



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Il danno economico da ungulati selvatici nei soprassuoli forestali in toscana: metodi di rilevazione e raccolta dati

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Il danno economico da ungulati selvatici nei soprassuoli forestali in toscana: metodi di rilevazione e raccolta dati / Fratini, Roberto; Marone, Enrico; Polidori, Roberto; Riccioli, Francesco; Zammarchi, Luca. - In: L' ITALIA FORESTALE E MONTANA. - ISSN 2036-3494. - ELETTRONICO. - (2015), pp. 55-67.

Availability:

This version is available at: 2158/1004386 since: 2016-01-07T16:31:13Z

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

ROBERTO FRATINI (*) - ENRICO MARONE (*) - ROBERTO POLIDORI (*)
FRANCESCO RICCIOLI (*) (°) - LUCA ZAMMARCHI (*)

IL DANNO ECONOMICO DA UNGULATI SELVATICI NEI SOPRASSUOLI FORESTALI IN TOSCANA: METODI DI RILEVAZIONE E RACCOLTA DATI (1)

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

(°) Autore corrispondente; francesco.riccioli@unifi.it

La gestione della fauna selvatica in territorio agroforestale è diventata particolarmente complessa in questi ultimi anni a causa della crescita della densità degli ungulati selvatici. In molte aree forestali, i danni da ungulati selvatici si verificano producendo oltre a perdita della rinnovazione anche con la rimozione della corteccia e con evidenti sollecitazioni meccaniche sul tronco degli alberi più giovani. In questo lavoro sono descritti gli aspetti teorici della valutazione economica del danno in foresta da ungulati selvatici. Inoltre sono definite le modalità di raccolta dei dati necessari (i prezzi degli assortimenti legnosi ed i costi delle utilizzazioni forestali) necessari per la messa a punto di un modello di calcolo del danno in foresta.

Parole chiave: ungulati selvatici; danni al bosco; programma di calcolo; foreste.

Key words: wild ungulates; forest damage; computational software; forests.

Citazione: Fratini R., Marone E., Polidori R., Riccioli F., Zammarchi L., 2015 - *Il danno economico da ungulati selvatici nei soprassuoli forestali in Toscana: metodi di rilevazione e raccolta dati*. L'Italia Forestale e Montana, 70 (1): 55-67. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2015.1.04>

1. INTRODUZIONE

Anche nel caso dei danni forestali da ungulati selvatici, la quantificazione dell'entità del danno non può prescindere da una prima riflessione sulla sua natura economica. Infatti, in presenza di uno stesso danno, e a parità di impatto, si possono avere quantificazioni economiche diverse in relazione al fatto che esso si riferisca a beni privati, pubblici o misti, in quanto le differenti funzioni a cui uno stesso bene può assolvere determinano entità del danno molto diverse.

La natura del bene da stimare e l'impatto che il danno ha su di esso, sono imprescindibili conoscenze per la formulazione del quesito di stima e l'individuazione dell'aspetto economico al quale obbligatoriamente l'estimatore

¹ 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.

deve riferire la sua valutazione, sia quando è libero di valutarne la natura di mercato sia quando è assoggettato alle prescrizioni normative.

L'individuazione dell'aspetto economico e l'attenzione nei riguardi delle conseguenze economiche sul bene prodotte dai diritti vigenti ci consente di affermare che la valutazione deve sempre basarsi sull'osservazione delle conseguenze economiche sull'attività reddituale e patrimoniale di quel soggetto in conseguenza di una alterazione della normale produzione di beni caratteristici che essa è in grado di fornire e non sul semplice valore dei fattori della produzione che concorrono all'attività di produzione e che hanno subito il danno.

Per "quantificare" il danno è necessario effettuare tutti i rilievi di tipo tecnico per accertarne l'entità in termini di conseguenze biologiche - produttive riconducibili al bene danneggiato; per "determinare l'indennizzo" è, invece, necessario stimare gli effetti economici che tali conseguenze possono avere sull'attività produttiva che utilizza i fattori della produzione che hanno subito danni (Marone e Fabbri, 2005).

