANTHROPOCHOROUS DISTRIBUTION OF MARMOTA MARMOTA *(LINNÉ, 1758) ON CARNIC AND JULIAN ALPS: A SYNTHESIS OF THE KNOWLEDGE UPDATED TO 2004 (MAMMALIA: SCIURIDAE, NORTH-EASTERN ITALY)*

Riassunto breve - Gli autori delineano la distribuzione della marmotta alpina, *Marmota marmota* (L., 1758), sulle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie (Italia nord-orientale). L'attuale distribuzione di questo grande scoiattolo terricolo su queste montagne è interamente dovuta a diversi progetti di reintroduzione condotti da varie organizzazioni venatorie italiane, austriache e slovene. In queste situazioni ambientali è molto importante continuare le operazioni di reintroduzione - o restocking - sia per ragioni ecologiche, sia per ragioni conservazionistiche.

Parole chiave: *Marmota marmota*, Reintroduzione, Alpi Carniche e Giulie, Italia nord-orientale.

Abstract - *The Authors outline the distribution of the alpine marmot,* Marmota marmota *(L., 1758), on Carnic and Julian Mountain Chain (north-eastern Italy). The present occurrence of this ground-dwelling squirrel on these mountains is entirely due to various reintroduction projects of Italian, Austrian and Slovenian organizations. In these environmental situations it is very important to continue the reintroduction - or restocking - activities for both ecological reasons and conservational purposes.*

Key words: Marmota marmota, *Reintroduction, Carnic and Julian Alps, North-eastern Italy.*

Introduzione

Marmota marmota (L., 1758) è un elemento faunistico alpino centroeuropeo naturalmente diffuso sulle praterie cacuminali delle Alpi, dei Carpazi e dei Tatra (Krapp, 1978).

Si tratta di un relitto steppico freddo la cui storia, espansione e differenziazione genetica sono intrinsecamente legate alle fasi catatermiche del Pleistocene.

Per quanto la più probabile origine del genere *Marmota* sia americana, i progenitori delle attuali marmotte eurasiatiche giunsero in Russia e in Siberia attraversando lo stretto di Bering già alla fine del Pliocene (Murie & Michener, 1984). Tuttavia l'evoluzione delle specie

eurasiatiche più moderne è successiva e relativamente indipendente da questo antico fenomeno invasivo, tanto che tutte le attuali specie paleartiche compaiono nei giacimenti fossili del tardo Pleistocene. Anche se oggi esse sono rigidamente infeudate su impervi massicci montuosi o nelle più fredde zone steppiche dell'Eurasia, nel corso delle gelide fasi catatermiche del medio Pleistocene conobbero un'ampia diffusione grazie alle fasce di tundra e steppa subartica che si sviluppavano a ridosso delle maggiori fronti glaciali (ZIMINA & GERASIMOV, 1972). Il riscaldamento del clima le costrinse soltanto successivamente a guadagnare le maggiori quote delle montagne europee. La vasta distribuzione a mosaico che è risultata da questo fenomeno di diffusione periglaciale e dal successivo isolamento sui principali rilievi eurasiatici ha stimolato numerosi eventi di speciazione allopatrica. *Marmota marmota* è il prodotto centro-europeo di questi fenomeni ed occupa ancor oggi le gelide praterie cacuminali nelle quali si è rifugiata alla fine della glaciazione di Würm.

Nel Pleistocene medio e superiore, tuttavia, essa ebbe una diffusione molto maggiore. Il suo areale si espanse grandemente lungo le fasce di tundra e steppa periglaciali più sopra menzionate, raggiunse la Manica, gli Appennini ed entrò transitoriamente in contatto con l'areale di *Marmota bobac* (MOTTL, 1958; ARNOLD, 2000).

I testimoni fossili di quanto sopra, peraltro, sono abbondanti soltanto per quanto concerne il Quaternario europeo (per il Nord Est italiano si vedano i lavori di DAL PIAZ, 1929; BON et al., 1991; BRESSAN, 1988; TOZZI, s. d.; TONON, 1989), mentre per quanto concerne il Pliocene essi sono talmente rari da aver fatto fiorire diverse teorie sull'origine del genere, che giungono anche a postulare che esso possa aver avuto un'origine siberiana.

Marmota m. marmota è tipica della Catena Alpina, mentre *M. m. latirostris* KRATOCHVIL, 1961, leggermente più piccola e chiara, vive su Tatra e Carpazi. Le due sottospecie erano naturalmente separate da 25.000 anni (ARNOLD, 2000), ma l'uomo recentemente ha ripristinato il contatto genetico fra di esse con discutibili operazioni di traslocazione faunistica. Tuttavia, anche se alcune marmotte rilasciate sugli Appennini negli anni '70 provenivano certamente dai M.ti Tatra (FERRI et al., 1988), la maggior parte delle popolazioni italiane sembra appartenere alla forma nominale.

L'attuale distribuzione di questo Sciuridae si deve quindi considerare ciò che resta di una più ampia diffusione pleistocenica, poi modificata da varie attività antropiche. Anche se le testimonianze del cospicuo utilizzo preistorico della specie come fonte di alimento e pellami non sono molte, ne esistono ottime di tipo paletnologico per alcune zone della Catena Alpina occidentale (PATOU, 1987). Anche diverse rappresentazioni ossee tardo pleistoceniche dello Sciuridae rinvenute sui Pirenei, a pochi chilometri dalla costa atlantica, testimoniano che esso faceva certamente parte del bottino venatorio di antiche popolazioni di cacciatori. Per quanto non si possano che formulare ipotesi sulla trascorsa influenza dell'attività umana sulla distribuzione originaria della specie, è certo che oggi essa è nel complesso di segno positivo.

L'attuale distribuzione di *M. marmota* è infatti certamente molto più ampia di quella dei primi anni del '900 (cfr. DAL PIAZ, 1929 e KRAPP, 1978 per un confronto) soprattutto grazie a diverse iniziative di reintroduzione condotte da varie organizzazioni venatorie.

