

SILVIA FIORENTINI (\*) (°) - DAVIDE TRAVAGLINI (\*) - SUSANNA NOCENTINI (\*)

## LA SCORTECCIATURA CAUSATA DAL CERVO IN CEDUI DI CASTAGNO: UN CASO DI STUDIO NELL'APPENNINO PISTOIESE (1)

(\*) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze.

(°) Autore corrispondente; fiorentini.silvia2015@gmail.com

*La scorstecciatura è la conseguenza di un impatto selettivo dei cervidi sugli alberi con effetti sulla stabilità e le condizioni vegetative delle piante. Informazioni sulla scorstecciatura causata dai cervidi sono disponibili per le fustaie mentre non ci sono studi realizzati nei boschi cedui. In questo lavoro sono state valutate presenza, incidenza, severità e selettività della scorstecciatura in cedui di castagno. L'indagine è stata svolta in due aree distinte, una situata all'interno dell'areale di distribuzione del cervo e l'altra all'esterno. All'interno dell'areale del cervo la scorstecciatura interessa i polloni di castagno sin dal 2° anno di età e raddoppia la sua incidenza al 5° anno di età. Nei cedui adulti (14-32 anni) l'incidenza della scorstecciatura è presente con elevate frequenze sui polloni. I risultati ottenuti indicano che la suscettibilità alla scorstecciatura dipende dall'età del ceduo e dalla dimensione dei polloni. All'esterno dell'areale del cervo la scorstecciatura non è stata osservata.*

*Parole chiave:* scorstecciatura; cervo; bosco ceduo; castagno.

*Key words:* bark stripping; red deer; coppice; chestnut.

*Citazione:* Fiorentini S., Travaglini D., Nocentini S., 2015 - *La scorstecciatura causata dal cervo in cedui di castagno: un caso di studio nell'Appennino pistoiese*. *L'Italia Forestale e Montana*, 70 (1): 41-54. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2015.1.03>

### 1. INTRODUZIONE

La scorstecciatura del fusto degli alberi è un disturbo selettivo di origine alimentare causato dai cervidi (Brugnoli, 2006; Vospernik, 2006; Carmignola, 2009; Gill, 1992).

Fra le diverse modalità con cui i cervidi possono impattare i soprassuoli forestali (brucatura, scorstecciatura, sfregatura, stroncatura e calpestamento), la scorstecciatura è forse il danno più grave poiché le piante difficilmente riescono a ristabilire la condizione precedente al danno (Vospernik, 2006). Inoltre, a

---

<sup>1</sup> Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Gestione forestale sostenibile e ungulati selvatici - GEFORUS" promosso e finanziato dalla Regione Toscana tramite bando pubblico e coordinato dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali.

differenza della brucatura, che condiziona lo sviluppo e la dinamica della rinnovazione con effetti visibili sui popolamenti prevalentemente nel lungo periodo, la scorstecciatura ha un effetto immediato sullo stato dei singoli individui (Kiffner *et al.*, 2008).

La scorstecciatura, se ripetuta nel tempo, può avere effetti negativi sulla stabilità delle singole piante e del popolamento quando l'impatto interessa molti individui. Tali effetti sono connessi sia alla stabilità meccanica, sia all'insorgenza di patologie fungine secondarie che nel tempo possono allargare la zona inizialmente danneggiata dalla scorstecciatura (Čermák *et al.*, 2004).

La rilevanza dei danni da scorstecciatura è dovuta anche alla maggiore finestra temporale con cui gli animali possono scorstecciare le piante, ovvero fino alla suberificazione della corteccia o del suo ispessimento.

La scorstecciatura determina poi il deprezzamento tecnologico del legname e conseguentemente anche il valore economico dei soprassuoli (Genghini *et al.*, 2011, Carradore *et al.*, 2014), mentre meno importanti sembrano essere gli effetti sullo sviluppo in altezza delle piante (Metslaid *et al.*, 2013).

Non tutte le specie di cervidi causano indistintamente la scorstecciatura. A esempio, nell'emisfero settentrionale le specie che provocano questo tipo di impatto sono l'alce (*Alces alces*), il cervo del Giappone (*Cervus nippon*), il cervo dalla coda bianca (*Odocoileus virginianus*), e il cervo rosso (*Cervus elaphus*) che è il mammifero erbivoro selvatico che in Europa più spesso integra la propria dieta alimentare nutrendosi della corteccia degli alberi (Vospersnik, 2006). Fra le specie di cervidi presenti in Italia primariamente il cervo, e secondariamente il daino (*Dama dama*), sono le specie maggiormente responsabili di questo impatto. Il capriolo (*Capreolus capreolus*), invece, per la sua dieta povera di fibra grezza è meno portato a provocare questo impatto sulle specie forestali (Carradore *et al.*, 2014). In ogni caso, la dimensione e l'altezza delle ferite provocate sulle piante sono diverse fra cervo e capriolo: più grandi e lunghe quelle del cervo, più piccole quelle inferte dal capriolo (Carradore *et al.*, 2014).

Varie ipotesi sono state formulate per cercare di spiegare questo comportamento alimentare. Secondo Kuiters *et al.* (2006) la scorstecciatura è legata ad una selezione realizzata dagli animali sulla base dei caratteri fisici e dimensionali delle piante. Saint-Andrieux *et al.* (2009) sostengono che la scorstecciatura viene realizzata per vari motivi: per il valore nutritivo connesso alla presenza di minerali e carboidrati nei tessuti vegetali, per il beneficio che l'assunzione di corteccia apporta al processo di digestione quando la dieta è povera di fibre, o per un effetto antiparassitario dovuto al contenuto di tannini presenti nella corteccia, utile soprattutto nel periodo delle nascite e dello svezzamento della prole.