Sulla base di queste premesse in questo primo lavoro, frutto anche dell'attività di ricerca sviluppata nell'ambito del progetto GEFORUS, si è cercato di definire una metodologia coerente con gli assunti che l'estimo impone per essere in grado di arrivare alla determinazione del valore del danno economico prodotto dalla fauna selvatica sui boschi. Seguiranno altri contributi orientati a illustrare i procedimenti e gli strumenti di stima individuati a tal fine ed i primi risultati ottenuti applicandoli in alcune aree di studio.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio della Regione Toscana, si estende per circa 22.990 km² ed è ripartito in dieci province la cui estensione e le cui caratteristiche ambientali risultano particolarmente diversificate. Dal punto di vista orografico il territorio regionale è interessato prevalentemente dalle aree collinari (75%) seguite da quelle pianeggianti e da quelle montane, entrambe pari a circa il 12,5% dell'intero territorio regionale. Sono prevalenti le aree a destinazione agricola, in gran parte collocate nelle zone pianeggianti e collinari, e quelle forestali, in gran parte collocate in zone collinari e montane. In queste zone il notevole sviluppo dell'urbanizzazione ha contribuito, specialmente negli ultimi decenni, a determinare una consistente riduzione degli ambienti rurali e, quindi, degli ecosistemi che interessano la fauna selvatica (Sorbeti Guerri, 2013).

2.1. *Le superfici forestali*

I boschi toscani con 1.086.000 ettari, secondo i dati dell'Inventario Forestale, occupano il 47,2% dell'intero territorio regionale e circa il 51,3% della Superficie Agricola e Forestale, che corrisponde a 2.116.363 ettari.² Con tali carat-

² On line disponibile su <http://www.regione.toscana.it/-/i-boschi-della-toscana>.

teristiche la Toscana si presenta come la regione italiana che ha, in valore assoluto, la maggiore estensione forestale.

Tali superfici, tuttavia, includono coperture che non sono strettamente forestali e che favoriscono la biodiversità (Nocentini, 2014): cespuglieti, macchie e altre tipologie che comunque presentano caratteristiche di alta vocazionalità nei confronti di molte specie animali selvatiche, particolarmente per quanto riguarda gli ungulati.

La distribuzione delle diverse tipologie di formazioni forestali, così come individuate dall'Inventario Forestale della Regione Toscana, sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1 - Tipologie forestali in Toscana secondo l'Inventario forestale (1998) (Fonte: Inventario forestale Regione Toscana, 1998).

Categorie forestali	Destinazione d'uso				
	Conservativo - naturalistica	Protettiva	Produttiva	Totale	Percentuale
Boschi	5.984	82.672	646.528	735.184	67,70
Boschetti	6.528	0	0	6.528	0,60
Castagneti da frutto	0	1.872	30.464	32.336	2,98
Macchia mediterranea	41.728	1.584	67.120	110.432	10,17
Formazioni riparie	17.392	0	0	17.392	1,60
Aree in rinnovazione	32	5.136	107.152	112.320	10,34
Cespuglieti	5.696	0	0	5.696	0,52
Arbusteti	57.568	0	0	57.568	5,30
Gariga di ambiente mediterraneo	4.240	0	0	4.240	0,39
Aree transitoriamente prive di vegetazione	0	4.240	0	4.240	0,39
Aree danneggiate da inquinamento	0	80	0	80	0,01
<i>Totale generale</i>	<i>139.168</i>	<i>95.584</i>	<i>851.264</i>	<i>1.086.016</i>	<i>100</i>

2.2. La presenza di ungulati in Toscana

La Toscana, dal punto di vista faunistico, si presenta come una regione di rilevante interesse sia per l'estensione e la molteplicità di ambienti idonei ad ospitare la fauna selvatica, sia per la loro diversificazione. La componente faunistica è rappresentata ampiamente sul territorio regionale, anche se in modo non uniforme ed omogeneo fra le diverse specie: dalla fauna delle zone umide alla fauna minore delle aree di pianura e di collina, fino ai grandi ungulati selvatici.