Il fenomeno è stato particolarmente importante soprattutto per quanto riguarda la porzione orientale dell'attuale areale distributivo dello Sciuridae, visto che sia nell'estremo nordorientale italiano (Friuli Venezia Giulia) (cfr. TOSCHI, 1954), sia (parzialmente) in Austria (cfr. KRAPP, 1978), sia in Slovenia (cfr. VIDIC, 1988; 1994), la specie si era estinta prima che memoria d'uomo potesse tramandarne la presenza (cfr. anche LAPINI et al., 1996).

Negli anni '20 del secolo scorso la distribuzione della marmotta alpina nel triveneto fu delineata da DAL PIAZ (1929). All'epoca la specie risultava distribuita soltanto in Trentino-Alto Adige ad Est e a Nord dell'asta fluviale del Fiume Adige (cfr. anche LAPINI, 1989 b).

Origine e storia delle popolazioni di *Marmota marmota* della Regione Friuli Venezia Giulia

L'attuale distribuzione della marmotta alpina nella Regione Friuli Venezia Giulia deve ritenersi del tutto artificiale.

Le cronache venatorie del '700 carnico non menzionano questo grande scoiattolo terricolo (TOSCHI, 1954), che non viene citato neppure dai più attendibili autori della fine dell' '800 primi del '900 (cfr. PIRONA, 1877; TACCONI, 1894; LORENZI, 1912). La generica citazione di LAZZARINI (1898) per le montagne della Carnia non trova riscontro nella letteratura dell'epoca e dev'essere considerata priva di fondamento.

I primi dati inerenti la presenza di marmotte nel territorio regionale sono contenuti in una rivista venatoria (*Diana*, n. 19, 15.X.1953: 488) e riguardano la riserva privata di Fleons di Bordaglia, proprietà del Comm. Umberto De Antoni (Comeglians, Udine). In questa zona le marmotte erano autonomamente comparse da circa due anni e provenivano dal territorio austriaco.

Nella limitrofa località austriaca di Alm le organizzazioni venatorie austriache avevano da poco immesso la specie ottenendo ottimi risultati grazie all'idoneità dell'ambiente (KRAPP, 1978). Introduzione o reintroduzione? Nonostante la specie venga considerata alloctona sulle montagne slovene (VIDIC, 1988; 1994), la cospicua presenza di suoi resti olocenici sub-fossili sulle Prealpi Giulie e sul Carso sembra indicare che sulle Alpi sud-orientali essa si sia estinta da poco tempo, forse soltanto da qualche millennio (cfr. anche BORGO, 2004). Così, anche se mancano dettagli storici sulla sua scomparsa a Sud-Est dell'Adige, sembra ragionevole ritenere che la sua immissione sulle Alpi sud-orientali debba essere considerata una para-reintroduzione (sensu AMORI & LAPINI, 1997).

Nel Friuli Venezia Giulia il primo tentativo di immissione della specie fu effettuato da privati nel 1910-1912 (M.te Dimon, Ligosullo, Udine), ma gli eventi bellici della seconda guerra mondiale ne avevano vanificato l'iniziale successo (TOSCHI, 1954).

Nel 1968 il Comitato Provinciale della Caccia di Udine avviò un programma di immissione della specie. Nel 1971 furono acquistate 60 marmotte alpine (tre di esse morirono prima del rilascio) provenienti dal cuneese che vennero liberate in otto diverse località delle Alpi Carniche e Tolmezzine (comuni di Amaro, Cercivento, Ravascletto, Sutrio, Zuglio) (cfr. LAPINI, 1989b).

Negli anni successivi le attività di rilascio continuarono, ma i soggetti destinati ai ripopolamenti venivano catturati sul territorio regionale.

Nel 1973 furono catturate 39 Marmotte nell'area di Fleons-Sissanis-Bordaglia e furono

Fig. 1 - Giovane di circa due mesi ripreso a Chiariguart, m 1400 (Venzone, Udine). La destrutturazione dei gruppi familiari dovuta alle operazioni di cattura aumenta la mortalità nei giovani dell'anno. Ciò si deve alla riduzione della capacità di controllo del territorio da parte del gruppo familiare, a fenomeni di infanticidio che possono seguire la rimozione del maschio dominante, così come alla diminuzione dell'inerzia termica dell'ammasso familiare di marmotte ibernanti. Foto L. Lapini.

- *Young of about two months from Chiariguart, m 1400 (Venzone, Udine). The destrutturation of the family-groups due to the operations of capture increases the mortality of the yearlings. This is due to the reduction of the home-range patrolling capacity of the family-group, to infanticide phenomena linked to the rimotion of the dominant male, as well as to the reduction of the thermal inertial of the ibernant mass family-group. Photo L. Lapini.*

rilasciate in almeno sette diverse località delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie (comuni di Chiusaforte, Dogna, Moggio Udinese, Pontebba, Tarvisio, Venzone).

Nel 1975 furono catturate 54 Marmotte nella neocostituita "Oasi di Bordaglia"; esse vennero distribuite in nove località delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie (comuni di Arta Terme, Forni di Sotto, Lauco, Pontebba, Prato Carnico, Resia, Sauris, Socchieve).

Nel 1977 furono prelevati ancora 24 soggetti dalla stessa zona e, in collaborazione con il Comitato Caccia di Pordenone, furono rilasciati in due località della Provincia di Pordenone (comuni di Cimolais e Tramonti di Sopra) (LAPINI, 1989a).

Fig. 2 - Rilascio di alcune marmotte sulle Prealpi Giulie (M.te Colovrat, Drenchia, Udine). Si tratta di una delle fasi più importanti e delicate dei progetti di reintroduzione, il cui successo è legato alla corretta selezione dei siti di rilascio e al numero di marmotte rilasciate. Fra il rilascio di alcune marmotte e l'assestamento dei gruppi familiari possono passare due o tre anni, quando gli animali iniziano a riprodursi. Foto L. Lapini.

- *Release of some marmots on the Julian Prealps (M.te Colovrat, Drenchia, Udine). This is one of the most important and delicate phases of the reintroduction projects, whose success is linked to the correct selection of the release sites and to the number of marmots released. Between the release of some marmots and the final assessment of the family-groups may pass two o three years, when they begun to reproduce. Photo L. Lapini.*

Nello stesso anno, sempre per interessamento diretto del Comitato Provinciale della Caccia di Pordenone, furono liberate 10 marmotte provenienti dalla Provincia di Udine (Monte Croce Carnico) e dal bellunese (Veneto) nel comune di Erto e Casso.