Nei paesi europei le specie forestali particolarmente soggette all'impatto della scorstecciatura sono l'abete rosso (*Picea abies*) (Kiffner *et al.*, 2008; Månsson e Jarnemo, 2013; Nopp-Mayr *et al.*, 2011), il pino silvestre (*Pinus sylvestris*) (Borkowski e Ukalski, 2012; Metslaid *et al.*, 2013), il faggio (*Fagus sylvatica*) (Kuiters *et al.*, 2006; Saint-Andrieux *et al.*, 2009) e più in generale le specie che

presentano una corteccia liscia o comunque caratterizzata da una bassa rugosità (Genghini *et al.*, 2011, Carradore *et al.*, 2014). Altre caratteristiche che predispongono le piante all'impatto della scorstecciatura sono l'età, la dimensione del tronco e la presenza di ramificazioni nella parte basale del fusto. Piante giovani e con fusti di dimensioni ridotte di solito sono meno impattate così come la presenza di rami nella parte basale del fusto riduce l'incidenza del danno (Månsson e Jarnemo, 2013).

Per quanto riguarda i fattori predisponenti connessi alle caratteristiche del soprassuolo è stato osservato che un elevato grado di copertura arborea determina condizioni favorevoli per la presenza in bosco dei cervidi soprattutto durante il giorno (Borkowski e Ukalski, 2012). Inoltre, la densità del soprassuolo incide sui fenomeni di autopotatura e quindi sulla presenza di ramificazioni nella parte basale del fusto (Månsson e Jarnemo, 2013).

L'influenza di altre variabili sulla predisposizione al danno è stata valutata utilizzando i dati degli inventari forestali, come ad esempio in Austria (Vospernik, 2006; Nopp-Mayr *et al.*, 2011) o in altre regioni (Kiffner *et al.*, 2008). Tali indagini hanno preso in esame caratteri stazionali come la quota, la pendenza e l'esposizione che regolano sia la persistenza del manto nevoso sia l'esigenza da parte degli animali di stazionare in aree dove possono massimizzare le loro capacità sensoriali (Kiffner *et al.*, 2008; Nopp-Mayr *et al.*, 2011).

A questi fattori si uniscono altre variabili, quali: una ridotta offerta pabulare che non sopperisce ai fabbisogni nutritivi degli animali soprattutto in alcune fasi del loro ciclo biologico come l'allattamento (Saint-Andrieux *et al.*, 2009), il disturbo antropico come l'attività venatoria che spinge gli animali ad occupare aree non idonee a sopperire ai fabbisogni alimentari (Rajský *et al.*, 2008), la densità di animali (Vospernik, 2006; Kiffner *et al.*, 2008) e la predisposizione dei popolamenti forestali (Nopp-Mayr *et al.*, 2011).

In Europa è stato studiato l'impatto della scorstecciatura esclusivamente in boschi governati a fustaia mentre non risultano in letteratura indagini che analizzano il fenomeno nei boschi cedui. In Italia gli impatti da scorstecciatura sono stati meno studiati rispetto ad altre tipologie di danno provocati dai cervidi come per esempio la brucatura. Impatti da scorstecciatura sono stati osservati sulle Alpi a carico della rinnovazione di abete bianco (*Abies alba*) (Motta, 1996, 1997) e in popolamenti di alta quota di pino cembro (*Pinus cembra*) (Carmignola, 2009) mentre non risultano disponibili informazioni sugli impatti da scorstecciatura in ambiente appenninico.

L'obiettivo del presente lavoro è quello di analizzare il fenomeno della scorstecciatura in cedui di castagno (*Castanea sativa*) in un'area dell'Appennino Settentrionale dove è presente il cervo, e di valutare l'entità dell'impatto in relazione all'età del ceduo.

## 2. MATERIALI E METODI

### 2.1. Area di studio

L'indagine è stata svolta in due aree collinari dell'Appennino Settentrionale situate in Provincia di Pistoia nei Comuni di Marliana, Montale, Pescia e Pistoia. La prima area, denominata "Cervo", ricade nei comuni di Pistoia e Montale in una zona caratterizzata dalla presenza del Cervo. La seconda area, denominata "No Cervo", è ubicata nei Comuni di Pescia e Marliana ed è stata selezionata come area di confronto per l'assenza del cervo in questa zona (Figura 1).

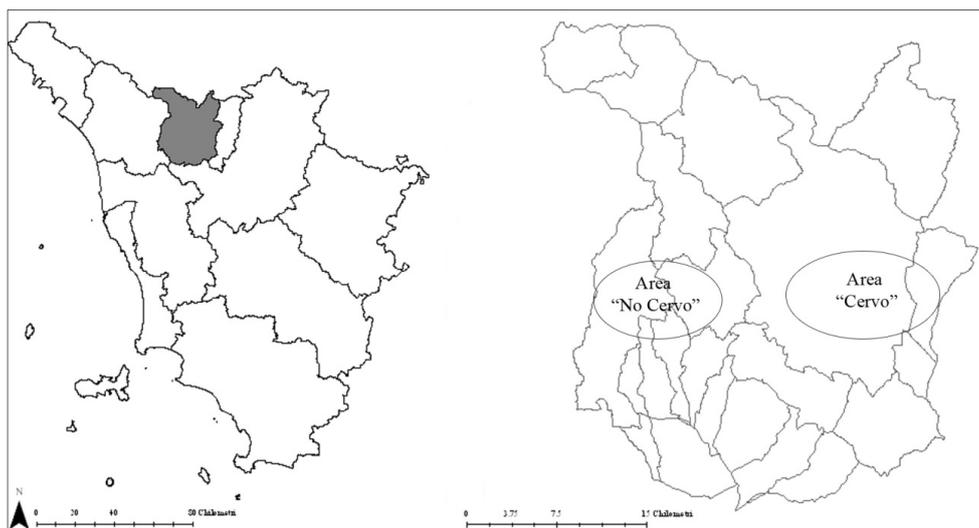


Figura 1 - Localizzazione delle aree di studio all'interno della Provincia di Pistoia.