In una banca dati della Regione Toscana (PRAF, 2012-2015), sono riportati per gli anni dal 2000 al 2011 e per le cinque specie di ungulati presenti nella regione le principali informazioni relative alla distribuzione delle popolazioni sull'intero territorio regionale. Le specie ungulate presenti oggi in Toscana sono rappresentate da un suide, il Cinghiale (*Sus scrofa*), da tre cervidi: il Capriolo (*Capreolus capreolus*), il Cervo (*Cervus elaphus*) e il Daino (*Dama dama*) e da un bovide, il Muflone (*Ovis musimon*). Sia il Cinghiale che il Capriolo sono oramai diffusi su tutto il territorio regionale mentre il Cervo, il Daino ed il Muflone appaiono ancora localizzati in aree più ristrette.

Tabella 2 - Stime della consistenze di ungulati in Toscana (ATC e AFV) (Fonte: PRAF, Regione Toscana, 2012-2015).

Anno	Specie					Totale
	Capriolo	Daino	Cervo	Muflone	Cinghiale	
2000	91.872	8.464	2.600	2.934	94.664	202.534
2001	98.151	11.138	2.613	2.424	99.368	215.695
2002	110.162	10.701	2.735	1.906	109.180	236.686
2003	108.011	8.124	2.977	1.954	127.400	250.469
2004	112.893	8.824	2.785	1.841	94.756	223.103
2005	117.223	9.588	3.000	2.936	105.694	240.446
2006	138.366	10.097	3.086	1.161	141.780	296.496
2007	140.639	7.593	3.651	1.760	144.448	300.098
2008	144.586	7.814	3.996	2.543	172.006	332.953
2009	159.858	8.268	4.277	2.433	141.002	317.847
2010	153.134	8.841	3.621	2.562	134.028	304.196
2011	163.336	8.425	4.181	2.270	174.610	354.833

Tali stime devono essere considerate come valori di consistenza minima, in quanto i rilevamenti non vengono realizzati su tutto il territorio ma di norma solo nelle aree in cui viene esercitata l'attività venatoria. Ai valori sopra riportati devono quindi essere aggiunti i capi animali presenti negli istituti faunistici, nelle aree protette e sul territorio non soggetto a gestione per le singole specie.

Per quanto riguarda gli interventi di abbattimento (Tabella 3) si può osservare che dal 2007 in poi il numero è in aumento, superando i 90.000 capi ad anno. Le specie maggiormente interessate sono il capriolo ed il cinghiale che sono notoriamente quelle più dannose per le colture agrarie e per certi versi anche per quelle forestali.

Tabella 3 - Abbattimenti effettuati nei distretti e nelle AFV (Dati PRAF, 2012-15).

Anno	Specie					Totale
	Capriolo	Daino	Cervo	Muflone	Cinghiale	
2000	8.643	1.137	88	218	47.332	57.418
2001	9.586	1.152	183	105	49.684	60.710
2002	10.817	1.128	321	188	54.590	67.044
2003	11.533	1.222	376	224	63.700	77.055
2004	11.832	1.199	276	211	47.378	60.896
2005	13.859	1.451	348	134	52.847	68.639
2006	15.196	1.632	333	99	70.890	88.150
2007	16.682	1.647	354	115	72.224	91.022
2008	17.321	1.882	413	330	86.003	105.949
2009	20.070	2.164	533	324	70.501	93.592
2010	22.106	2.055	584	236	67.014	91.995

3. METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEL DANNO DA FAUNA SELVATICA IN AMBITO FORESTALE

3.1. *Aspetti giuridico economici*

La fauna selvatica che è una componente fondamentale dell'ecosistema forestale, secondo l'art. 1 della legge 157/92 (art. 1) che regola l'attività venatoria nel nostro Paese, rappresenta un "patrimonio indisponibile dello Stato". Pertanto giuridicamente resta ben definita la sua funzione nell'ambito delle risorse naturali. Si tratta di un principio già affermato dalla precedente legge, la n. 968 del 1977, per cui lo status della fauna quale patrimonio indisponibile della collettività è la garanzia fondamentale perché essa possa essere oggetto di conservazione e tutele adeguate. In passato gli animali selvatici erano "res nullius", cosa di nessuno, oggetti dei quali chiunque poteva disporre, sebbene secondo determinate regole. Dobbiamo ricordare che la crisi che nel tempo ha colpito molte specie animali ha spinto la comunità internazionale, e molte comunità nazionali, a prevedere un sistema diverso, fondato sul principio dell'indisponibilità e di una più ampia protezione. È quanto accaduto anche in Italia, dove la fauna selvatica da "cosa di nessuno" è diventata un bene collettivo da tutelare.