In conseguenza alle reiterate catture effettuate nella zona di Fleons-Bordaglia, comunque, già nel 1979 esistevano testimonianze scritte (archivi del Comitato Provinciale della Caccia di Udine) relative al fatto che "... a Bordaglia il numero di Marmotte non è sufficientemente elevato da garantire ulteriori prelievi ..." (cfr. LAPINI, 1989 b).

Si tratta delle prime evidenze del crollo delle popolazioni di queste zone cacuminali, ridotte a densità relativamente basse da frequenti operazioni di cattura che destrutturano i gruppi familiari e ne riducono la vitalità. Il massiccio prelievo di animali secondo schemi casuali, infatti, altera la sex-ratio e la struttura dei gruppi familiari, che sono più esposti alla predazione, alla mortalità invernale e all'infanticidio (cfr. ad es. COULON et al., 1995).

Nel 1983 venne liberato un soggetto di provenienza regionale in comune di Venzone e il Comitato Provinciale della Caccia di Pordenone proseguì le proprie attività di ripopolamento liberando un totale di 10 esemplari provenienti da Monte Croce Carnico nei comuni di Erto e Casso e Barcis.

Nel 1985 vennero rilasciati 45 esemplari catturati sui M.ti Crostis e Tarond, ancora nell'Oasi di Bordaglia, sotto il M.te Volaia e nella riserva di Venzone e vennero distribuiti in sette località di Alpi e Prealpi Carniche e Giulie (comuni di Bordano, Forni di Sotto, Resia, Sauris, Tarvisio, Venzone).

Le attività di cattura e rilascio vennero poi proseguite nel 1986. In quell'anno, in seguito alla collaborazione dei Comitati Provinciali della Caccia di Udine e Pordenone furono catturate 84 marmotte in tre diverse località delle Alpi Carniche (comuni di Forni Avoltri, M.te Croce Carnico, Paluzza e Paularo) e vennero rilasciate in sette località delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie in Provincia di Udine e Pordenone (comuni di Andreis, Ampezzo, Arta Terme, Barcis, Chiusaforte, Forni di Sopra, Frisanco) (dettagli in LAPINI, 1989 b).

Nel 1987 fu catturato un maschio disperso in località Imponzo (Tolmezzo) che venne rilasciato nel comune di Paluzza.

Nel 1988 furono catturati 20 esemplari nell'Oasi di Bordaglia che vennero rilasciati sul M.te Matajur (comune di Savogna).

Nel 1989 furono effettuate varie catture in Provincia di Udine che portarono al rilascio di più di 20 esemplari nei comuni di Taipana, Pulfero, Drenchia e Savogna (cfr. ancora LAPINI, 1989). Questi rilasci furono effettuati sulla base di indicazioni politiche piuttosto che tecniche, con finalità sperimentale, ed ebbero scarso successo per via della scelta di alcuni siti di rilascio posti al di sotto del limite naturale della vegetazione arborea (ad esempio sul M.te Vogu e sul M.te Mia). Gli animali rilasciati in habitat ottimali del Gran Monte (versante settentrionale della Punta di Montemaggiore), invece, fecero rapidamente perdere le loro tracce (LAPINI, 1990).

Queste attività già all'epoca coesistevano con un piano di immissione parallelo e indipendente, seguito dall'Ufficio Naturalistico della Foresta di Tarvisio (allora Ministero Agricoltura e Foreste), che nella primavera 1990 ha portato alla creazione di nuove popolazioni di marmotta nel Tarvisiano (LAPINI, 1990). I soggetti utilizzati per queste immissioni erano per lo più di provenienza veneta (LAPINI, 1991).

Contemporaneamente si crearono le premesse per nuove immissioni sulle Prealpi Carniche pordenonesi (LAPINI, 1990 a), che però si concretizzarono soltanto nel maggio 1994 (LAPINI, 1995) con la cattura di 13 esemplari sul M.te Buscada (Erto e Casso), poi rilasciati nella zona di M.ga Bregolina (Cimolais, Pordenone). Nel mese di giugno dello stesso anno furono catturati 12 esemplari in Veneto (Passo Pordoi), che vennero liberati nella medesima zona.

L'anno successivo 5 femmine provenienti dal P.sso Fedaia (Belluno) furono rilasciate sul Massiccio del M.te Cavallo (Pordenone), per consolidare la piccola popolazione creata nel 1983 nella Valle dei Sassi (Val Piccola, Barcis) (cfr. LAPINI, 1995). Contemporaneamente furono rilasciati 13 esemplari in Pramaggiore (Claut); 10 di essi provenivano dal M.te Buscada (Erto e Casso) e 3 dal Passo Fedaia (Belluno) (cfr. anche BORGO, 2004).

Nel settembre 1997 il Comitato Provinciale della Caccia di Udine autorizzò nuovi rilasci di marmotta nel Parco delle Prealpi Giulie, approvando un piano biennale di sostegno popolazionale all'interno dell'area protetta. Così, nel settembre di quell'anno, furono catturati 13 soggetti sulle pendici del M.te Coglians. Vennero subito rilasciati sul Massiccio del Canin (GENERO, 1997) e l'anno successivo ne furono rilasciati altri 12, ottenendo una rapidissima risposta popolazionale (cfr. BORGO, 2001 b; 2004 d).

Nel Parco Naturale Dolomiti Friulane le operazioni di immissione ripresero nel 1998, con il rilascio in Val di Suola (Forni di Sopra, metapopolazione del Pramaggiore) di 9 soggetti catturati nella popolazione del M.te Buscada (Erto e Casso) (BORGO, 1999 a). Nel 2001, dopo una valutazione dello stato di sviluppo delle popolazioni effettuato mediante studio del rapporto tra superficie vocata e superficie occupata (BORGO, 2003; BORGO & MATTEDI, 2003 a), l'Ente Parco rilasciò 22 soggetti provenienti da Rio di Pusteria e dalla Valle Aurina (Bolzano), nelle popolazioni di Pramaggiore (Claut) e Lodina (Cimolais) per accelerare l'espansione e il consolidamento di queste popolazioni. Nello stesso anno venne effettuata anche un'immissione preliminare di 9 marmotte della Valle Aurina nell'area delle Valine Alte-M.te Raut (Frisanco). Nel 2002 il Parco proseguì le immissioni in quattro diverse località dell'area protetta (Claut, Forni di Sopra, Frisanco), rilasciando altri 57 esemplari provenienti da Rio di Pusteria, Val Senales, Valle Aurina e Parco Nazionale dello Stelvio (Bolzano).