L'area di studio presenta un gradiente altitudinale che va dai 350 ai 1100 metri s.l.m. L'ampio gradiente altitudinale determina la presenza alle quote superiori di una zona montana dominata dal faggio e da impianti di conifere come l'abete bianco e l'abete rosso. Alle quote inferiori predomina il castagno, diffuso in passato in questa zona per la produzione del carbone e per la coltivazione del frutto. A queste specie arboree principali sono associate specie erbacee legate alle praterie mesofile secondarie e sono frequenti specie come il brugo (*Calluna vulgaris*), la ginestra dei carbonai (*Sarothamnus scoparius*) e la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*). Nel piano submontano si trovano boschi di specie quercine come il cerro (*Quercus cerris*) consociate con il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e alle quote più basse con il frassino minore (*Fraxinus ornus*) (Nicoloso *et al.*, 2007).

Il substrato geologico è costituito da arenarie che determinano la presenza di suoli a carattere acido con una profondità media e una tessitura prevalentemente sabbiosa. L'esposizione dell'area di studio è prevalentemente sud e la morfologia è caratterizzata da versanti ripidi con valli e impluvi sub-paralleli. La temperatura media annua è di 14,2 °C, la temperatura minima e massima sono, rispettivamente, di -4,2 °C e di 37,2 °C (Stazione di Santomato) (Riva *et al.*, 2010). Le

precipitazioni medie annue sono di 1283 mm distribuite in 93 giornate (Stazione di Baggio) (<http://www.sir.toscana.it/>).

L'abbandono delle pratiche agricole e pastorali ha determinato soprattutto alle quote più elevate la diminuzione della superficie delle aree aperte. Oggi l'attività agricola è concentrata nei fondo valle e in prossimità dei centri abitati ed è dedicata prevalentemente all'olivicoltura e all'attività vivaistica.

## 2.2. *Areale di distribuzione e densità della popolazione di cervo*

La Provincia di Pistoia è interessata storicamente dalla presenza del cervo. È infatti all'interno della Riserva Biogenetica dell'Acquerino (ex A.S.F.D.) che nel 1958 e nel 1965 furono reintrodotti complessivamente 7 individui di cervo provenienti dalle Foreste Demaniali di Tarviso (Mattioli *et al.*, 2001; Nicoloso *et al.*, 2007). Da queste reintroduzioni, realizzate in Appennino e sulle Alpi con l'intento di ripristinare una componente fondamentale degli ecosistemi forestali scomparsa a causa dell'uomo (Brugnoli, 2006), le popolazioni di questo grosso cervide si sono accresciute sia numericamente sia come distribuzione.

Secondo Mattioli *et al.* (2001), la popolazione di cervo dell'Acquerino è una delle popolazioni più importanti dell'Appennino. Questa popolazione interessa ad oggi le Province di Pistoia, Prato e Bologna e viene gestita all'interno del Comprensorio interregionale ACATE (Areale Cervo Appennino Tosco-Emiliano) istituito nel 1999. Per quanto riguarda la Provincia di Pistoia, la popolazione interessa il 34% della superficie amministrativa con limite meridionale nella zona collinare dei Comuni di Pistoia e Montale. Le indagini sulla consistenza e sulla distribuzione della popolazione di cervo realizzate dalla Provincia di Pistoia e dall'Ambito Territoriale di Caccia Pistoia 16, identificano aree dove la popolazione è presente in modo stabile almeno dal 1999 e zone divenute areale riproduttivo della popolazione almeno dal 2005 (Nicoloso *et al.*, 2007). Nella restante parte della Provincia lo stesso studio riporta un gradiente di densità che diminuisce andando verso ovest. Nei comuni di Pescia e Marliana la presenza del cervo non è stata riscontrata (Orlandi *et al.*, 2014) (Figura 2).

Le densità assolute della popolazione di cervo, stimate da Orlandi *et al.* (2014) mediante il conteggio al bramito all'interno dell'areale di presenza e persistenza della specie in cui è ubicata l'area denominata "Cervo" sono state di 4,56 capi/100 ha nel 2009, 8,06 capi/100 ha nel 2010 e 7,47 capi/100 ha nel 2011. Per quanto riguarda le altre specie di cervidi Orlandi *et al.* (2014) riportano per il capriolo densità di 26,3 capi/100 ha, 21,8 capi/100 ha e 26,5 capi/100 ha rispettivamente per gli anni 2009, 2010 e 2011. Nell'area denominata "No Cervo" le consistenze stimate per la popolazione di Capriolo sono state di 40,3 capi/100 ha, 45,5 capi/100 ha e 54 capi/100 ha per gli stessi anni di riferimento (Orlandi *et al.*, 2014).

