

*Foreste di montagna ed ungulati selvatici nel Parco naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (TN)**

Introduzione

Nelle foreste di montagna, ed in particolare nelle foreste subalpine, ad un giovane albero di recente insediamento sono necessari alcuni decenni per passare dallo stadio di semenzale fino a quello di pertica (MOTTA, 1996A; PIUSSI, 1976). Questo periodo è più lungo, e più variabile, in presenza di sistemi selvicolturali basati sul reclutamento della rinnovazione naturale come la "selvicoltura naturalistica" attuata nei boschi trentini (MAZZUCCHI, 1985). Nel corso degli anni successivi all'insediamento la densità di rinnovazione diminuisce drasticamente. Allo stadio di semenzale la mortalità è molto elevata e la concorrenza della vegetazione erbacea molto forte. In seguito, allo stadio di novellame, la rinnovazione deve subire ancora con maggiore intensità la pressione negativa del clima. Infatti durante l'inverno viene a mancare la copertura coibente della neve ed inizia la concorrenza intraspecifica tra i diversi soggetti sopravvissuti. In questi stadi di sviluppo, che sono i più delicati per la sopravvivenza dell'albero, si concentra l'azione di danneggiamento della fauna ungulata selvatica (GILL, 1992).

Le foreste del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (fig. 1) sono oggetto di un monitoraggio permanente mediante l'effettuazione dei piani di assestamento forestale. Questi piani hanno una lunga tradizione in questo settore delle Alpi e vengono rinnovati con scadenza decennale. I piani di asse-

stamento descrivono con dettaglio la situazione e l'evoluzione dall'ultimo rilievo del popolamento arboreo attraverso un cavallettamento degli alberi aventi diametro maggiore di 17,5 cm. Per quanto riguarda tutti i soggetti che sono inferiori alla soglia di cavallettamento i piani, nella maggior parte dei casi, non danno indicazioni quantitative ma solo qualitative. La situazione di questi stadi del popolamento forestale, che sono fondamentali per assicurare la perennità della foresta, è quindi poco conosciuta. Inoltre, dato il lento ritmo di accrescimento e di sviluppo dei singoli soggetti, i problemi che si manifestano nella rinnovazione saranno evidenti solo molti decenni dopo la loro apparizione, quando sarà ormai troppo tardi per prendere provvedimenti utili per contrastare una situazione negativa.

È partendo da questa constatazione e dall'osservazione dell'aumento progressivo della densità delle popolazioni ungulate che il Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino ha sentito la necessità di valutare la situazione attuale dell'impatto degli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale. La conoscenza oggettiva della situazione è infatti l'unico modo per potere valutare correttamente le relazioni attualmente esistenti tra fauna ungulata e foreste e le condizioni di mantenimento e di stabilità dei popolamenti forestali.

* Ricerca finanziata dall'Ente Parco "Paneveggio-Pale di S. Martino" e dal Servizio Parchi e Foreste demaniali della Provincia Autonoma di Trento.



Fig. 1 - Panorama della Foresta di Paneveggio e del gruppo delle Pale di S. Martino.

Gli ungulati selvatici hanno iniziato a costituire un serio problema per la rinnovazione dei popolamenti forestali verso l'inizio degli anni '60 nelle foreste dell'Europa centrale e orientale. Nelle Alpi italiane problemi relativi a un squilibrio tra la consistenza delle popolazioni di ungulati selvatici e l'affermazione della rinnovazione forestale sono stati segnalati per la prima volta nella seconda metà degli anni '70. Attualmente, pur non avendo l'importanza che ha assunto nelle Alpi svizzere ed austriache, il sovraccarico di animali selvatici è uno tra i principali problemi per la conservazione e la stabilità dei boschi di montagna. Nelle Alpi italiane studi sull'impatto degli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale sono stati effettuati finora in alcuni territori di Piemonte, Valle d'Aosta e Trentino (MOTTA, 1995, 1996B; MOTTA, QUAGLINO, 1989; MOTTA, FRANZOI, 1995; PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, 1997).

Le finalità di questo studio sono quelle di descrivere qualitativamente e quantitativamente l'impatto degli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale, di individuare, quando possibile, le specie animali responsabili dei danni e le specie forestali maggiormente danneggiate, di descrivere i settori del Parco più interessati al problema. Lo studio è stato effettuato in due anni: 1994 e 1995. L'indagine del 1994 è stata effettuata sulle Foreste demaniali della Val di Fiemme e di S. Martino (MOTTA, FRANZOI, 1995) ed è stata finanziata dal Servizio Parchi e Foreste demaniali della Provincia Autonoma di Trento. In questo primo anno sono stati analizzati 128 punti di rilievo di cui 119 all'interno del Parco. Nel corso del 1995 l'indagine è stata estesa a tutti i territori del Parco della Val Traviagnolo e della Val Cismon che non erano stati interessati dall'indagine 1994 (comprese le Foreste demaniali di Valzanca e di

Valsorda). In questo secondo anno, in cui l'indagine è stata finanziata dal Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino, sono stati analizzati 106 punti di rilievo. I risultati qui presentati sono riferiti all'intera superficie del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino.

Descrizione dell'area di studio e situazione della fauna ungulata

Il Parco ha un'estensione di circa 19.100 ha; 863 ha sono occupati da infrastrutture di vario genere mentre i restanti 18.234 ha interessano foreste, pascoli e zone rocciose. Il bosco occupa 7045 ha, il 37% circa della superficie totale del Parco, dei quali 4861 riguardano boschi di produzione e 2183 boschi di protezione. Le fustaie di produzione presenti nel Parco sono in parte di origine artificiale, soprattutto nel settore di Paneveggio, e derivano da rimboschimenti effettuati dopo la prima guerra mondiale. I prati, con 244 ha, le alpi e i pascoli occupano complessivamente 6093 ha e sono distribuiti prevalentemente nelle aree cacuminali o su versanti poco acclivi. Gli improduttivi con rocce, arbusti nani e pino mugo occupano 5096 ha, circa il 30% della superficie totale. All'interno del Parco sono ancora attive numerose malghe e viene praticato sia il pascolo bovino sia quello ovino.

Le specie ungulate che possono provocare problemi alla rinnovazione forestale sono soprattutto il cervo (*Cervus elaphus* L.) ed il capriolo (*Capreolus capreolus* L.). Queste specie, e soprattutto il cervo, quando sono presenti con densità eccessive possono causare forti danni alla rinnovazione forestale su territori anche vasti e vanificare tutti gli interventi selvicolturali finalizzati al rimboschimento o a favorire la rinnovazione naturale. Il camoscio (*Rupicapra rupicapra* L.) può provocare problemi ma in misura minore, sia dal punto di vista dell'intensità, che dell'estensione territoriale del danneggiamento.

In passato erano già stati segnalati, nei piani di assestamento della Foresta

demaniale di Paneveggio e dal personale forestale, alcuni casi di danneggiamento sulla rinnovazione forestale naturale e sui rimboschimenti. In sede di compilazione del piano di assestamento con validità 1981-1990 si parla di danni, dovuti al brucamento ed allo sfregamento da parte della selvaggina (cervi e caprioli), "sporadici e non influenti sullo sviluppo dei soprassuoli, salvo limitati danni per concentrazione estivo del cervo nelle zone del Dossaccio e Buse dell'Oro" (GADDO, 1981). All'inizio degli anni '80 furono tentati dei rimboschimenti sperimentali con sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.), che fallirono a causa del forte danneggiamento delle piante dovuto al morso di ungulati selvatici (PiuSSI, dati non pubblicati). Negli anni '60 PiuSSI rileva il problema del pascolamento bovino per la rinnovazione forestale (PiuSSI, 1965) mentre nel decennio successivo questo problema sembra essere marginale e si cominciano a verificare i primi danneggiamenti dovuti a ungulati selvatici (PiuSSI, 1979). Questo tipo di danno diventa sempre più evidente durante la seconda metà degli anni '80 fino ad attirare l'attenzione delle amministrazioni delle Foreste demaniali e del Parco.