Le ultime operazioni gestite dal Parco delle Dolomiti furono condotte nel 2003, con la liberazione di 20 esemplari catturati a Passo allo Stelvio (Bolzano) nei comuni di Forni di Sopra e Claut (per tutte le immissioni cfr. BORGO, 2004 c).

La situazione attuale

L'attuale situazione distributiva di *Marmota marmota* nel territorio regionale può ormai definirsi decisamente buona (fig. 3).

Le attività di reintroduzione di cui si è riferito hanno però portato alla costituzione di popolazioni ben assestate soprattutto nel settore alpino nord-occidentale della Regione (cfr. LAPINI, 1989; 1989b; 1990; 1991). In questa zona delle Alpi Carniche, del resto (comuni di Forni Avoltri, Paluzza, M.te Croce Carnico, Paularo) esistono reali possibilità di collegamento tra le diverse popolazioni grazie ad una locale grande estensione delle praterie cacuminali e delle creste roccioso-prative che costituiscono l'habitat ideale per lo Sciuridae.

Proseguendo verso Est (Alpi Carniche orientali ed Alpi Giulie) e soprattutto verso Sud (Prealpi Carniche e Giulie ed Alpi Tolmezzine) si assiste ad una grande frammentazione delle popolazioni che non di rado assumono i connotati di singole colonie plurifamiliari.

L'estremo sud-orientale della Catena Alpina risulta tormentato da solchi vallivi stretti e profondi che sovente incidono massicci montuosi di modesta quota. Le popolazioni di marmotta che vi sono state create hanno per lo più un incerto futuro, che potrà essere garantito soltanto da ulteriori interventi di sostegno popolazionale.

Se il fine ultimo delle attività di immissione dev'essere quello di creare popolazioni in grado di perpetuarsi autonomamente nel tempo, occorre pianificare i rilasci selezionando attentamente le diverse aree di intervento. A tal fine si dovrebbero privilegiare aree cacuminali

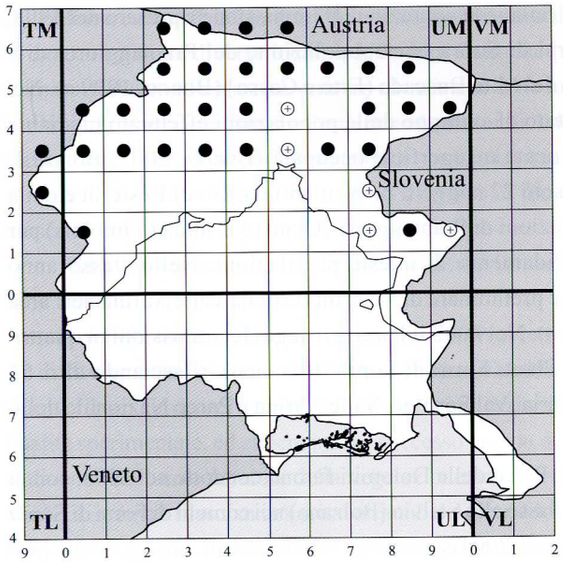

Fig. 3 - Distribuzione antropocora di *Marmota m. marmota* nell'Italia nord-orientale secondo il sistema cartografico UTM con reticolo di 10x10 chilometri (●: popolazioni vitali; ⊕: popolazioni estinte in seguito a diversi rilasci in località eterotopiche).
- *Anthropochorous distribution of* Marmota m. marmota *in north-eastern Italy following the UTM Cartographic Grid System with quadrats of 10x10 chilometres (●: viable populations; ⊕: extinct populations due to various releases in heterotopic localities).*

roccioso prative ben esposte ed abbastanza estese, capaci di sostenere piccole popolazioni di almeno 150-200 esemplari (20-30 gruppi familiari), dotate cioè di sufficiente vitalità ed autonomia.

La valutazione preventiva dell'idoneità ambientale e della capacità portante (intesa come numero di nuclei familiari potenziali), del resto, oggi è facilitata dai modelli elaborati da BORGO (1999 a; 2000; 2001 a; 2001 b; 2002; 2003) in diverse zone delle Prealpi friulane (cfr. anche BORGO & MATTEDI, 1999; 2003 a).

Ciò assume un particolare rilievo soprattutto su queste montagne, basse e profondamente incise, che stimolano l'isolamento delle popolazioni neocostituite. Anche ammettendo che l'attività venatoria abbia avuto un ruolo nel determinare l'estinzione post-glaciale di *M. m. marmota* nelle Alpi sud-orientali (LAPINI, 1990; BORGO, 2004 c), sembra sempre più probabile che le popolazioni che vivevano in queste zone - spesso isolate su piccoli massicci montuosi - siano andate autonomamente incontro ad esiziali fenomeni di inbreeding. Pur mancando dati sulle popolazioni italiane, infatti, la variabilità genetica delle popolazioni autoctone austriache è particolarmente bassa e potrebbe essere stata la causa della quasi totale estinzione post-glaciale della specie in Austria (PRELEUTHNER & PINSKER, 1999).

Considerazioni conclusive

Le popolazioni di *Marmota marmota* dell'estremo Nord-Est italiano sono interamente artificiali, derivando essenzialmente da esemplari importati dal Piemonte, dal Veneto, dal Trentino-Alto Adige e da esemplari giunti autonomamente dall'Austria (popolazioni del comune di Forni Avoltri) e dalla Slovenia (Popolazioni del M.te Mangart). Occorre del resto sottolineare che anche in questi due ultimi casi gli animali sono certamente alloctoni (KRAPP, 1978; VIDIC, 1988), dato che le popolazioni della Slovenia e della Carinzia a loro volta derivano da esemplari provenienti da altre zone dell'Austria, dalla Svizzera e dall'Italia.