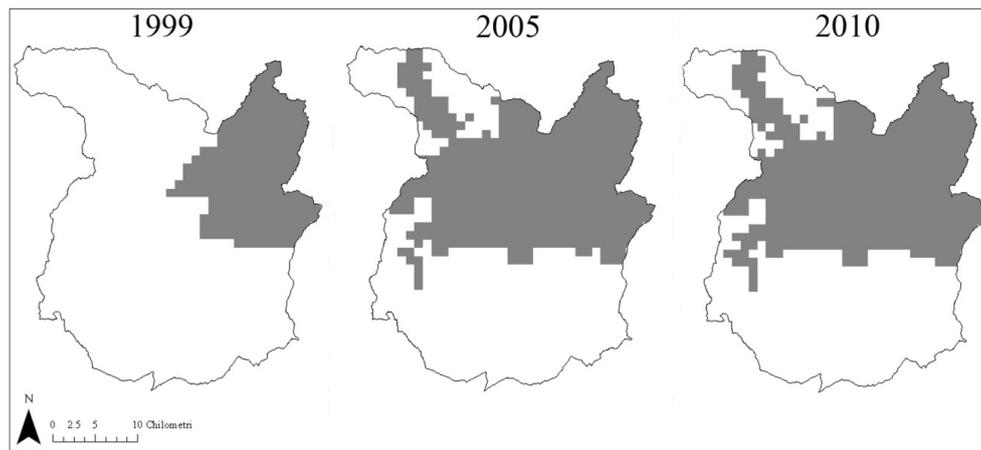


Figura 2 - Areale del Cervo (in grigio) in Provincia di Pistoia nel 1999, 2005 (da Nicoloso *et al.*, 2007 modificato) e 2010 (da Orlandi *et al.*, 2014 modificato).

### 2.3. Rilievi

I rilievi sono stati condotti in aree di saggio distribuite all'interno di cedui matricinati di castagno giovani (età  $\leq 10$  anni) e adulti ( $10 < \text{età} \leq 36$  anni).

La selezione delle aree di saggio nei cedui giovani è stata realizzata avvalendosi del Database ARTEA della Regione Toscana contenente le dichiarazioni e le richieste di autorizzazione al taglio boschivo per il periodo 2004-2010. A partire dalle informazioni contenute nel Database ARTEA e a seguito di una serie di controlli effettuati a terra e sulla base di una fotointerpretazione della serie storica di immagini aeree accessibili tramite il servizio GEOscopio WMS della Regione Toscana sono state individuate 25 tagliate non contigue effettuate nei cedui di castagno negli anni silvani 2006/2007 e 2009/2010. Di queste, 15 tagliate ricadono nell'area "Cervo" e 10 nell'area "No Cervo" in boschi che alla data dei rilievi avevano 2 e 5 anni di età.

In ciascuna tagliata inclusa nell'area "Cervo" sono state realizzate dalle 7 alle 9 aree di saggio, mentre nell'area "No Cervo" sono state realizzate 3 aree di saggio in ogni tagliata, per un totale di 143 aree (Tabella 1). Tutte le aree di saggio avevano forma circolare con raggio di 6 metri.

Tabella 1 - Età dei soprassuoli, numero di tagliate, numero di aree di saggio (ads) e numero di ceppaie rilevate nei cedui giovani di castagno.

Area	Età	Num. tagliate	Num. ads	Num. ceppaie
Cervo	2	9	68	977
	5	6	45	562
No Cervo	2	2	6	87
	5	8	24	406

In ogni area di saggio sono state identificate le specie presenti distinguendo le ceppaie dalle matricine. Per ogni ceppaia è stata annotata la presenza di tre tipologie di danno: scortecciatura, sfregatura e stroncatura quando almeno un pollone ne era affetto.

Le aree di saggio nei cedui adulti di castagno sono state posizionate in popolamenti situati in prossimità dei cedui giovani oggetto di studio. Complessivamente sono state realizzate 14 aree di saggio circolari di 7 m di raggio, di cui 8 ricadono nell'area "Cervo" e 6 nell'area "No Cervo". L'età dei soprassuoli, stimata in ciascuna area di saggio abbattendo un pollone e contando gli anelli alla base, varia tra 14 e 32 anni.

In ogni area di saggio sono state rilevate la specie, il numero di ceppaie, il numero di polloni su ogni ceppaia, il numero di matricine, il diametro a 1,3 m da terra di tutte le piante con diametro a petto d'uomo  $> 2,5$  cm e un campione di altezze rappresentative della distribuzione delle piante in classi di diametro. Per ogni pollone rilevato è stata annotata la presenza della scortecciatura e il numero di eventi presenti sul fusto. Inoltre, dove la scortecciatura era presente, è stata misurata l'altezza da terra iniziale e finale della porzione di fusto interessata dal danno e la lunghezza della scortecciatura. Sulle matricine non sono mai stati osservati segni di scortecciatura.

#### 2.4. *Analisi*

I dati rilevati nei cedui giovani sono stati utilizzati per determinare la percentuale di ceppaie danneggiate e per valutare la selettività dei cervidi nei confronti delle specie forestali calcolando il tasso di preferenza ( $PR$ ) che sintetizza il rapporto fra le specie impattate dalla scortecciatura, dalla stroncatura e dalla sfregatura ( $U_i$ ) e le specie disponibili ( $A_i$ ) (Motta, 1996). Valori del tasso di preferenza superiori ad 1 indicano una maggiore selettività nei confronti di una determinata specie forestale.