Dal punto di vista economico è possibile definire la selvaggina, quindi non tutta la fauna selvatica ma solo quella cacciabile, come un bene misto in quanto possiede caratteristiche tipiche dei beni privati (la rivalità nel consumo per i cacciatori) ed altri di tipo pubblico (ad esempio la non rivalità per usi non di consumo). Si possono raggruppare le componenti che compongono il Valore Economico Totale della fauna selvatica (VET) in due ben definiti comparti:

- a) valore intrinseco o di esistenza di una determinata popolazione selvatica;
- b) uso diretto ed indiretto della risorsa.

Come evidenziato da alcuni autori (Romano *et al.*, 2005) le componenti del primo comparto assumono importanza determinante nel caso della gestione di aree naturali o delle aree protette. Le parti riguardanti il secondo comparto sono invece particolarmente importanti nel caso della gestione della fauna nel territorio programmato per la caccia (legge 157/92), ovvero in quello non compreso in istituti faunistici o in cui vi sia divieto. In ogni caso si può facilmente dedurre che ambedue le tipologie sono sempre presenti. Quello che cambia è il rapporto tra i due gruppi di valori che è strettamente legato al contesto decisionale in cui ci si muove: a prevalente valenza pubblicistica o al contrario privatistica. Questa duplice qualificazione di bene pubblico e privato della fauna selvatica porta a delle notevoli implicazioni nella scelta delle politiche di gestione. Nel caso che si considerino le risorse faunistiche solo dal punto di vista privatistico potrebbe sembrare conveniente la completa utilizzazione degli stock esistenti, mentre se si considera il solo aspetto pubblico della fauna potrebbe essere più logico e conveniente mantenere il massimo livello di stock sostenibile. Se prendiamo ad esempio un Ambito Territoriale di Caccia (ATC) il rapporto fra le varie componenti risulta sbilanciato verso quelle afferenti ai valori di uso della risorsa. La cosa opposta può avvenire nel caso della presenza di fauna selvatica all'interno di un'area protetta (parco nazionale, parco regionale, ecc.), frequentata come avviene spesso in Italia da molti visitatori e dove il peso delle componenti legate ai valori di non uso può risultare quindi nettamente superiore a quello del valore di uso. Scelte gestionali possono esercitare effetti sull'indotto (sul territorio in genere) e pertanto sul sistema economico, sia in termini di produzione che anche di occupazione. Tale indotto è generato dall'uso della fauna intesa come selvaggina da parte dei cacciatori o come elemento attrattivo da parte dei fruitori dell'area, per esempio per la fotografia naturalistica. Per la loro determinazione si rende necessario che, sia per la fase di produzione della selvaggina (ad esempio allevamenti di selvaggina per scopi venatori, ripopolamento, alimentari) sia per un uso ricreativo della stessa, vengano considerati altri *inputs*, altri beni prodotti dai vari settori del sistema economico. Attraverso la quantificazione dei costi di produzione e di quelli di utilizzo ricreativo sarà quindi possibile analizzare in che modo la selvaggina attiva la produzione del sistema economico di una determinata area.

3.2. *Gli aspetti teorici della valutazione del danno*

Nel nostro paese la frequenza dei danni al bosco da parte degli ungulati rappresenta una delle casistiche maggiormente diffuse. L'abbandono progressivo delle tradizionali pratiche agronomiche e pastorali ha favorito un'espansione del bosco nei terreni non più coltivati.