L'attuale distribuzione dello *Sciuridae* nel territorio regionale coinvolge ormai buona parte delle Alpi e Prealpi Giulie e Carniche e delle Alpi Tolmezzine, ma può considerarsi potenzialmente continua soltanto sulle praterie cacuminali della porzione occidentale delle Alpi Carniche.

Esistono almeno due serie di motivi per proseguire le attività di ripopolamento:

1. valenze conservazionistiche;
2. valenze ecologiche.

Se le prime sono a tutti evidenti, merita spendere due parole sulle seconde.

La marmotta è un consumatore primario che esplica un ruolo piuttosto importante nell'utilizzo dell'energia fissata dalla vegetazione erbacea delle praterie primarie culminali.

In questi ambienti di alta quota essa costituisce una preda di media taglia di grande importanza per molti predatori, dato che gli ungulati possono per lo più essere consumati

soltanto nel periodo del divezzamento dei piccoli, oppure all'inizio della primavera, quando si rendono disponibili le loro carcasse dovute alla mortalità invernale.

Le marmotte, assieme alle lepri variabili (*Lepus timidus*), ad alcuni carnivori e tetraonidi, sono prede di media taglia che garantiscono un rapporto particolarmente favorevole fra le energie assunte e quelle spese per la cattura da parte di vari predatori di media taglia. A dimostrazione di ciò basta ricordare che l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) nelle Alpi centrali, ove la marmotta è molto abbondante, basa soprattutto su questo sciuride la propria dieta estiva e l'alimentazione dei nidiacei (HALLER, 1982). Nelle aree di diffusa presenza del roditore, la percentuale delle marmotte catturate nel periodo riproduttivo varia tra il 50 e il 91% del totale delle prede consumate (HENNINGER et al., 1987; GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1971; FERRARIO et al., 1985). Questi dati sono ancora più significativi se si considera che nei mesi invernali sono soprattutto le carogne di ungulati a sostenere le popolazioni di aquila reale (HENNINGER et al., 1987). Al contrario, nelle aree prive di marmotte, la nicchia trofica estiva dell'aquila reale appare molto più ampia, coinvolgendo maggiormente teraonidi, piccoli ungulati, carnivori e lagomorfi (HUBOUX, 1987; BORGO, 2004 a; 2004 b). Va quindi evidenziato come la presenza di buone popolazioni di marmotta diminuisca la pressione predatoria su altri taxa maggiormente sensibili, quali lagomorfi e tetraonidi. Informazioni aneddotiche riferite da SCHERINI & TOSI (2003) paiono peraltro indicare che la presenza della marmotta possa localmente condizionare il successo riproduttivo della pernice bianca (*Lagopus mutus*), ma i dati sono ancora troppo pochi per valutarne la portata generale.

La reintroduzione della marmotta nel Parco Naturale Dolomiti Friulane (unitamente all'incremento delle popolazioni di camoscio) ha migliorato significativamente i parametri riproduttivi della popolazione di Aquila reale (BORGO & MATTEDI, 2003 b).

Ma non è soltanto questo grande accipitride a trarre benefici dalla presenza di marmotte sulle praterie cacuminali; l'energia fissata nelle carni di questo grande scoiattolo terricolo viene infatti anche messa a disposizione di diversi predatori terrestri.

In ambienti culminali le Marmotte possono costituire più del 10% del totale delle prede della volpe (*Vulpes vulpes*) (LEINATI et al., 1960), ed anche la lince (*Lynx lynx*), recentemente reintrodotta sull'Arco Alpino, preda questi Sciuridae (LAPINI, 1989 a; RAGNI, 1989).

Appare dunque chiaro che la reintroduzione di *Marmota marmota* nelle zone adatte delle Alpi sud-orientali ha un grande valore per l'ecosistema delle praterie cacuminali ed è certamente auspicabile, ma deve seguire precisi dettami tecnici (LAPINI, 1990 a; BORGO, 2004).

Le numerose esperienze condotte sul territorio regionale dimostrano che la specie è in grado di formare rapidamente nuove popolazioni nelle località dove viene immessa soltanto se la scelta dei siti di rilascio è oculata e il numero dei soggetti fondatori è abbastanza elevato (LAPINI, 1989 b; BORGO, 2004).

Il totale fallimento di tutte le iniziative di reintroduzione effettuate in località eterotopiche

(M.te S. Simeone, M.te Amariana, M.te Mia, M.te Vogu, M.te Colovrat, Pale del Bressa, ecc.) e la stentata sopravvivenza delle popolazioni costituite in alcuni di questi siti (M.te Matajur) situati al di sotto del limite naturale della vegetazione arborea, confermano tendenze già ben note per lo Sciuridae e suggeriscono di evitare ulteriori tentativi di ripopolamento a bassa quota.

Sopra i 1.500-1.600 metri di altitudine, tuttavia, anche varie popolazioni create sulle Prealpi mostrano notevole vitalità e una certa stabilità.

Per fare qualche esempio merita citare la popolazione prealpina del M.te Buscada (Erto e Casso, Pordenone), che ha sostenuto vari prelievi senza mostrare segni di declino, e quella costituita nel 1973 sul Plauris-Lavara (Venzone, Udine). Quest'ultima, una delle più antiche e meglio studiate della provincia di Udine (GREGORI, 1990-1991; BONESI, 1992-1993; BONESI et al., 1994; 1996; BORGO, 2002), mostra stime numeriche complessive relativamente stabili da molti anni (cfr. le stime di GREGORI, 1990-1991 e BORGO, 2002), ma il crollo della popolazione di Chiariguart (m 1400, Venzone, UD) tradisce i problemi di queste popolazioni antropocore di bassa quota. Il calo numerico di questa piccola popolazione si deve al naturale avanzamento di alnete, saliceti ed arbusteti, e un analogo crollo popolazionale potrebbe presto verificarsi sul versante meridionale del M.te Plauris in seguito all'avanzata di fitte formazioni arbustive a *Genista* sp..