I dati acquisiti nei cedui adulti sono stati utilizzati per calcolare i principali parametri dendrometrici dei soprassuoli (numero di piante e area basimetrica a ettaro, diametro medio, altezza media e altezza dominante), per determinare la percentuale di piante danneggiate dalla scortecciatura e per valutare la severità dell'impatto, intesa come numero di scortecciature ripetute su uno stesso fusto. Inoltre, i dati sono stati utilizzati per esaminare la selettività in funzione dell'età dei soprassuoli e della dimensione dei fusti e per caratterizzare la dimensione delle ferite provocate dalla scortecciatura.

### 3. RISULTATI

#### 3.1. *Cedui giovani*

Nell'area denominata "Cervo" sono stati osservati danni da scortecciatura in 7 su 9 tagliate (pari al 78%) di 2 anni e in 6 su 6 tagliate (100%) di 5 anni. In media, il 24% delle ceppaie rilevate nei cedui di 2 anni presenta almeno un

pollone scortecciato. L'incidenza della scortecciatura raddoppia nei cedui di 5 anni interessando il 56% delle ceppaie rilevate. Un *trend* simile è stato registrato per i danni da stroncatura, fenomeno riconducibile alla presenza del cervo (Heroldová *et al.*, 2003), con una frequenza media di ceppaie interessate da questo tipo di impatto che passa dal 18% nei cedui di 2 anni al 46% nei cedui di 5 anni. La sfregatura non è mai stata rilevata nelle tagliate situate all'interno dell'areale del cervo (Tabella 2).

Tabella 2 - Percentuale di ceppaie con impatti di scortecciatura, stroncatura e sfregatura rilevate nei cedui giovani.

Area	Anni	Tagliata	Num. totale di ceppaie	Ceppaie con polloni scortecciati (%)	Ceppaie con polloni stroncati (%)	Ceppaie con polloni sfregati (%)
Cervo	2	1	104	54	29	0
		2	33	0	6	0
		3	40	50	35	0
		4	58	34	48	0
		5	236	9	7	0
		6	94	14	10	0
		7	40	50	28	0
		8	17	0	0	0
		9	11	9	18	0
<i>Media</i>	5	1	27	74	19	0
		2	81	51	20	0
		3	48	44	33	0
		4	46	41	15	0
		5	63	92	44	0
		6	67	39	19	0
		<i>Media</i>			56	46
No Cervo	2	1	29	3	0	7
		2	44	0	0	5
<i>Media</i>	5	1	39	0	0	8
		2	35	0	0	14
		3	37	0	0	5
		4	30	0	0	3
		5	36	3	0	6
		6	34	0	0	0
		7	39	0	0	0
		8	47	0	0	2
<i>Media</i>			0	0	5	

Nell'area denominata "No Cervo" gli impatti da scortecciatura e stroncatura sono praticamente assenti mentre la sfregatura è stata rilevata mediamente sul 5% delle ceppaie sia nei cedui di 2 anni che in quelli di 5 anni (Tabella 2).

La selettività dei cervidi sulle specie forestali, calcolata sulla base del tasso di preferenza (Motta, 1996), è riportata in Tabella 3. Come si evince dalla tabella, valori del tasso di preferenza superiori ad 1, che corrispondono ad una selettività elevata, sono stati ottenuti per il castagno per tutti gli impatti esaminati. La selettività nei confronti della robinia è relativamente alta nel caso della stroncatura e moderata nel caso della scortecciatura. Cerro e carpino nero presentano un tasso di preferenza basso per la scortecciatura. Il frassino minore non è mai risultato impattato.

### 3.2. Cedui adulti

I principali parametri dendrometrici nelle aree di saggio rilevate nei cedui adulti sono riportati in Tabella 4.

Nell'area denominata "Cervo" la scortecciatura è stata riscontrata in tutte le aree di saggio mentre nell'area di controllo ("No Cervo") non è mai stata rilevata.

La severità della scortecciatura, intesa sia come incidenza sia come numero di impatti sugli stessi polloni, in alcuni casi è risultata elevata. Nei cedui adulti, mediamente il 61% dei polloni presenta almeno una scortecciatura e il 25% dei polloni presenta più di una scortecciatura sul fusto. Da segnalare che il numero di polloni che ha subito l'impatto più volte tende ad essere superiore in quei soprassuoli dove è stato rilevato un numero maggiore di polloni impattati una sola volta (Tabella 5).

La scortecciatura risulta essere più frequente nei cedui adulti di età compresa tra 14 e 20 anni e diminuisce alle età superiori (Tabella 5). Questa selettività in funzione dell'età è probabilmente connessa all'ispessimento della corteccia del castagno via via che i polloni "invecchiano".

Tabella 3 - Tasso di preferenza (PR) dei cervidi nei confronti delle specie forestali per gli impatti da scortecciatura, stroncatura e sfregatura nei cedui giovani ( $U_i$  = specie impattate;  $A_i$  = specie presenti).

	$A_i$	$U_i$ Scorteccia- tura	$U_i$ stronca- tura	$U_i$ sfregatura	PR scorteccia- tura	PR stronca- tura	PR sfregatura
Carpino nero	3	1	0	0	0,19	0,00	0,00
Castagno	63	93	87	100	1,48	1,39	1,60
Cerro	13	1	0	0	0,06	0,03	0,00
Frassino minore	7	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Robinia	13	6	12	0	0,45	0,94	0,00

Tabella 4 - Principali parametri dendrometrici per i cedui adulti (Ads = numero identificativo dell'area di saggio; N = numero di piante; G = area basimetrica; dg = diametro medio; Hdg = altezza media; Hdom = altezza dominante).