Per quanto riguarda la regolamentazione dell'attività venatoria all'interno del Parco Paneveggio-Pale di S. Martino nel 1995 è entrato in vigore il Piano faunistico del Parco voluto dalla L.P. n.18/88. Dal 1988 al 1995 i numerosi interventi legislativi hanno comunque posto in primo piano la competenza primaria in materia della Provincia Autonoma di Trento e il principio che nei parchi regionali sono possibili solo prelievi faunistici e abbattimenti selettivi necessari per ricomporre squilibri ecologici e che il prelievo deve avvenire per iniziativa e sotto diretta responsabilità e sorveglianza dell'Ente parco. Nel Piano faunistico è stata inoltre fatta una scelta fondamentale per la gestione faunistica e cioè che il prelievo delle popolazioni di ungulati (da condursi secondo i dettami della caccia a selezione intesa in modo differenziato a seconda della specie) non può essere concepito come finalizzato

	Settore n. 1 (D/100ha)		Settore n. 2 (D/100ha)		Settore n. 3 (D/100ha)	
Cervo	300-350	6,7-7,9	20	1,2	55-65	1-1,5
Capriolo	250-300	5,6-6,7	240-250	14,6	300-350	5,7-6,7
Camoscio	480-500	18,5	280-300	9,4	390-400	8,8

Tab. 1 - Risultati dei censimenti faunistici effettuati nel Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S.Martino nel 1994. Consistenze estive e densità per 100 ettari.

esclusivamente "alla ricomposizione di squilibri ecologici" bensì come misura necessaria a prevenire l'insorgenza di tale situazione attraverso il mantenimento di un rapporto equilibrato tra componente faunistica e vegetazionale (CALOVI, MAFEDI, 1995).

Una situazione particolare è rappresentata dalle Foreste demaniali incluse nel territorio del Parco. A partire dall'anno 1982, con l'entrata in vigore della deliberazione n. 7248 del 25/6/1982 della Giunta Provinciale, gli abbattimenti nelle Foreste demaniali possono essere effettuati solo per scopi strettamente sanitari. In seguito a questa e ad altre norme successive, che comunque confermano il divieto di esercizio venatorio nelle Foreste demaniali, dal 1982 il prelievo di ungulati dalle superfici demaniali è risultato sporadico.

La situazione faunistica del Parco viene ricostruita in base ai dati della relazione faunistica del 1994 fornita dall'Ente Parco (tab. 1), alle informazioni presenti nel Piano faunistico del Parco ed alle osservazioni dirette del personale del Parco e delle Foreste demaniali nel corso di tutto l'anno (presenze e spostamenti stagionali).

Metodologia di inventario

Date le finalità del presente studio si è scelto di utilizzare un metodo di rilevamento adatto a descrivere quantitativamente e qualitativamente il problema oggetto di studio e permettere un buon collegamento tra i risultati acquisiti e la pianificazione forestale. Si è perciò effettuato un inventario dei danni provocati

dagli ungulati selvatici alla rinnovazione forestale. Questo metodo è stato applicato, seppure con diverse modalità, in Svizzera da Gadola e Stierlin (1978) e Schneider (1994), in Gran Bretagna da Rennols *et al.* (1984), in Francia da Saint Andrieux e Klein (1989) ed in Italia da Motta e Quaglino (1989) nelle foreste della Val di Susa e da Motta e Franzoi (1995) nelle Foreste demaniali della Val di Fiemme e di S.Martino di Castrozza. Rispetto alle applicazioni effettuate in Svizzera ed in Gran Bretagna si è aumentato il numero di piante osservate in ogni singolo punto di rilievo per acquisire maggiori informazioni relative alla situazione attuale (composizione specifica, densità ecc.) ed alla dinamica della rinnovazione naturale.

Tra i diversi metodi di campionamento si è scelto di adottare un "campionamento sistematico" cioè un campionamento non effettuato con la scelta casuale dei punti di campionamento ma con la distribuzione di questi secondo un sistema prestabilito, ed in particolare il sistema del "camminamento prescritto". Questo tipo di inventario comporta dei notevoli vantaggi nei confronti dei risultati che si vogliono ottenere: una uniforme distribuzione geografica dei punti di campionamento, una più semplice collocazione sul terreno delle aree di campionamento ecc. Sulla base di un precampionamento è stato scelto un numero teorico di punti in grado di fornire un risultato con errore complessivo inferiore al 10% sia nel settore del Parco che ricade in Val Travignolo, sia in quello pertinente alla Val Cison e al Vanoi.

I punti di campionamento sono stati quindi distribuiti lungo le curve di livello dei 1200, 1400, 1600, 1800 e 2000 m s.l.m.

a 900 m di distanza l'una dall'altra in Val Travignolo ed a 1000 m di distanza in Val Cismon. I rilievi sono stati estesi nella Val Travignolo anche a quote elevate (2200 m) per verificare l'impatto del carico di ungulati anche nelle praterie alpine sui ginepri (*Juniperus nana* Willd. e *J. communis* L.) e sullo scarso novellame di larice (*Larix decidua* Mill.), cembro (*Pinus cembra* L.) ed abete rosso (*Picea abies* (L.) Karst.) presente. Sono state previste tre aree di intensificazione del rilievo: tutta la Foresta demaniale di S. Martino, l'area Valbona-Buse dell'Oro-Colbricon ed il settore a settentrione del lago di Paneveggio. Queste intensificazioni sono state effettuate per migliorare la distribuzione dei punti di campionamento sul terreno nelle aree interessate da altre ricerche ecologico-selviculturali. In queste aree sono così stati effettuati dei rilievi anche sulle curve di livello dei 1700 e dei 1900 m s.l.m.

Ognuno dei punti di campionamento, individuato e segnalato in modo permanente con una corona gialla sul fusto di un albero o su una pietra, ha una superficie di 400 m². La posizione delle aree è stata riportata sulla Carta Tecnica Provinciale, scala 1:10.000, e per ogni punto esiste uno schizzo di campagna che ne indica la localizzazione e l'itinerario percorso per raggiungerlo. In ogni punto di campionamento, attraverso la compilazione di moduli predisposti, sono stati rilevati i principali parametri della stazione (altitudine, esposizione, pendenza ecc.), la copertura forestale complessiva e relativa delle singole specie del soprassuolo mediante gradi di abbondanza-dominanza, il tipo strutturale presente nella zona in cui cade l'area e una breve descrizione delle principali caratteristiche vegetazionali dell'area di saggio. Per caratterizzare la stazione da un punto di vista dendrometrico è stato inoltre effettuato il cavallettamento delle piante d'alto fusto (piante con diametro a 1,30 m superiore a 17,5 cm).

All'interno dell'area di saggio sono state rilevate, a partire dalla direzione del nord e in senso orario, le piantine della rinnovazione forestale presenti fino a un numero massimo di 40. Se tale

numero veniva raggiunto prima del compimento dei 360° veniva indicata sulla scheda la superficie percorsa, in gradi, all'interno della circonferenza. Se il numero limite non veniva raggiunto all'interno dell'area si segnalava sulla scheda l'ultima pianta presente e poi si proseguiva il rilievo all'esterno, sempre partendo dal nord e in senso orario, fino a un massimo di 30 m di raggio. In questo modo è stato sempre possibile risalire alla densità di rinnovazione presente in ogni punto di rilievo.

Per poter evidenziare le dimensioni e la qualità del danno in ogni fase di insediamento della rinnovazione le piantine rilevate sono state suddivise in quattro classi dimensionali: classe A (piante dai 10 ai 30 cm di altezza), classe B (30-150 cm di altezza), classe C (sopra i 150 cm di altezza e sotto i 4 cm di diametro), classe D (tra i 4 e i 17,5 cm di diametro). La rinnovazione al di sotto dei 10 cm di altezza non è stata considerata sia per le oggettive difficoltà di rilevamento sia perché è troppo influenzata da fattori di mortalità e deperimento non attribuibili con sicurezza a causa certa.

Per ogni piantina è stata rilevata la presenza o meno di danni. I danni provocati dagli ungulati selvatici sono dovuti in alcuni casi a motivazioni di origine alimentare e in altri a motivazioni di origine comportamentale. Quelli di origine alimentare, il brucamento e lo scortecciamento¹, vengono effettuati prevalentemente in inverno mentre quelli di origine comportamentale, lo sfregamento e in alcuni casi lo scortecciamento, sono effettuati in diversi periodi dell'anno in relazione alla specie responsabile. Il brucamento consiste nell'asportazione di germogli e rametti a scopo alimentare; ai fini dell'inventario è stato rilevato unicamente il brucamento, semplice o ripetuto, degli apici vegetativi avvenuto negli ultimi 5 anni. L'altro danneggiamento di tipo alimentare è lo scortecciamento e cioè la lesione a livello del

¹ Lo scortecciamento è un danno che ha, nella maggior parte dei casi, delle motivazioni alimentari, ma può avere anche delle motivazioni comportamentali (BUBENIK, 1959).

cambio provocata dal distacco, effettuato con i denti, di lembi di corteccia.