Il limite naturale della vegetazione arborea nella Regione Friuli Venezia Giulia si colloca per lo più tra i 1.500 e i 1.700 metri s.l.m. per complessi motivi climatici e orografici (cfr. ad esempio MORANDINI, 1979) e soltanto le creste roccioso-prative superiori a tale limite possono essere considerate idonee alle reintroduzioni.

Da una prima analisi critica dei successi di quasi quarant'anni di immissioni nella Regione Friuli Venezia Giulia pare evidente che per garantire un pieno successo alle operazioni le creste cacuminali roccioso prative debbano essere abbastanza estese (almeno 300-400 ettari), esposte preferibilmente a S-SE-SO e ricoperte da roccie incoerenti, macereti o massicci rocciosi nella misura massima del 50-60%. Occorre infine sottolineare che per garantire un rapido assestamento delle popolazioni neocostituite è preferibile provvedere alle immissioni nella tarda primavera (seconda metà di maggio) (LAPINI, 1990 a; BORGO, 2004 c), rilasciando un numero minimo di 20-30 esemplari in ognuna delle località prescelte (VULLIET, 1989).

Non esistono informazioni di dettaglio sulla variabilità genetica delle popolazioni di marmotta dell'Italia nord-orientale, ma è bene rimarcare che nell'ambito dell'areale della specie essa decresce vistosamente da Ovest ad Est (KRUCKENHAUSER et al., 1999). Le popolazioni autoctone austriache, ad esempio, hanno una variabilità genetica molto bassa e ciò potrebbe aver causato il crollo post-glaciale che nel XX secolo le ha portate sull'orlo dell'estinzione (PRELEUTHNER & PINSKER, 1999). Ciò dà una precisa idea di quanto può essere accaduto alle popolazioni post-glaciali delle basse e tormentate Alpi friulane e suggerisce la necessità di

proseguire le attività di sostegno popolazionale su tutte le popolazioni di origine antropocora di queste montagne.

Manoscritto pervenuto il 24.II.2005.

SUMMARY - The Authors make a synthesis of the distribution of the alpine marmot (*Marmota m. marmota* (L., 1758)) in the extreme north-eastern Italy (Friuli Venezia Giulia region). The present occurrence of the ground-dwelling squirrel in this area is entirely due to various reintroduction projects of Italian, Austrian and Slovenian hunter organizations and it may be surely considered very appreciable particularly in the north-west part of the Carnic Alps mountain chain. The species had been also widely spread in Julian Alps and in Julian and Carnic Prealps, but in these areas there are only scattered and fragmented populations which few possibilities of interpopulational contact. This is due to the particular orography and climate of these mountain chain, which are quite low and cut by a lot of deep valleys. In these environmental situations it is very important to continue the reintroduction - or restocking - activities for ecological reasons as well as for conservational purposes, but these operations must follow precise objectives. These must be summarized as follow:

I - It may be selected only rocky herbaceous areas before the local upper tree-line, with a minimal extension of 300-400 hectares.

II - In this area the better period of the year for these operations is the second half of may.

III - The release of 20 specimens in a locality is the minimum objective for a single reintroduction.

Bibliografia

Amori G. & Lapini L., 1997 - Le specie di mammiferi introdotte in Italia: il quadro della situazione attuale. In: Spagnesi M. & Toso S. (Curatori), 1997 - Atti III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 27: 249-267.

Arnold W., 2000 - Allgemeine Biologie und Lebensweise des Alpenmurmeltieres (*Marmota marmota*). *Stapfia*, 63 (1999): 1-20.

Bon M., Piccoli G. & Sala B., 1991 - I giacimenti quaternari di vertebrati fossili nell'Italia Nord-Orientale. *Mem. Sc. Geol.*, Padova, 43: 185-231.

Bonesi L., 1992-1993 - *Marmota m. marmota* (Linnè 1758): Biologia del comportamento e utilizzo dello spazio di una popolazione alloctona delle Prealpi Giulie. *Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Fac. di Scienze MM. FF. NN. dell'Università degli Studi di Trieste, Relatori G. A. Amirante & L. Lapini.*

Bonesi L., Lapini L. & Gregori G., 1994 - Temporal analysis of activities in Alpine marmot (*Marmota marmota* L.). *Abstracts of II International Conference on Marmots*: 36-37.

Bonesi L., Lapini L. & Gregori G., 1996 - Temporal analysis of activities in Alpine marmot (*Marmota marmota* L.). In: Le Berre M., Ramousse R. & Le Guelte L. (eds.), 1996 - Biodiversité chez les marmottes/Biodiversity in marmots. *Proceedings of II Marmot World Conference, International Network on Marmots ed.*, Moscow-Lyon: 149-156.

Borgo A., 1999 a - Ripopolamento e monitoraggio della marmotta. Analisi della vocazionalità, preferenze ambientali, modelli di valutazione ambientale. *Relazione per l'Ente Parco Naturale Dolomiti Friulane.*

Borgo A., 1999 b - Come stanno le marmotte del Plauris ? *Notiziario del Parco delle Prealpi Giulie*, Resia, Udine, 17: 4.

Borgo A., 2000 - Marmotta. Modelli di idoneità Ambientale, potenzialità di crescita, fattori ambientali e dimensione nuclei familiari, idoneità di Valine e Dosaip. *Relazione per l'Ente Parco Naturale Dolomiti Friulane.*

Borgo A., 2001 a - Marmotta (*Marmota marmota*). Sviluppo della popolazione e valutazione dell'idoenità ambientale. *Relazione per l'Ente Parco Naturale Dolomiti Friulane.*

Borgo A., 2001 b - Marmotta (*Marmota marmota*). Censimento e preferenze ambientali della popolazione del comprensorio del Canin, valutazione dell'idoneità ambientale, stima e potenzialità di crescita della popolazione. *Relazione per l'Ente Parco Naturale delle Prealpi Giulie.*

Borgo A., 2002 - Marmotta (*Marmota marmota*). Censimento e preferenze ambientali della popolazione del comprensorio del Plauris. *Relazione per l'Ente Parco Naturale delle Prealpi Giulie*

Borgo A., 2003 - Habitat requirement of Alpine marmot *Marmota marmota* in reintroduction areas of the Eastern Italian Alps. Formulation and validation of habitat suitability models. *Acta Theriol.*, 48 (4): 557-569.