Area	Ads	Età	N	G	dg	Hdg	Hdom
		Anni	n ha <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	cm	m	m
Cervo	1	14	5584	25	8	9,55	12
	2	20	4805	38	10	11,39	15,8
	3	20	4740	23	8	9,97	13
	4	24	3377	29	10	10,46	12,7
	5	32	2532	36	14	11,97	16,8
	6	20	3247	25	10	9,97	13,4
	7	24	1623	60	22	12,69	16,3
	8	17	4416	32	10	10,8	12,3
<i>Media</i>		<i>21</i>	<i>3791</i>	<i>34</i>	<i>12</i>	<i>10,85</i>	<i>14,04</i>
No Cervo	9	24	3701	32	11	13,69	16,9
	10	22	3182	13	7	10,3	12,7
	11	28	1948	22	12	11,05	16,6
	12	31	1753	21	12	13,55	16,9
	13	30	3961	23	9	8,92	11,4
	14	21	3961	21	8	9,72	12,5
<i>Media</i>		<i>26</i>	<i>3084</i>	<i>22</i>	<i>10</i>	<i>11,21</i>	<i>14,50</i>

Tabella 5 - Area "Cervo": frequenza degli eventi di scortecciamento nei cedui adulti (Ads = numero identificativo dell'area di saggio) (\* percentuale calcolata sul totale dei polloni rilevati).

Ads	Età	Polloni impattati una sola volta		Polloni impattati due o più volte	
		n ha <sup>-1</sup>	% (*)	n ha <sup>-1</sup>	% (*)
1	14	3833	70	1364	25
2	20	1949	41	130	3
3	20	4352	94	2404	52
4	24	2079	62	650	19
5	32	585	23	0	0
6	20	2404	74	1039	32
7	24	455	28	65	4
8	17	4287	97	2988	68
<i>Media</i>			<i>61</i>		<i>25</i>

I risultati dell'analisi della selettività dei cervidi in funzione delle caratteristiche dimensionali dei polloni sono riportati in Figura 3. La maggiore incidenza è presente nella classe diametrica di 10 cm: in questa classe il 78% dei polloni risulta

essere interessato dalla scortecciatura. Anche i polloni che ricadono nella prima e nella terza classe di diametro nella maggioranza dei casi presentano ferite imputabili al cervo. Solo i polloni della classe di diametro di 30 cm non presentano danni da scortecciatura.

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali della ferita (Tabella 6), nei casi esaminati la scortecciatura presenta una lunghezza media di 0,67 m, mentre la lunghezza massima rilevata è stata di 2,30 m. L'altezza alla base del fusto da cui gli animali iniziano a scortecciare si colloca mediamente a 0,72 m, ma questo dato è molto variabile e probabilmente influenzato da vari fattori tra cui la pendenza del terreno e la presenza/assenza del manto nevoso al momento dell'impatto.

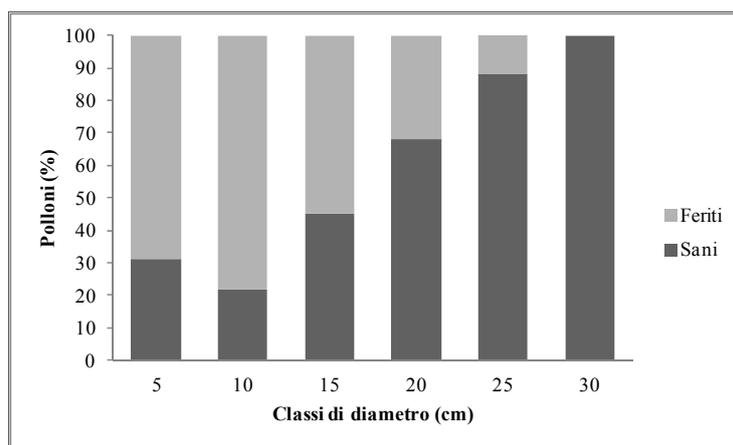


Figura 3 - Area "Cervo": ripartizione dei polloni impattati dalla scortecciatura in classi di diametro di 5 cm di ampiezza.

Tabella 6 - Area "Cervo": caratteristiche dimensionali delle ferite da scortecciatura nei cedui adulti (Ads = numero identificativo dell'area di saggio; Dev.st. = deviazione standard).

Ads	Altezza dalla base del fusto				Lunghezza				Altezza finale			
	Media m	Dev.st. m	Min m	Max m	Media m	Dev.st. m	Min m	Max m	Media m	Dev.st. m	Min m	Max m
1	0,72	0,29	0,00	1,30	0,48	0,30	0,10	1,65	1,20	0,27	0,50	2,00
2	0,87	0,30	0,10	1,30	0,53	0,34	0,10	1,50	1,40	0,35	0,60	2,50
3	0,62	0,35	0,00	1,50	0,82	0,41	0,10	1,70	1,44	0,36	0,20	2,20
4	0,73	0,25	0,00	1,20	0,71	0,33	0,20	1,70	1,45	0,35	0,60	2,70
5	0,69	0,39	0,00	1,20	0,74	0,68	0,20	2,30	1,43	0,55	0,70	2,30
6	0,72	0,25	0,20	1,25	0,52	0,24	0,20	1,10	1,24	0,24	0,50	1,60
7	1,04	0,32	0,50	1,50	0,56	0,34	0,20	1,10	1,61	0,43	1,00	2,20
8	0,35	0,28	0,00	1,15	1,01	0,41	0,40	2,10	1,36	0,34	0,45	2,25
Media	0,72	0,30	0,10	1,30	0,67	0,38	0,19	1,64	1,39	0,36	0,57	2,22