I danni da sfregamento dei palchi sono legati a tre particolari periodi del ciclo annuale dei cervidi: la pulitura dal velluto, il periodo degli amori e la caduta dei palchi. Gli sfregamenti più appariscenti e più gravi si verificano durante il periodo territoriale del capriolo e durante quello degli amori del cervo. La brama del cervo inizia con i primi freddi dell'autunno e si protrae per più di un mese; i maschi diventano più territoriali e segnalano la loro presenza anche con gli sfregamenti. I maschi di capriolo sono territoriali per un lungo periodo, che va dalla primavera a tutta l'estate, nel quale effettuano gli sfregamenti per delimitare il territorio. Per quanto riguarda i danni da brucamento non è possibile indicare con sicurezza la specie animale responsabile poiché le tracce lasciate sull'albero danneggiate sono le stesse per tutte le specie di ungulati. Sulla base di tracce indirette (presenza di fatte, impronte, osservazioni dirette, altri danni caratteristici ecc.) in alcune zone si può individuare la specie responsabile (in particolare nelle aree frequentate dal camoscio che occupa alcune zone interessate solo marginalmente dai cervidi) ma dato che questo non si può fare con assoluta certezza nell'ambito di questo lavoro non è stata effettuata alcuna assegnazione del danno. Al contrario per i danni da sfregamento e da scortecciamento

si possono riconoscere le specie responsabili. Nei danni da sfregamento il criterio di differenziazione è costituito dal diametro delle piante danneggiate e dalle dimensioni del danno (altezza da terra ed ampiezza). Nei danni da scortecciamento il criterio di riconoscimento è costituito dalla larghezza delle tracce lasciate dagli incisivi sul fusto per lo scortecciamento invernale, mentre nello scortecciamento estivo non è possibile risalire alla specie responsabile.

Risultati dell'inventario

L'inventario del Parco è stato effettuato negli anni 1994 e 1995. Il rilievo nel 1994 ha interessato un totale di 119 punti di cui 91 nella Valle del Travignolo e 28 in Val Cismon (21 in destra orografica e 7 in sinistra orografica). Nel 1995 il rilievo ha interessato 106 punti di cui 19 nella Valle del Travignolo (territori del Parco situati al di fuori della foresta demaniale) ed 87 in Val Cismon, 54 in destra orografica e 33 in sinistra orografica.

Sono stati complessivamente osservati 7945 esemplari di rinnovazione di cui 3.903 nella Valle del Travignolo e 4.042 nella Val Cismon. Sono risultati appartenere alla classe A il 9,8%, alla classe B il 39,9%, alla classe C il 22,5% ed alla classe D il 27,8% del totale (tab. 2).

Il danneggiamento è risultato interessare il 15,6% della rinnovazione. In particolare il danno può essere così suddiviso: 16,1% della rinnovazione danneggiata nella Valle del Travignolo e 15,1% nella

	Val Travignolo	Val Cismon	Totale
N° punti	110	115	225
Totale rinnovazione	3903	4042	7945
Classe A	366	417	783
Classe B	1648	1520	3168
Classi A e B	2014	1937	3951
Classe C	752	1037	1789
Classe D	1137	1068	2205

Tab. 2 - Descrizione del campionamento effettuato nel Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (1994-95).

	Val Travignolo	Val Cismon	Totale
Classe A	23,2	32,1	28,0
Classe B	26,3	25,3	25,8
Classe C	9,4	6,7	7,9
Classe D	3,4	1,3	2,4
Totale	16,1	15,1	15,6

Tab. 3 - Situazione generale del danneggiamento percentuale nelle diverse classi dimensionali.

Val Cismon. Nelle diverse classi di rinnovazione il danno è risultato così suddiviso: il 23,2% ed il 32,1% degli esemplari in classe A rispettivamente nella Valle Travignolo ed in Val Cismon; il 26,3 ed il 25,3% in classe B; il 9,4 ed il 6,7% in classe C ed il 3,4 ed l'1,2% in classe D (tab. 3).

A) Risultati per tipi di danno

La differenziazione del danno complessivo tra i diversi tipi è di particolare importanza per le finalità previste dall'inventario. Infatti i diversi tipi di danno (brucamento, sfregamento dei palchi, scortecciamento) sono effettuati in stagioni dell'anno diverse. L'incidenza, l'intensità e la distribuzione geografica di ogni singolo danno possono costituire dei parametri importanti per valutare il tipo di frequentazione stagionale da parte delle diverse specie di ungulati e le relazioni tra le specie animali e la rinnovazione dei popolamenti forestali.

Il tipo di danno maggiormente diffuso è il brucamento che interessa il 77,6% di tutti i danni (tab. 4). Nell'ambito del brucamento si può osservare che l'incidenza complessiva è leggermente maggiore nel versante Cismon rispetto a quello Travignolo e questa differenza è dovuta quasi esclusivamente ad una maggiore presenza di brucamenti semplici (A2). Per quanto riguarda i danni da sfregamento questi interessano il 21,8% di tutti i danni. In questo caso l'incidenza è più che doppia nella Valle del Travignolo rispetto alla Val Cismon (4,6 contro il 2,2%). Gli scortecciamenti rappresentano una parte marginale del dan-

	Val Travignolo	Val Cismon	Totale Parco
Brucamento semplice (A2)	3,2	4,4	3,8
Brucamento ripetuto (A3)	8,2	8,4	8,3
Brucamento (Totale)	11,3	12,8	12,1
Sfregamento	4,6	2,2	3,4
Scortecciamento	0,1	0,0	0,1

Tabella 4 - Suddivisione del danneggiamento percentuale nei diversi tipi di danno.

neggiamento interessando circa lo 0,6% del danneggiamento totale. L'incidenza è in questo caso leggermente superiore nel versante Travignolo rispetto al versante Cismon. I danni da brucamento, come accennato, non si possono assegnare con certezza a nessuna specie di ungulato. Al contrario l'assegnazione può essere effettuata con un buon margine di sicurezza per i danni da sfregamento e scortecciamento.

I danni da sfregamento sono complessivamente dovuti per il 45,5% al capriolo, per il 40% al cervo e per la restante parte non è stato possibile identificare la specie responsabile con buona sicurezza. I danni da scortecciamento sono stati effettuati nel 58% dei casi dal cervo mentre negli altri casi non è stato possibile identificare con buona sicurezza la specie animale responsabile.

B) Selettività del danno

Per quanto riguarda il danneggiamento complessivo relativo alle singole specie sono risultate nettamente più danneggiate le poche specie di latifoglie presenti, generalmente limitate ai piani inferiori e dominati, che hanno raggiunto percentuali di danneggiamento rilevanti (tab. 5): il sorbo degli

	% sul totale danneggiam. %	
Abete rosso	54,9	9,9
Larice	13,6	12,7
Sorbo degli uccellatori	9,6	42,7
Pino cembro	9,2	18,0
Pino mugo	5,1	7,4
Abete bianco	2,9	31,3
Salix ss.pp.	2,0	35,0
Faggio	1,5	10,6
Sorbo montano	0,8	40,1
Pioppo tremolo	0,5	48,7
Acero di monte	0,2	6,3
Betulla	0,1	18,2

Tab. 5 - Danneggiamento complessivo relativo alle singole specie.

uccellatori il 42,7%, il sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz) il 40,1%, i salici (*Salix ss.pp.*) il 35% e, anche se poco rappresentato, il pioppo tremolo (*Populus tremula* L.) quasi il 50%.

L'unica eccezione tra le latifoglie è rappresentata dal faggio (*Fagus sylvatica* L.), oltre all'acero di monte (*Acer pseudo-platanus* L.) che è però presente con pochi esemplari, che ha un danneggiamento complessivo limitato al 10,6%.

La specie in assoluto più rappresentata, cioè l'abete rosso, evidenzia un danneggiamento del 9,9%. Tra le conifere la specie maggiormente danneggiata è risultata, come era lecito attendersi, l'abete bianco (*Abies alba* Mill.) con il 31,3% di esemplari danneggiati. Tra le altre specie di interesse forestale il larice è risultato danneggiato per il 12,7% ed il pino cembro per il 18% del totale.