Borgo A., 2004 a - Monitoraggio ed ecologia dell'Aquila reale nel Parco Naturale di Fanes Senes Braies. Progetto Interreg IIIA Italia-Austria. *Relazione per l'Ufficio Parchi-Provincia di Bolzano.*

Borgo A., 2004 b - Monitoraggio ed ecologia dell'Aquila reale nel Parco Naturale Dolomiti Friulane. *Relazione per l'Ente Parco Naturale Dolomiti Friulane.*

Borgo A., 2004 c - Il ritorno della marmotta nel Parco Naturale delle Dolomiti Friulane. 1. I libri del Parco. *Parco Naturale Dolomiti Friulane ed.*, Cimolais, Pordenone.

Borgo A., 2004 d - La popolazione di Marmotta (*Marmota marmota*) del M. Canin. Censimento e stato di sviluppo. *Relazione per l'Ente Parco Naturale delle Prealpi Giulie.*

Borgo A. & Mattedi S., 1999 - Status ed evoluzione della Marmotta *Marmota marmota* nel Parco Naturale Dolomiti Friulane. *IV Conv. It. Biol. della Selvaggina*. Bologna, 28-30 ottobre 1999: 144.

Borgo A. & Mattedi S., 2003 a - Re-introducing the Alpine Marmot *Marmota marmota*: the example of the Friulian Dolomites Natural Park (Italy, Eastern Alps). In: Ramousse R., Allainé D. & Le Berre M. (eds.), 2003 - Adaptive strategies and diversity in marmots. *Proceedings of IV Marmot World Conference, International Network on Marmots ed.*: 303-310.

Borgo A. & Mattedi S., 2003 b - Effetti della disponibilità di Camoscio e Marmotta sulla produttività dell'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) nel Parco Naturale Dolomiti Friulane. XII Convegno italiano di Ornitologia. *Avocetta*, 27: 149.

Bressan F., 1988 - Catalogo dei reperti ossei della sezione Paletnologica-Antropologica del Museo Friulano di Storia Naturale. *Museo Friulano di Storia Naturale ed.*, pubbl. 32, Udine.

Coulon J., Graziani L., Allainé D., Bel M.C. & Pouderoux S., 1995 - Infanticide in Alpine marmot (*Marmota marmota*). *Ethology Ecology & Evolution*, 7 (1995): 191-194.

Dal Piaz G.B., 1929 - I Mammiferi fossili e viventi delle Tre Venezie. Parte sistematica N. 6. *Rodentia. St. Trent. Sc. Nat.*, 7 (2): 103-158.

Ferrario G., Scherini G., Tosi G. & Toso S., 1985 - Distribution, population and diet of the Golden Eagle in the Central Alps. *Atti III Conv. Ital. Orn.*: 263-264.

Ferri M., Pigozzi G., Sala L., Sola C., Spampanato A., Tarantino J., Tongiorgi P. & Tosi L., 1988 - Primi risultati di una ricerca sulla popolazione di *Marmota marmota* del crinale appenninico Tosco-emiliano. *Atti del I Conv. Naz. dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selv.*, Bologna, 14: 339-349.

Genero F., 1997 - Liberate le marmotte sul Monte Canin. *Notiziario del Parco delle Prealpi Giulie*, Resia, Udine, 1: 2.

Glutz von Blotzheim N., Bauer K.M. & Bezzel E., 1971 - Handbuch der Vogel Mitteleuropas. *Falconiformes*. Vol. IV. *Akademische Verlagsgesellschaft*, Frankfurt a. M.

Gregori G., 1990-1991 - *Marmota m. marmota* (Linnè, 1758): sintesi delle attuali conoscenze e studio di un popolamento alloctono delle Prealpi Giulie. *Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Fac. di Scienze MM. FF. NN. dell'Università degli Studi di Trieste, Relatori G. A. Amirante & L. Lapini.*

Haller H., 1982 - Raumorganisation und Dynamic einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. *Der Ornitologischer Beobachter*, Bern, 79: 163-211.

HENNINGER C., BANDERET G., BLANC T. & CANTIN R., 1987 - L'Aigle royal dans une partie des Prealpes Suisses. In: AA.VV., 1987 - L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) en Europe. Actes du le colloque international sur l'Aigle Royal en Europe. *Maison de la Nature ed.*, Briancon: 54-58.

HUBOUX R., 1987 - Contribution a une meilleure connaissance du regime alimentaire de l'Aigle royal en periode de reproduction pour les Alpes du Sud et e la Provence. In: AA.VV., 1987 - L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) en Europe. Actes du le colloque international sur l'Aigle royal en Europe. *Maison de la Nature ed.*, Briancon: 118-123.

KRAPP F., 1978 - *Marmota marmota* (Linnaeus, 1758) - Alpenmurmeltier. In: NIETHAMMER J. & KRAPP F. (a cura di), 1978 - Handbuch de Säugetiere Europas. Band I-Nagetiere I. *Akademische Verlagsgesellschaft*, Wiesbaden: 153-181.

KUUCKENHAUSER L., PRELEUTHNER M., HERRERO J. & PINSKER W., 1999 - Genetische Differenzierung der Populationen des Alpenmurmeltieres *Marmota marmota* (Rodentia, Sciuridae): Untersuchungen mittels DNA-Fingerprinting und Mikrosatellitenanalyse. *Stapfia*, 63 (1999): 149-158.

LAPINI L., 1989 a - La marmotta (*Marmota m. marmota* L., 1758) e il visone americano (*Mustela vison domestica* HALT. in DOD., 1955) nella provincia di Pordenone. *Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico del Friuli-Venezia Giulia, sez. di Pordenone*.

LAPINI L., 1989 b - Primi dati sulla distribuzione della marmotta alpina (*Marmota m. marmota* (L, 1758)) nella Regione Friuli-Venezia Giulia. *Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico del Friuli-Venezia Giulia, sez. di Udine*.