Quando siamo di fronte a soprassuoli caratterizzati dal bosco ceduo si verifica una perdita di biomassa e un ritardo di crescita delle piante, causato principalmente dalla riduzione di accrescimento dei polloni nei primi anni di vita, "frenati" dall'azione della fauna danneggiante. Il mancato sviluppo dei polloni si può poi anche tradurre in un ritardo della maturazione della particella

forestale con spostamento del turno. Se l'azione di brucatura è prolungata si può avere nel bosco ceduo anche una drastica diminuzione e perfino un esaurimento della capacità pollonifera della ceppaia, e questo dipende molto dalla specie forestale considerata. Nel caso delle fustaie, soprattutto quelle coetanee, il danno interessa soprattutto la rinnovazione, che può essere naturale o artificiale, compromettendo il futuro del soprassuolo forestale.

Nel territorio "faunistico venatorio"³ (art. 14), al fine di regolare il prelievo degli esemplari di fauna selvatica senza pregiudicare le possibilità di sopravvivenza della selvaggina in habitat naturali, la legge 157/1992 prevede il ricorso ad un indice di densità venatoria che consenta di individuare il numero limite di cacciatori ammissibili. Il numero, le delimitazioni e le caratteristiche di ciascun ambito territoriale di caccia sono poi riportate nei singoli Piani faunistico - venatori regionali. Questi rappresentano il primo strumento di governo e di indirizzo nella gestione della fauna selvatica di notevole interesse, in quanto coinvolgono sia coloro i quali esercitano l'attività venatoria, sia i titolari di aziende agrarie comprese in tali territori, introducendo nuove modalità di fruizione delle risorse ambientali.

È necessario procedere a regolari monitoraggi sullo stato della rinnovazione del bosco al fine di garantire che non avvengano danni a carico della foresta, inoltre è necessario che tali dati vengano utilizzati per la corretta pianificazione della gestione venatoria.

In ambito economico estimativo il danno si configura come qualsiasi diminuzione di valore o di rendita di un bene o qualsiasi fatto che sostituisce alla "serie normale" dei redditi un'altra "serie anormale con diminuzione del valor capitale" (Serpieri, 1950). Una prima classificazione in tale senso può essere quella che individua un danno materiale e un danno finanziario. Nella prima fattispecie abbiamo i danni immediati, le spese di ripristino e le spese di manutenzione. Nella seconda fattispecie abbiamo i redditi non realizzabili e la diminuzione di valore temporanea.

Inoltre i danni (Grittani, 1987; Carbone, 2007), possono distinguersi in:

- *permanenti o temporanei*, quando il bene perde in via definitiva oppure solo momentaneamente, la funzionalità che aveva prima del verificarsi dell'evento avverso;
- *totali o parziali*, a seconda se l'unità interessata sia stata coinvolta per intero, oppure, solamente in parte.

In ambito forestale la metodologia di accertamento del danno deve considerare le seguenti fasi:

- a) descrizione accurata del bene danneggiato;

³ Il territorio agro-forestale che ospita la fauna, è destinato per una quota variabile (dal 20 al 30%) (TASP = territorio agro-silvo-pastorale) a protezione della fauna selvatica (art.10, comma 3) con divieto di cattura ed abbattimento a fini venatori, e fino ad un massimo del 15% del TASP regionale (art. 10, comma 6) a gestione privata della caccia. Sulla restante parte di territorio le Regioni promuovono forme di gestione programmata della caccia secondo quanto previsto all'art.14 della legge 157/92.

- b) rilevazione della causa o delle cause e concause;
- c) precisazione dei caratteri, le manifestazioni e le conseguenze del danno;
- d) circoscrivere la natura e l'entità fisica del danno;
- e) valutazione del danno complessivo, facendo riferimento al momento dell'indennizzo o al momento in cui è avvenuto il danno, con criteri di obiettività e di equità;
- f) definizione del risarcimento o dell'indennizzo.

La determinazione del danno, nel caso in cui questo non scaturisca dall'applicazione di specifiche legislazioni che perseguono finalità di pubblico interesse, si configura pertanto come ricerca di un risarcimento capace di compensare interamente la perdita patrimoniale e reddituale che esso va a determinare. Ben differente è invece la normativa quando il danno si determina in funzione di un interesse di carattere generale, nel qual caso le normative giuridiche parlano di indennizzo (e non di risarcimento) quale valore capace di consentire un giusto ristoro rispetto al danno subito.