Per evidenziare la selettività dei singoli tipi di danno nelle specie più rappresentate (quelle con presenza > 1%) è stata effettuata una ulteriore analisi (MOTTA, 1995). Una specie preferita è definita come una specie utilizzata con maggiore frequenza rispetto alla sua disponibilità

nell'ambiente (PETRIDES, 1975). Queste preferenze sono state analizzate separatamente per i danni da brucamento e da sfregamento, attraverso degli Indici di preferenza (IP) mediante la seguente formula (MALAN, VAN WYK, 1993):

$$(IP) = \frac{\% \text{ utilizzazione } (U_i)}{\% \text{ disponibilità } (A_i)}$$

La percentuale di utilizzazione (U_i) è stata calcolata separatamente per i danni da brucamento e da sfregamento:

$$(U_i) = \frac{\text{N}^\circ \text{ alberi danneggiati di una singola specie}}{\text{N}^\circ \text{ alberi danneggiati di tutte le specie}}$$

La percentuale di disponibilità (A_i) è stata calcolata separatamente per la classe A (stadio dimensionale nel quale sono concentrati i danni da brucamento) e per le classi B e C (interessate dai danni da sfregamento):

$$(A_i) = \frac{\text{N}^\circ \text{ alberi di una singola specie}}{\text{N}^\circ \text{ alberi di tutte le specie}}$$

I risultati di questa analisi sono presentati nella tabella 6.

	Ai	UiTot	UiBruc	UiSfreg	IpTot	IpBruc	IpSfreg
Abete rosso	54,9	34,9	32,3	44,4	0,63	0,58	0,81
Larice	13,6	11,0	6,9	26,7	0,81	0,51	1,97
Sorbo degli uccellatori	9,6	26,3	33,2	0,7	2,73	3,46	0,08
Pino cembro	9,2	10,5	7,1	23,3	1,15	0,78	2,54
Pino mugo	5,1	2,4	3,1	0,4	0,47	0,61	0,07
Abete bianco	2,9	5,9	6,5	3,7	2,00	2,22	1,28
Salix ss.pp.	2,0	3,6	4,6	0	1,83	2,35	0
Faggio	1,5	1,0	1,3	0	0,67	0,87	0

Ai = percentuale di disponibilità

UiTot = Percentuale di danneggiati della specie riferiti al totale dei danneggiati

UiBruc = Percentuale dei brucati della specie riferiti al totale dei brucati

UiSfreg = Percentuale degli sfregati della specie riferiti al totale degli sfregati

IpTot = Indice di preferenza riferito ai danni totali

IpBruc = Indice di preferenza riferito ai danni da brucamento

IpSfreg = Indice di preferenza riferito ai danni da sfregamento

Se il valore di Ip è > di 1 la specie é preferita e viceversa.

Nel complesso le specie che risultano danneggiate in modo superiore alla media sono, nell'ordine, il sorbo degli uccellatori, l'abete bianco, i salici ed il pino cembro. Di notevole interesse è la suddivisione specifica dei danni da brucamento e da sfregamento. Ricordiamo che i danni da brucamento sono di carattere alimentare mentre quelli da sfregamento sono di carattere comportamentale.

Le specie di gran lunga più danneggiate da brucamento sono il sorbo degli uccellatori, i salici e l'abete bianco. Que-

ste specie sono quelle più appetite e ricercate dagli ungulati selvatici. Al contrario le specie più danneggiate dallo sfregamento sono il pino cembro, il larice e l'abete bianco. La maggiore incidenza del danno su queste specie, ed in particolare su pino cembro e larice, è dovuta al fatto che in genere la rinnovazione dei boschi subalpini è più rada, l'accrescimento nel periodo giovanile è più lento ed inoltre queste sono le specie più diffuse nelle aree di brama del cervo.

Per verificare statisticamente la selettività dei diversi tipi di danno sono state