LAPINI L., 1990 - Approfondimento delle indagini sullo status di *Marmota m. marmota* (LINNÉ, 1758) nella provincia di Udine (Friuli-Venezia Giulia). *Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico del Friuli-Venezia Giulia, sez. di Udine.*

LAPINI L., 1990 a - Approfondimento delle ricerche sullo status del Visone americano (*Mustela vison domestica* HALTENORTH in DODERLEIN, 1955) nella regione Friuli-Venezia Giulia e progetto per la reintroduzione della Marmotta alpina (*Marmota m. marmota* LINNÉ, 1758) nelle Prealpi Carniche Pordenonesi. *Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico del Friuli-Venezia Giulia, sez. di Pordenone*.

LAPINI L., 1991 - Status di *Marmota marmota* (L., 1758) e di alcuni *Lagomorpha* nella Regione Friuli-Venezia Giulia. *Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico, sez. di Udine.*

LAPINI L., 1995 - Iniziative di sostegno della Marmotta, *Marmota marmota* (L., 1758), 1994-1995. Relazione tecnica sulla creazione di una nuova popolazione nel Parco Naturale delle Prealpi Carniche e sui primi interventi di sostegno popolazionale nel Massiccio del M.te Cavallo di Pordenone. *Rapporto inedito al Comitato Provinciale della Caccia di Pordenone.*

LAPINI L., DALL'ASTA A., DUBLO L., SPOTO M. & VERNIER E., 1996 - Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (*Mammalia*, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 17 (1995): 149-248.

LAZZARINI A., 1898 - La Fauna [Della Carnia]. In: MARINELLI G., 1898 - Guida della Carnia (Bacino superiore del Tagliamento). *S. A. F. ed.*, Udine: 85-92. (Ristampa Anastatica del 1981 a cura del C. A. I., *Del Bianco Ed.*, Udine)

LEINATI L., GRIMALDI G., MANDELLI G. & VIDESOTT R., 1960 - Indagini sulle abitudini alimentari della Volpe nel Parco Nazionale del Gran Paradiso. *Contributi Scientif. Parco Naz. Gran Paradiso*, 12-bis, Torino.

LORENZI A., 1912 - La Fauna. In: MARINELLI O. (a cura di), 1912 - Guida delle Prealpi Giulie. *Del Bianco ed.*, Udine (ristampa anastatica dell'edizione 1912 a cura della *SAF*): 84-105.

MORANDINI C., 1979 - L'abbassamento dei limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici in Friuli, con particolare riguardo alle Prealpi Carniche e Giulie, visto nelle sue cause. *Pubbl. Mus. Fr. St. Nat.*, 29, Udine.

MOTTL M., 1958 - Die fossilien Murmeltierreste in Europa mit besonderer Berücksichtigung Oesterreichs. *Jb. Oesterr. Arbeitskreis Wildtierf.*, Graz: 91-100.

MURIE J.O. & MICHENER S.R. (a cura di), 1984 - The Biology of Ground-Dwelling Squirrels. *Univ. of Nebraska Press*, Lincoln & London.

PATOU M., 1987 - Les marmottes: animaux intrusifs ou gibiers des prehistoriques du Paleolithique. *Archaeozoologia*: 93-107.

PIRONA G. A., 1877 - La provincia di Udine sotto l'aspetto storico e naturale. *Cronaca del R. Liceo Stellini per l'anno 1875-76, G. Doretti*: 5-62, Udine.

PRELEUTHNER M. & PINSKER W., 1999 - Genetische Verarmung des Alpenmurmeltieres (*Marmota m. marmota*) in Österreich: Befunde aus Isoenzymanalysen. *Stapfia*, 63 (1999): 129-138.

RAGNI B., 1989 - Una preda speciale. *Oasis*, Quart, Anno V, 11: 100-101.

SCHERINI G. & TOSI G. (eds), 2003 - La Pernice bianca in Lombardia. Biologia e gestione faunistico-venatoria. *Università dell'Insubria, Ist. Oikos, Servizio Faunistico della Regione Lombardia ed.*, Milano, p. 282.

TACCONI G., 1894 - La Fauna. In: MARINELLI G. (a cura di) - Guida del Canal del Ferro. *Del Bianco ed.*, Udine (ristampa anastatica dell'edizione 1894 a cura della *SAF*): 73-99.

TONON M., 1989 - Mammut 1989. *Cooperativa Prometeo per il Museo Civico di Storia Naturale di Pordenone ed.*, (mera bozza di stampa), Pordenone.

TOSCHI A., 1954 - Sul popolamento della Marmotta (*Marmota marmota marmota*) nelle Alpi italiane. *Ric. Zool. Appl. alla Caccia*, Bologna, 24: 1-40.

TOZZI C., [1983] - Il paleolitico nell'area giuliana e nel Friuli. In: Aa.Vv. - Preistoria del Caput Adriae. Atti del Convegno del 1983. *Istituto per l'Enciclopedia del Friuli-Venezia Giulia ed.*, Udine: 27-31.

VIDIC J., 1988 - Alpski svisec (*Marmota marmota* L. 1758) - kot primer naseljene alohtone vrste v Sloveniji. Das Alpenmurmeltier (*Marmota marmota* L. 1758) - als Beispiel eingeburgeter alohtonen Tierart in Slowenien. *Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljanj*: 4-5.

VIDIC J., 1994 - Alpski Svizec (*Marmota marmota* L. 1758) v Triglaskem Narodnem Parku in Drugod po Sloveniji. *Triglavski Narodni Park ed.*, Bled.

VULLIET E., 1989 - Situation de la Marmotte (*Marmota marmota* L.) dans le Parc Naturel Regional di Vercors. *Atti del III Incontro di Studio sulla Marmotta Alpina*, IX.1989, Noasca: 8-19.

ZIMINA R.P. & GERASIMOV I.P., 1973 - The periglacial expansion of marmots (*Marmota*) in Middle Europe during the late Pleistocene. *Journ. of Mamm.*, 54 (2): 327-340.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Luca LAPINI
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Marangoni 39, I-33100 UDINE
Ab.: Via dei Monti 21, I-33034 FAGAGNA (UD)
E-mail: lucalapini@libero.it
- Antonio BORGO
Via Monte Grappa 8, I-36050 QUINTO VICENTINO (VI)
E-mail: borgotiz@yahoo.it