#### 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nei cedui di castagno dell'Appennino pistoiese l'incidenza della scortecciatura è da ritenersi molto elevata all'interno dell'areale del cervo, sia nei cedui giovani che nei cedui adulti. I risultati ottenuti evidenziano come nei cedui di castagno la presenza del cervo determini un aumento della finestra temporale di vulnerabilità all'impatto. Il castagno, grazie alla sua bassa appetibilità ed elevata rapidità di accrescimento (Didion *et al.*, 2011), riesce a limitare gli effetti negativi della brucatura (Cutini *et al.*, 2007; 2011; Fiorentini *et al.*, 2015), mentre i nostri risultati indicano che le ferite da scortecciatura e lo stroncamento dei polloni, presenti già a partire dai primi anni di sviluppo del ceduo, si ripetono con molta frequenza anche a età prossime al turno consuetudinario.

Le conseguenze della scortecciatura sul deprezzamento tecnologico degli assortimenti prodotti non sono univoche e variano in funzione della specie colpita. Nosenzo *et al.* (2009) indicano che la presenza della scortecciatura non incide sui requisiti di qualità richiesti per gli assortimenti ritraibili dai cedui di castagno. Tuttavia, in aree dove sono presenti e persistono nel tempo elevate densità di cervi, la diffusione della scortecciatura e la ripetizione negli anni di questo tipo di impatto sulla stessa pianta potrebbero ridurre la qualità tecnologica del legname in quanto le ferite, come quelle provocate dalla scortecciatura, sono una delle cause dell'insorgenza di cipollature di origine traumatica (Fonti *et al.*, 2002).

Nella situazione esaminata, la maggiore criticità che deriva dalla scortecciatura riguarda la stabilità dei polloni e in definitiva dei soprassuoli. Infatti, anche se questo tipo di impatto di solito non determina direttamente la morte dei polloni, ne condiziona la stabilità favorendo la suscettibilità ad altri disturbi biotici e abiotici (Genghini *et al.*, 2011). Nel caso del castagno la scortecciatura può aggravare una situazione che vede questa specie attualmente interessata dalla diffusione del cinipide (*Dryocosmus kuriphilus*) nonché favorire la successiva diffusione del Cancro corticale del castagno (*Cryphonectria parasitica*) nelle piante danneggiate (Carradore *et al.*, 2014).

In conclusione, nelle zone dove è presente il cervo la scortecciatura è un impatto che deve essere monitorato già nei primi anni di sviluppo del bosco ceduo e l'incidenza della scortecciatura potrebbe essere utilizzata come indicatore della presenza e della diffusione del cervo. La notevole diffusione della scortecciatura nei cedui di castagno potrebbe indicare che le risorse alimentari nella zona esaminata non sono sufficienti per sostenere nel tempo la consistenza attuale della popolazione di cervo. Questo può rappresentare un forte limite al mantenimento di una gestione attiva dei cedui di castagno in queste aree.

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Regione Toscana per avere messo a disposizione le informazioni estratte dal Database ARTEA e il Prof. Marco Togni per le indicazioni fornite.

## SUMMARY

*Bark stripping by red deer in chestnut coppices: a case study in the Northern Apennines (Italy)*

Bark stripping by deer has a selective impact on trees and influences their stability and vitality. Bark stripping has been studied in many high forests while information about this impact in coppice forests is still scarce. In this work we assessed bark stripping incidence, severity and selectivity in chestnut coppices. Two study sites were considered, one in an area occupied by red deer and the other where there is roe deer but red deer is absent. In the area with red deer, bark stripping was present in 2 year old coppices and stripping frequency doubled in 5 year old coppices. Bark stripping was also very frequent in chestnut coppices 14 to 32 year old. We found no bark stripping in the area without red deer. Our results show that bark stripping by red deer has a selective character for coppice age and tree size.