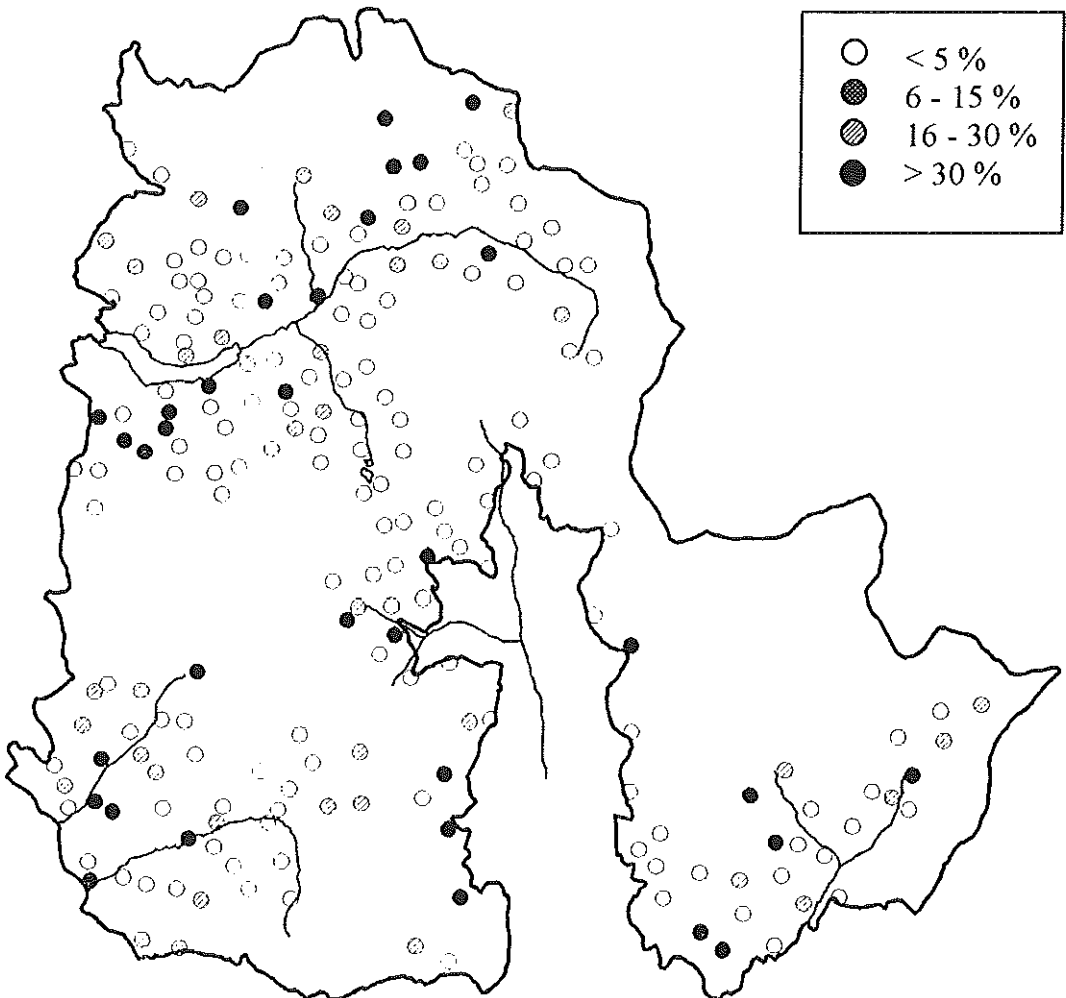


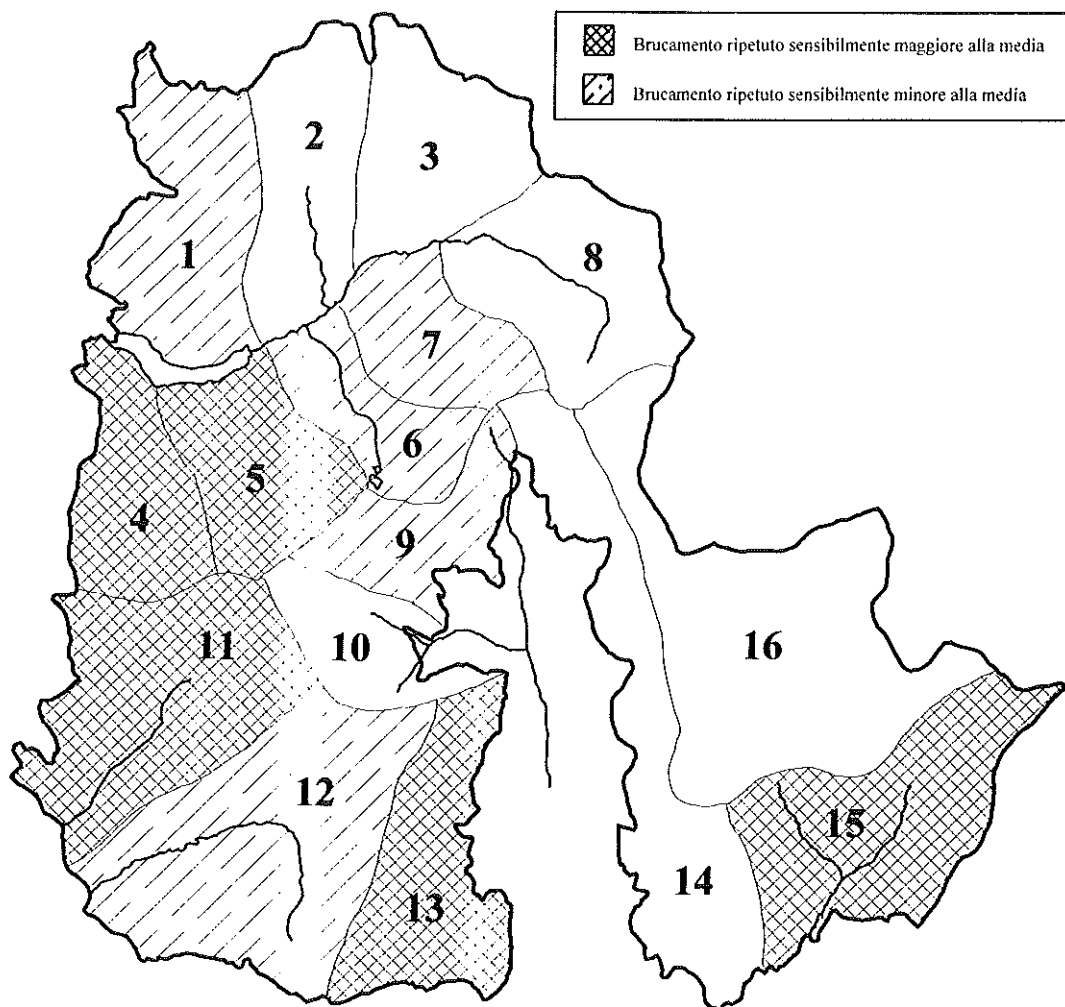
Fig. 2 - Percentuale di piante danneggiate nei diversi punti di rilevamento.

effettuate alcune analisi statistiche utilizzando il Test del χ^2 (SNEDECOR, COCHRAN, 1991). Sono risultati molto selettivi sia i danni da brucamento che quelli da sfregamento.

C) Distribuzione dei danni sul territorio

La distribuzione geografica del danno evidenzia alcune aree dove l'impatto degli ungulati selvatici sulla rinnovazione è più marcato rispetto alle aree circostanti sia per quanto riguarda l'impatto complessivo sia per quanto riguarda

da le diverse tipologie di danneggiamento. Le preferenze (soprattutto di carattere alimentare), la struttura dei popolamenti forestali e le diverse densità faunistiche nei vari settori del Parco determinano una differente incidenza del danno nei vari punti di rilievo (fig. 2). I punti nei quali si osserva la più elevata percentuale di piante danneggiate sono in genere caratterizzati da una maggiore presenza di specie vegetali appetite ed inoltre coincidono con le aree di svernamento degli ungulati selvatici (ad esempio, nel versante Cismon-Vanoi i



24 Fig. 3 - Indice di danneggiamento per settori geografici riferito ai danni da brucamento.

punti con alta percentuale di danneggiamento si trovano alle quote minori, corrispondenti alle zone di svernamento di capriolo e camoscio, e, in Val Canali, alle zone in cui è presente l'abete bianco).

Se si limita l'analisi dei danni da brucamento ai danni effettuati sulle specie di interesse forestale ed alla presenza di brucamenti di elevata intensità (brucamenti ripetuti degli apici, di tipo A3) si possono individuare le aree interessate in modo sensibile dalla presenza invernale di ungulati (fig. 3). In effetti

queste aree rappresentano i settori a quota minore od aventi esposizione e morfologia favorevole.

Se si analizza la distribuzione dei danni da sfregamento provocati dal capriolo (fig.4) si può osservare come la distribuzione di questo cervide durante il periodo tardo primaverile-estivo, periodo nel quale vengono effettuati questi danni, è abbastanza uniforme in tutte le aree oggetto di studio.

Dall'analisi della distribuzione territoriale dei danni da sfregamento da cervo (fig. 5) si possono individuare le aree di

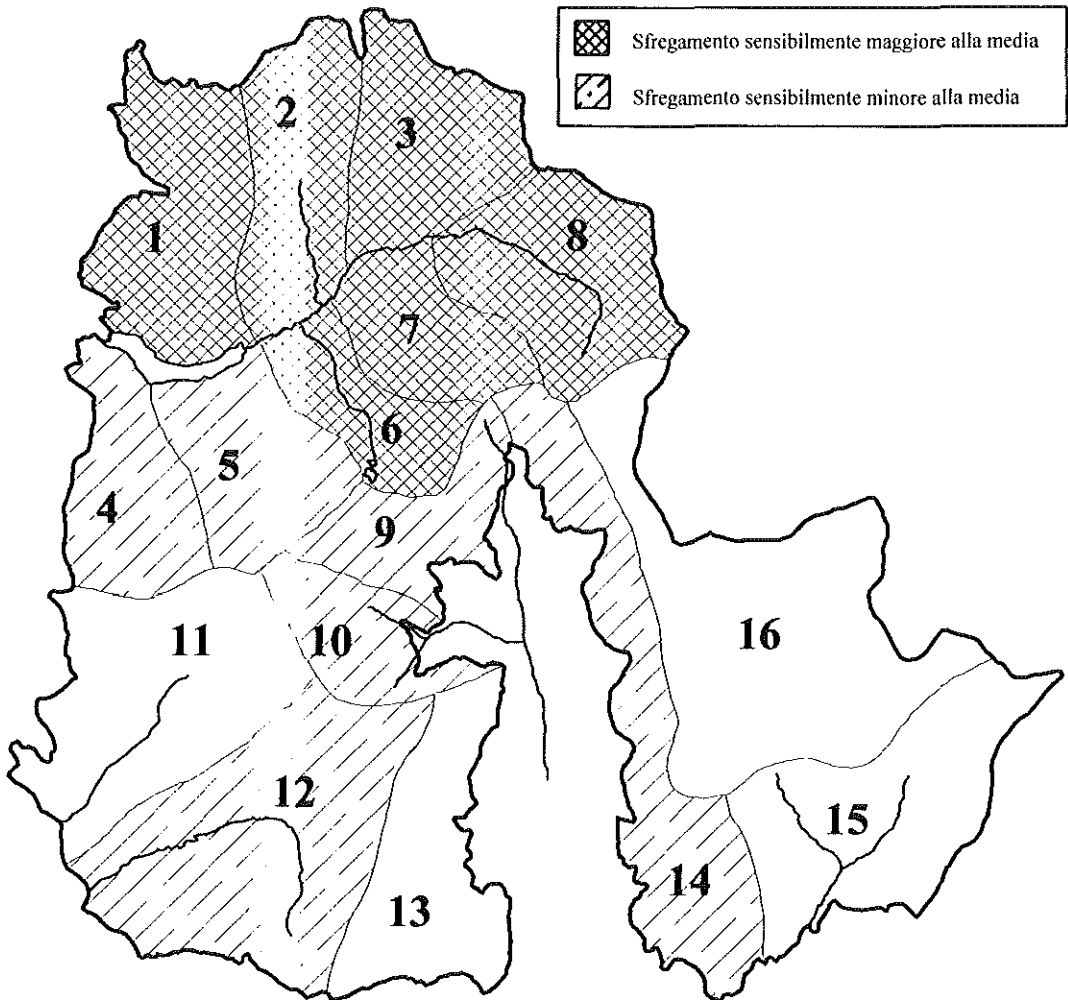


Fig. 4 - Indice di danneggiamento per settori geografici riferito ai danni da sfregamento da capriolo.

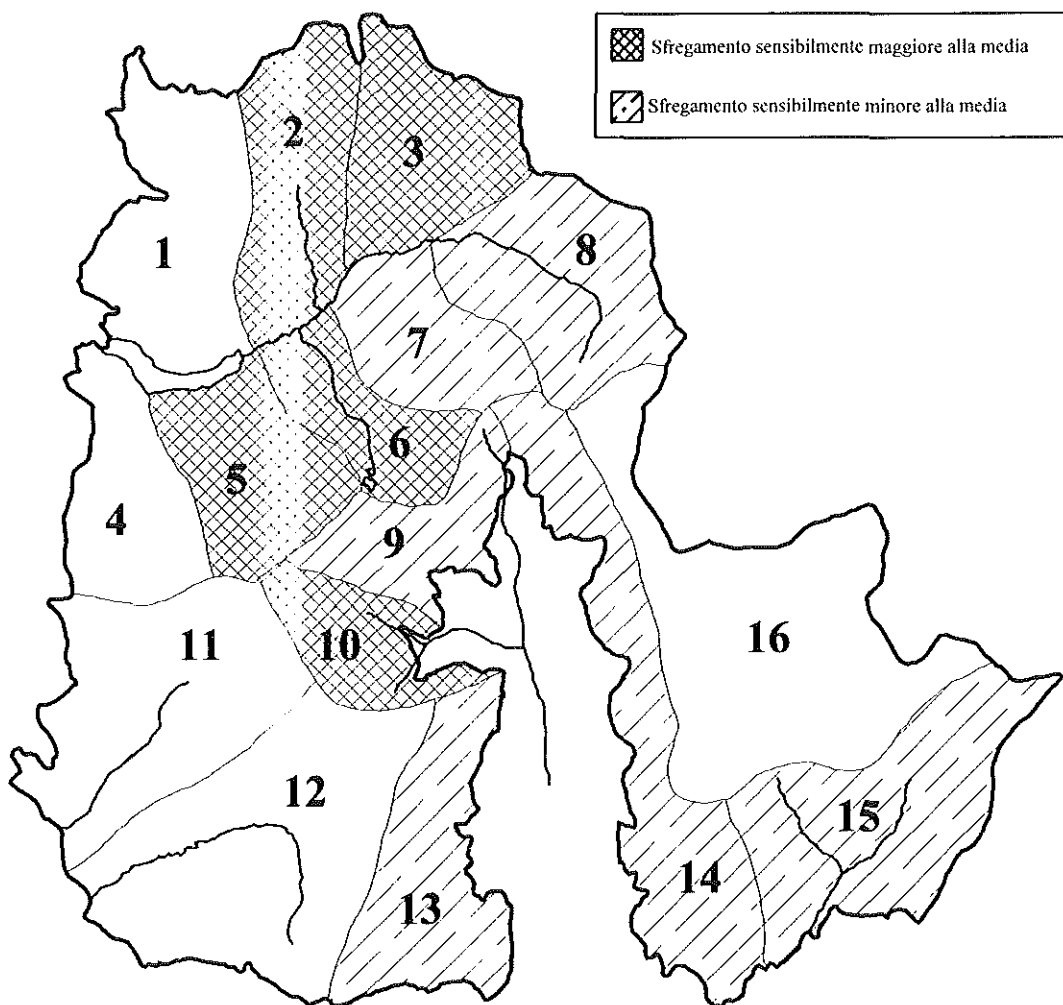
concentrazione di questa specie durante il bramito, come ad esempio in Valbona ed in Valcigolera (P.A.T., 1994).

Per definire con maggiore efficacia la distribuzione geografica dell'impatto degli ungulati selvatici il Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino è stato suddiviso in 15 settori corrispondenti ad aree definite da confini naturali e, per

quanto possibile, omogenei dal punto di vista di struttura di vegetazione.

Sono stati quindi definiti degli Indici di Danneggiamento per ogni settore relativi ai danni da brucamento (solo danni di tipo A3), sfregamento da capriolo e sfregamento da cervo per ogni singolo settore al fine di identificarne gli usi specifici e stagionali.

$$IDz = \frac{\% \text{ danni } z \text{ nel settore A}}{\% \text{ danni di tipo } z \text{ totale}} + \frac{\% \text{ punti con danni } z \text{ nel settore A}}{\% \text{ punti con danni } z \text{ totale}} / 2$$



26 Fig. 5 - Indice di danneggiamento per settori geografici riferito ai danni da sfregamento da cervo.

Il primo termine rappresenta il danneggiamento del settore rispetto al danneggiamento totale, mentre il secondo termine rappresenta la distribuzione del danno sul territorio; questo per limitare le conseguenze derivanti da un danneggiamento molto pesante concentrato su pochi punti che non rappresentano la media del settore. Questo secondo termine è stato diviso per due per dare maggiore risalto alla media del danneggiamento rispetto alla distribuzione dei danni sul territorio.

I risultati di queste analisi per settori geografici sono illustrati in tabella 7. In questa tabella i settori che hanno, per quel determinato tipo di danneggiamento, un Indice compreso tra 1,2 ed 1,8 sono stati considerati non discostarsi in modo sensibile dalla media complessiva; i settori che hanno un Indice inferiore hanno, per quel determinato tipo di danno, un impatto complessivo inferiore alla media e viceversa.

Per quanto riguarda i danni da brucamento (IDB) si evidenziano 5 settori geografici (fig. 3) con un danneggiamento sensibilmente maggiore alla media (4, 5, 11, 13 e 15) e cinque settori con un danneggiamento sensibilmente inferiore alla media (1, 6, 7, 9, 12). Per il brucamento, a differenza dei danni da sfregamento, non si evidenziano grandi differenze tra i settori anche perché le più importanti aree di svernamento per il cervo sono localizzate all'esterno del Parco. Confrontando questi dati con le osservazioni effettuate dal personale del Parco e delle Foreste demaniali è stato verificato che i settori con IDB maggiore di 1,8 corrispondono abbastanza bene alle aree utilizzate dal camoscio come area di svernamento e dai cervi (soprattutto maschi) in certi periodi dell'inverno.

I danni da sfregamento da capriolo sono molto più diffusi nella valle del Travignolo rispetto alla valle del Cismon (fig. 4). Uniche eccezioni della Valle del

N° settore	% di danno	IDB	IDSCap	IDSCer
1) Dossaccio-Lusia	11,8	1,1	2,2	1,3
2) Bocche	21,2	1,5	2,4	5,8
3) Iuribritto-Valles	20,7	1,7	3,4	4,1
4) Vallon	24,6	2,6	0,2	1,7
5) Val Ceremana	16,1	1,9	0,7	2,2
6) Valbona	10,2	1,2	2,2	1,8
7) Passo Rolle	16,1	1,2	1,9	0,0
8) Val Venegia	7,7	1,3	4,8	0,5
9) S. Martino	18,3	0,6	0,2	0,3
10) Val Cigolera	24,8	1,4	0,7	2,5
11) Valzanca	24,9	2,2	1,4	1,6
12) Valsorda	10,8	0,7	0,8	1,7
13) Calaita	21,2	2,8	1,0	0,0
14) Sinistra Cismon	12,7	1,5	0,6	0,0
15) Val Canali	15,2	1,8	0,5	0,2

IDB = Indice di danneggiamento riferito ai danni da brucamento

IDSCer = Indice di danneggiamento riferito ai danni da sfregamento da cervo

IDSCap = Indice di danneggiamento riferito ai danni da sfregamento da capriolo

Tab. 7 - Analisi della distribuzione geografica dei diversi tipi di danneggiamento.

Travignolo sono i settori 4 e 5. Questi settori sono infatti caratterizzati dalla presenza di peccete pure molto dense ed uniformi dove il capriolo non trova il suo habitat migliore. Queste foreste rappresentano invece un buon habitat invernale per il camoscio come confermato dai relativi valori di IDB.

Gli sfregamenti effettuati dal cervo (fig. 5) hanno la massima densità nella valle del Travignolo ed in particolare nei settori 2, 3, 5, 6. L'unico settore della Val Cismon che evidenzia un impatto di sfregamento da cervo sensibilmente superiore alla media è il settore 10 (Val Cigolera). Sia per quanto riguarda il capriolo che per quanto riguarda il cervo i dati raccolti trovano conferma nelle osservazioni effettuate dal personale del Parco e delle Foreste demaniali relative alla presenza stagionale delle specie ungulate nei diversi settori esaminati.

D) Analisi del danno per quota

È stata effettuata una distinzione tra l'impatto del danneggiamento nei boschi del piano montano e subalpino inferiore (area di maggiore diffusione delle peccete) e nei boschi del piano subalpino intermedio e superiore (area di maggiore diffusione del cembro e del larice). Dalle osservazioni effettuate e sulla base di criteri selvicolturali (Orr, 1994) sono stati considerati appartenenti al piano montano e subalpino inferiore quelli fino a 1800 m di quota.