## BIBLIOGRAFIA

- Borkowski J., Ukalski K., 2012 - *Bark stripping by red deer in a post-disturbance area: The importance of security cover*. Forest Ecology and Management, 263: 17-23.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2011.09.029>
- Brugnoli A., 2006 - *Impatto del Cervo sulla rinnovazione forestale e gestione faunistica integrata*. L'Italia Forestale e Montana, 1: 53-72.
- Carmignola G., 2009 - *Il rilievo dell'influsso della fauna selvatica sul bosco nel Parco Nazionale dello Stelvio*. L'Italia Forestale e Montana, 64: 95-108. <http://dx.doi.org/10.4129/IFM.2009.2.04>
- Carradore A., De Battisti R., Pividori M., 2014 - *Impatto dei cervidi negli ecosistemi forestali. Evoluzione della tecnica e del pensiero*. Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- Čermák P., Glogar J., Jankovský L., 2004 - *Damage by deer barking and browsing and subsequent rots in Norway spruce stands of Forest Range Mořkov, Forest District Frenštát p. R. (the Beskids Protected Landscape Area)*. Journal of Forest Science, 50: 24-30.
- Cutini A., Bartolucci S., Amorini E., 2007 - *Gestione dei boschi cedui di caducifoglie e relazione con gli ungulati selvatici*. Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (C.R.A.) - Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. In Valorizzazione agro-forestale e faunistica dei territori di collina e montagna, a cura di Lucifero M., Genghini M., p. 287-304.
- Cutini A., Bonghi P., Chianucci F., Pagon N., Grignolio S., Amorini E., Apollonio M., 2011 - *Roe deer (Capreolus capreolus L.) browsing effects and use of chestnut and Turkey oak coppiced areas*. Annals of Forest Science (68): 667-674. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-011-0072-4>
- Didion M., Kupferschmid A., Wolf A., Bugmann H., 2011 - *Ungulate herbivory modifies the effects of climate change on mountain forests*. Climatic Change, 109: 647-669. <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-011-0054-4>
- Fiorentini S., Travaglini D., Nocentini S., 2015 - *L'impatto dei cervidi sulla produttività di cedui di cerro e castagno in Toscana. Indagini sperimentali e una proposta metodologica*. L'Italia Forestale e Montana, 70 (1): 23-40. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2015.1.02>
- Fonti P., Giudici F., Conedera M. 2002 - *La cipollatura nel legno di castagno: un problema centrale per il rilancio della castanicoltura da legno di qualità*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 153 (11): 430-436.
- Genghini M., Giovannini G., Ferretti M., 2011 - *Monitoraggio dell'impatto degli ungulati selvatici sul bosco e valutazione del danno*. In: Riga F., Genghini M., Cascone C., (Eds.), *Impatto degli Ungulati sulle colture agricole e forestali: proposta per linee guida nazionali*. ISPRA, Roma, p. 113-141.
- Gill R., 1992 - *A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer*. Forestry, 65: 145-169. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/65.2.145>
- Heroldová M., Homolka M., Kamler J., 2003 - *Breakage of rowan caused by red deer - An important factor for Sorbetto-Piceetum stand regeneration?* Forest Ecology and Management, 181:131-138. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00122-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00122-1)

- Kiffner C., Rößiger E., Trisl O., Schulz R., Rühle F., 2008 - *Probability of Recent Bark Stripping a Low Mountain Range in Germany - A Preliminary Analysis*. *Silva Fennica*, 42: 125-134. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.269>
- Kuiters A.T., van der Sluijs L.A.M., Wytema G.A., 2006 - *Selective bark-stripping of beech, Fagus sylvatica, by free-ranging horses*. *Forest Ecology and Management*, 222: 1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.09.019>.
- Månsson J., Jarnemo A., 2013 - *Bark-stripping on Norway spruce by red deer in Sweden: level of damage and relation to tree characteristics*. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 28: 117-125. <http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2012.701323>.
- Mattioli S., Meneguz G., Brugnoli A., Nicoloso S., 2001 - *Red deer in Italy: recent changes in range and numbers*. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 12: 27-35.
- Metslaid M., Köster K., Jögiste K., Randveer T., Voolma K., Moser K., 2013 - *The Effect of Simulated Bark Stripping by Moose on Scots Pine Height Growth: an Experimental Treatment*. *Baltic Forestry*, 19(1) 61-66.
- Motta R., 1996 - *Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the Western Italian Alps*. *Forest Ecology and Management*, 88 (1-2): 93-98. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03814-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03814-5).
- Motta R., 1997 - *Dendroecology in Ungulate forest damage: 2. Bark Strippings scars*. *Dendrochronologia*, 15: 11-22.
- Nicoloso S., Vagaggini L., Ciuti F., Brugnoli A., 2007 - *Un progetto di miglioramento ambientale per il Cervo nell'Appennino Tosco-Emiliano*. *Forest@*, 4: 159-169. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0459-0040159>
- Nopp-Mayr U., Reimoser F., Voelk F., 2011 - *Predisposition assessment of mountainous forests to bark peeling by red deer (Cervus elaphus L.) as a strategy in preventive forest habitat management*. *Wildlife Biology in Practice*, 7: 66-89. <http://dx.doi.org/10.2461/wbp.2011.7.7>.
- Nosenzo A., Berretti R., Boetto G., Travaglia P.M., 2009 - *Valorizzazione dei cedui di Castagno mediante la quantificazione degli assortimenti ritraibili*. In: *Atti III Congresso Nazionale di Selvicoltura Taormina (ME) 16-19 ottobre 2008*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 1515-1520.
- Orlandi L., Nicoloso S., Tellini Florenzano G., Leonessi L., Semenzato P., 2014 - *Aspetti Faunistici*. Relazione tecnica. Progetto "Gestione forestale sostenibile e ungulati selvatici - GEFORUS". Arezzo.
- Rajský M., Vodňanský M., Hell P., Slamečka J., Kropil R., Rajský D., 2008 - *Influence supplementary feeding on bark browsing by red deer (Cervus elaphus) under experimental conditions*. *European Journal of Wildlife Research*, 57(4): 939-948.
- Riva G., Murano G., Corrado V., Baggio P., Antonacci G., 2010 - *Definizione degli anni tipo climatici delle province di alcune regioni italiane (Emilia Romagna - Friuli Venezia Giulia - Liguria - Lombardia - Piemonte Toscana - Trentino Alto Adige Valle D'Aosta. Veneto)*. Report RdS/2010/185. Report Ricerca di Sistema Elettrico Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA
- Saint-Andrieux C., Bonenfant C., Toïgo C., Basille M., Klein F., 2009 - *Factors Affecting Beech Fagus sylvatica Bark Stripping by Red Deer Cervus elaphus in a Mixed Forest*. *Wildlife Biology*, 15: 187-196. <http://dx.doi.org/10.2981/07-100>.
- Vospernik S., 2006 - *Probability of bark stripping damage by red deer (Cervus elaphus) in Austria*. *Silva Fennica*, 40: 589-601. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.316>.