Il danneggiamento percentuale complessivo è risultato pari al 16,2% alle quote inferiori ed al 13,9% nelle quote superiori (tab. 8). Ma se le differenze complessive del danneggiamento sono ridotte è invece molto diversa la ripartizione complessiva di questo tra i diversi tipi di danno. Abbiamo infatti un'incidenza dello sfregamento che passa dal



Fig. 6 - Brucamento su abete bianco.

2,4% delle quote inferiori al 6,1% delle quote superiori; al contrario l'incidenza del brucamento è molto più importante nei piani montano e subalpino inferiore, dove raggiunge il 14,0%, rispetto ai boschi del piano subalpino intermedio e superiore dove è limitata al 7,7%.

Nel piano montano i danni da brucamento sono di gran lunga più importanti rispetto ai danni da sfregamento al contrario di quanto si osserva nel piano subalpino, dove la diminuzione dei danni da brucamento è dovuta al fatto che questi sono effettuati quasi completamente d'inverno quando l'inne-

Quota	Totale	Brucamento	Sfregamento	Scortecciamento
fino a 1.800 m s.l.m.	16,2	14,0	2,4	0,0
oltre 1800 m s.l.m.	13,9	7,7	6,1	0,2

vamento protegge le piante più piccole dal morso e costituisce un grave ostacolo per la presenza degli ungulati selvatici. Le difficoltà ed i costi energetici degli spostamenti su neve (HANLEY *et al.*, 1989) limitano la frequentazione invernale da parte degli ungulati nei settori subalpini. L'incidenza superiore degli sfregamenti nel piano subalpino rispetto al piano montano è dovuta, nelle aree studiate, a due fattori principali:

- a) nel piano subalpino la densità di rinnovazione presente è inferiore e quindi le piante aventi delle dimensioni "a rischio" hanno una maggiore probabilità di essere danneggiate;
- b) nel piano subalpino le piante hanno un accrescimento giovanile più lento e quindi restano più a lungo in una classe dimensionale soggetta ai danni da sfregamento.

Queste differenze tra i due settori altitudinali sono state verificate anche attraverso un'analisi statistica con il Test del χ^2 . Non sono state osservate differenze significative tra il danneggiamento complessivo nel piano montano e subalpino inferiore rispetto al piano subalpino intermedio e superiore. Al contrario si sono osservate differenze molto significative tra l'incidenza del brucamento e dello sfregamento nei due settori altitudinali.

Conclusioni

Possiamo analizzare l'impatto provocato dagli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino in due diverse prospettive.

Da un punto di vista strettamente selvicolturale l'impatto può essere complessivamente considerato nei limiti tollerabili. Le specie forestali più importanti, ed in particolare l'abete rosso, sono complessivamente poco danneggiate. Questo fatto può essere in parte spiegato con la scarsa appetibilità dell'abete rosso e con la elevata altitudine media delle foreste del Parco che sono poco adatte ad ospitare gli animali durante l'inverno. Questo fatto costringe

una parte consistente degli ungulati presenti, ed in particolare i branchi di femmine e giovani cervi, a spingersi durante la stagione sfavorevole al di fuori del territorio del Parco. Anche parte dei caprioli si sposta nelle zone esterne o marginali dei complessi forestali del Parco, mentre la quasi totalità dei camosci sverna al suo interno.

Al contrario se consideriamo la particolare destinazione d'uso dell'area (Parco Naturale) e la sempre maggiore consapevolezza dell'importanza di tutte le componenti animali e vegetali per la conservazione dell'equilibrio e della biodiversità negli ecosistemi forestali, i risultati ottenuti possono essere interpretati come un campanello d'allarme per i rapporti esistenti tra fauna ungulata e foresta. In particolare la selettività del danno nei confronti di certe specie (in particolare sorbo degli uccellatori, abete bianco e salici) può compromettere l'habitat di diverse specie animali ed incidere negativamente

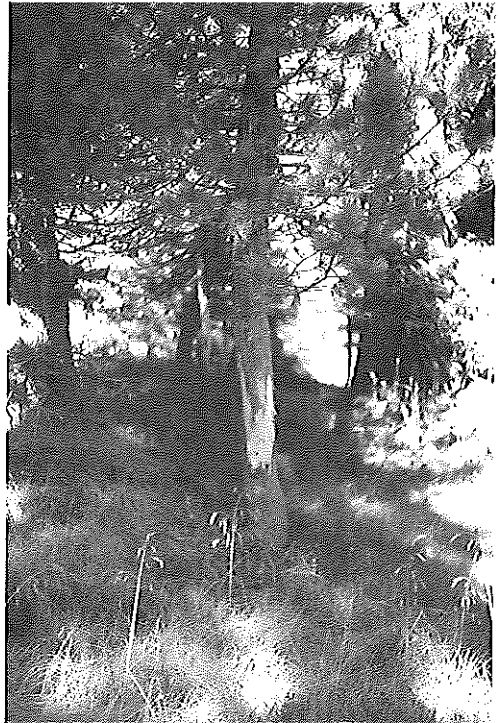


Fig. 7 - Sfregamento su pino cembro.

sui processi dinamici e di rinnovazione dei popolamenti forestali. Non si deve inoltre dimenticare il lento accrescimento della rinnovazione nelle foreste di montagna. Nel piano montano e, soprattutto, nel piano subalpino occorrono mediamente diversi decenni per avere una buona rinnovazione affermata, mentre bastano pochi anni per compromettere questo processo di insediamento e sviluppo. È quindi di fondamentale importanza non considerare la situazione attuale come un dato di fatto ma come un momento in un processo di equilibrio dinamico tra ungulati e rinnovazione forestale. Il mantenimento di questo equilibrio ad un livello tale che salvaguardi la capacità di rinnovazione dei popolamenti forestali è di fondamentale importanza anche per il mantenimento della diversità biologica, principale obiettivo di un Parco Naturale.

Per quanto riguarda gli aspetti metodologici lo studio effettuato ha confermato l'efficacia del metodo utilizzato per analizzare l'impatto, complessivo e stagionale, delle popolazioni ungulate sulla rinnovazione forestale. I dati raccolti hanno trovato conferma nelle osservazioni effettuate dal personale del Parco e delle Foreste demaniali e costituiscono una buona integrazione dei risultati dei censimenti faunistici. I dati raccolti hanno permesso di analizzare il danneggiamento differenziandolo per tipo di danno e specie responsabile.

In particolare il danno da sfregamento presenta una elevata incidenza nel bacino del Travignolo. Questa area è la principale zona di concentrazione dei cervi nel periodo del bramito. Anche se lo sfregamento raramente raggiunge l'incidenza di altri tipi di danno come il brucamento e, in certe aree, lo scortecciamento, si deve tuttavia considerare che in aree limitate e con elevate densità al momento del bramito questo danno può interessare una elevata percentuale di esemplari di rinnovazione. Considerando poi che questo danno presenta una elevata letalità (piante morte/piante danneggiate) e che gli esemplari danneggiati necessitano di diversi decenni per raggiungere le dimensioni alle quali

vengono danneggiati, la situazione rilevata nell'Alto Travignolo merita particolare attenzione.

Lo scortecciamento, nelle aree studiate, presenta basse incidenze e può essere considerato come una alimentazione di soccorso invernale nelle aree di svernamento del cervo. Dato che la superficie del Parco è interessata solo marginalmente dal fenomeno, questo tipo di danno non desta particolari preoccupazioni.

Il brucamento è il tipo di danno che può essere considerato più pericoloso per la rinnovazione forestale sia per la sua spiccata selettività, sia per la elevata incidenza che può raggiungere in caso di alte densità animali nel periodo invernale. Come precedentemente accennato, la specie che potrebbe effettuare i maggiori danni alla rinnovazione forestale, cioè il cervo, durante l'inverno ha una presenza limitata all'interno del Parco. Al contrario, dall'analisi della distribuzione territoriale dei danni da brucamento si evidenzia che questi presentano una incidenza particolarmente elevata nelle aree di svernamento dei camosci. Questo fatto non è sorprendente in quanto, anche se la rinnovazione forestale non è tra le principali risorse alimentari invernali del camoscio, la presenza di elevate densità di questo ungulato provoca un impatto rilevante sui getti dei giovani alberi. Si ricorda inoltre che l'impatto del brucamento è di solito sottostimato, soprattutto nelle latifoglie, in quanto un brucamento leggero può lasciare tracce poco evidenti sul fusto mentre un brucamento intenso può portare alla completa scomparsa delle piante.

Questo studio ha infine confermato come la distribuzione territoriale dei diversi tipi di danno sia un valido supporto per la conoscenza dell'uso stagionale del territorio da parte degli ungulati selvatici.

Ringraziamenti

Si ringraziano l'Amministrazione Foreste demaniali Cavalese e Primiero ed il Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino per il supporto logistico e la collaborazione prestata durante i rilievi sul terreno. Si ringrazia il dott. Guido Boetto (Dip. Agroselviter, Univ. di Torino) per le elaborazioni cartografiche. Si ringraziano Fabio Meloni e Marco Berti-

notti per la collaborazione prestata durante i rilievi sul terreno.

dott. Renzo Motta

Dip. Agroselviter
I-10095 GRUGLIASCO (TO) - Via L. Da Vinci 44
E-mail r.motta.selv@iol.it

dott.ssa Maria Franzoi

libero professionista
TRENTO

RIASSUNTO

Foreste di montagna ed ungulati selvatici nel Parco naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (TN)

È stato effettuato un inventario dei danni provocati dagli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale all'interno del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (TN). Nell'ambito di questo inventario, svolto nel 1994-95, sono stati effettuati 225 punti di campionamento e sono stati osservati 7945 esemplari di rinnovazione.

È risultato danneggiato, da parte degli ungulati selvatici, il 15,6% della rinnovazione forestale. Il danno è stato provocato dal brucamento nel 12,1% dei casi, da sfregamento dei palchi dei cervidi nel 3,4% dei casi mentre lo scortecciamento è quasi assente interessando solo lo 0,1%. L'incidenza del danneggiamento varia in modo considerevole all'interno delle diverse specie: le specie più danneggiate dal brucamento sono il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.), i salici (*Salix ss.pp.*) e l'abete bianco (*Abies alba* Mill.) mentre le specie più danneggiate dallo sfregamento sono il pino cembro (*Pinus cembra* L.) ed il larice (*Larix decidua* Mill.). La zona del Parco che è risultata più danneggiata è la Valzanca, dove il 24,9% della rinnovazione presenta tracce di danneggiamento, mentre la zona meno danneggiata è la Val Venegia con il 7,7%.

L'incidenza del danneggiamento è risultata più elevata nel piano montano rispetto al piano subalpino; nel piano montano sono più diffusi i danni da brucamento mentre nel piano subalpino sono più diffusi i danni da sfregamento.

Le densità di ungulati attualmente presenti possono essere considerate ancora compatibili con la gestione forestale in quanto l'abete rosso (*Picea abies* (L.) Karst.), che è la specie di maggiore interesse, è danneggiata in modo limitato. Le stesse densità animali possono essere considerate non compatibili con la con-

servazione ed il miglioramento dal punto di vista naturalistico degli ecosistemi forestali soprattutto considerata la destinazione a Parco Naturale dell'area studiata.

SUMMARY

Mountain forests and wild ungulates in the Paneveggio-Pale di S.Martino Natural Park (Trento, Italy).

The authors carried out in the Paneveggio-Pale di S.Martino Natural Park (TN) an inventory of damages caused by wild ungulates to forest regeneration. For such inventory 225 sample points and 7945 regeneration specimens have been observed in 1994-95.

The 15,6% of forest regeneration was found damaged by wild ungulates. The damages are caused by browsing (12,1%), fraying (3,4%) while the bark stripping is quite absent (0,1%). The incidence of damage in each species varies considerably and the tree species most sensitive to browsing are the Rowan (*Sorbus aucuparia* L.), the Willows (*Salix ss.pp.*) and the Silver fir (*Abies alba* Mill.); the tree species most sensitive to fraying are the Cembran pine (*Pinus cembra* L.) and the Larch (*Larix decidua* Mill.). The most severely damaged area (Valzanca) shows an incidence of damage of 24,9%, whilst the least affected area (Val Venegia) shows only 7,7%.

A higher rate of damage was reported on the mountain level than on the subalpine level; browsing is more widespread in the mountain level, whilst fraying is more common in the subalpine level.

Even the density of wild ungulates is still compatible with the forest management (the Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) the most important forest species is affected only in the 9,9% of the regeneration specimens) the same density could represent an obstacle for the conservation and the improvement of the whole forest ecosystems.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BUBENIK A.B., 1959 - *The biological foundation for red deer management*. Zeitschrift Jagdwissenschaft, 5: 121-132.
- CALOVI F., MATTEI S., 1995 - *Piano faunistico del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di S.Martino*. Relazione, Trento, 190 pp.
- GADDO M., 1981 - *Piano economico dei beni silvo-pastorali della Foresta di Paneveggio, validità periodo 1981-1990*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste, Caccia e Pesca.
- GADOLA C., STIERLIN H.R., 1978 - *Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen*. Schweiz. Z. Fortswes., 9: 727-752.
- GILL R.M.A., 1992 - *A review of damage by mammals in North Temperate Forests: I. Deer*. Forestry, 2: 145-169.
- HANLEY T.A., ROBBINS C.T., SPALINGER D.E., 1989 - *Forest Habitat and the Nutritional Ecology of Sitka Black-Tailed deer: a research synthesis with implications for forest management*. Gen. Tec. Rep. PNW-GTR, 230, 52 pp.
- MALAN, J. W., VAN WYK A. E., 1993 - *Bark structure and preferential bark utilisation by the African Elephant*. IAWA J., 2: 173-185.
- MAZZUCCHI M., 1985 - *Selvicoltura naturalistica e boschi coetanei: l'esperienza trentina*. Monti e Boschi, 1: 23-28.
- MOTTA R., 1995 - *Rinnovazione naturale delle foreste di montagna ed impatto degli ungulati selvatici nelle Alpi Occidentali italiane*. Monti e Boschi, 5: 15-23.
- MOTTA R., 1996A - *Metodi e problemi nella determinazione dell'età di alberi viventi in studi ecologici e di dinamica forestale*. Linea Ecologica, 1: 2-9.
- MOTTA R., 1996B - *Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps*. Forest Ecology and Management, 88: 93-98.
- MOTTA R., FRANZOI M., 1995 - *Rilievo dell'impatto degli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale*. Foreste demaniali di Cadino, Paneveggio e S. Martino di Castrozza. Provincia Autonoma di Trento, Trento, 32 pp.
- MOTTA R., QUAGLINO A., 1989 - *Sui danni causati dalla fauna selvatica ai popolamenti forestali in Alta Valle di Susa*. L'Italia Forestale e Montana, 4: 241-260.
- OTT E., 1994 - *Particolarità selvicolturali delle peccete subalpine*. L'Italia Forestale e Montana, 1: 17-43.
- PETRIDES G.A., 1975 - *Principal food versus preferred foods and their relations to stocking rate and range condition*. Biol. Conserv., 7: 161-169.
- PIUSSI P., 1965 - *Alcune osservazioni ed esperienze sulla rinnovazione naturale della Picea nella foresta di Paneveggio (Trento)*. Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 14: 345-400.
- PIUSSI P., 1976 - *Observations sur l'âge et la croissance en diamètre de certains épicéas de haute montagne*. Beiheft zu den Zeit. des Schw. Fortsvereins, 57: 66-73.
- PIUSSI P., 1979 - *Nuovi studi sulla rinnovazione delle peccete nella Val di Fiemme*. Memorie del Museo Tridentino di Scienze Naturali, 23: 113-169.
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO, 1997 - *L'influsso della selvaggina sul bosco in Alto Adige*. P.A.B., a cura dell'Ufficio Caccia e Pesca, Ripartizione Foreste, coord. Giorgio Carmignola e Heinrich Erhard, 74 pp.
- PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 1994 - *Relazione conclusiva del censimento di cervo al bramito nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino*. P.A.T., a cura di Ente Parco Paneveggio-Pale di S.M., Servizio Faunistico, Servizio Foreste, Servizio Parchi e Foreste demaniali, 7 pp.
- RENNOLS K., TEE L., TEE V. MELVILLE R., 1984 - *An empirical trial of a deer damage Assessment Method*. Forestry, 1: 17-33.
- SAINTE ANDRIEU C., KLEIN F., 1989 - *Application d'une méthode d'inventaire des dégâts d'abrouissement en régénération naturelle*. Bull. Mens. O.N.C., 141: 10-13.
- SCHNEIDER O., 1994 - *Inventaire des recrûs, fourrés, perchis et des dégâts causés par le gibier en Val-de-Travers*. Fondation S. et K. Binding, Bâle, 27 pp.
- SNEDECOR G.W., COCHRAN W.G., 1991 - *Statistical methods*. Yowa State University Press, Ames, 503 pp.