La stima del risarcimento assume, quindi, significati differenti in relazione alla causa, al tipo di soprassuolo forestale, al tipo di danno e al soggetto che ha subito una diminuzione di reddito e/o di valore. Ciò comporta la ricerca del reddito forestale (o di una entità di valore) preesistente il danno, l'accertamento dei redditi ritraibili successivamente all'evento dannoso, l'accertamento delle opere necessarie per la reintegrazione materiale del bene e la determinazione del loro valore di costo.

È importante ricordare che la stima del risarcimento di un evento dannoso deve considerare il bene nelle effettive condizioni in cui si trovava al momento del danno, evidenziando la situazione economica del soggetto danneggiato senza alcun riferimento alle condizioni di ordinarietà che si utilizzano nelle stime volte a determinare il più probabile valore di mercato di un bene.

Mediante l'indennizzo il proprietario fondiario dovrebbe essere posto in grado di ripristinare la serie normale dei redditi perduta e di conseguenza anche il valore capitale di questi.

La sua determinazione richiede pertanto (Serpieri, 1950):

- la definizione della serie normale dei redditi;
- l'individuazione delle opere attuabili per la reintegrazione materiale del fondo danneggiato e il calcolo dei costi relativi;
- la deduzione delle eventuali diminuzioni di reddito che permangono rispetto alla serie normale, nonostante la reintegrazione materiale, che permette di calcolare il fondo finanziario complementare⁴.

⁴ “Con tale termine deve intendersi un fondo finanziario fruttifero sufficiente a colmare le differenze tra la serie anormale e quella normale al momento che queste si verificano per il periodo intercorrente tra l'evento dannoso ed il ripristino della serie normale dei redditi” (Bernetti I., Romano S., *Economia delle risorse forestali*, 2007, pag. 842).

Pertanto nell'elaborazione di un modello di calcolo che risponda a tale impostazione metodologica è necessario considerare tutte le variabili che possono influire sulla determinazione dell'indennizzo corrispondente al danno causato a quel soprassuolo forestale⁵.

3.3. Rilevazione dati per l'implementazione del modello di calcolo

Sulla base di queste premesse metodologiche è stato messo a punto un modello di calcolo implementato in uno specifico software che sarà dettagliatamente trattato in successivo contributo (Fratini *et al.*, 2015). Questo *software* permette il calcolo del danno sulla base di pochi dati descrittivi dello specifico danno fisico, raccolti *in situ*, e di una serie di dati tecnici ed economici precedentemente noti.

Questi ultimi dati riguardano i rilievi selvicolturali e dendrometrici e le densità animali presenti nella zona interessata, utilizzando quanto rilevato nelle aree di studio del Progetto GEFORUS. Per i soprassuoli forestali considerati si sono determinati i costi delle operazioni di utilizzazione boschiva, basandosi sulla conoscenza delle produttività di ciascun intervento ordinariamente previsto, e i ricavi attraverso la rilevazione dei prezzi degli assortimenti legnosi ottenibili dalle utilizzazioni.

In sintesi si è trattato di ricostituire prima una situazione antecedente al danno con determinazione dei prelievi legnosi e determinazione del valore di macchiatico, poi una fase successiva in cui si assiste alla perdita sia in termini di produzione (minori quantità) che di qualità degli assortimenti (per la minor percentuale di quelli di maggior pregio) e quindi con un minore valore della produzione legnosa.

Il danno economico pertanto considera il minor valore della produzione (minori quantità e/o minor prezzo medio) ma anche, quale alternativa, un allungamento del turno per avere la stessa produzione della situazione antecedente il verificarsi del danno.

Le variabili previste per l'implementazione del modello (oltre a quelle di tipo economico) sono:

- il tipo bosco, in altre parole ceduo di castagno, ceduo di quercia, cedui misti, fustaia di abete bianco e castagneto da frutto,
- la classe di fertilità, dalla quale dipende la produzione normale stimabile;
- il turno, che deve poter essere variato per fare le simulazioni economiche opportune;
- le specie di fauna prevalente, dalla quale dipende l'altezza di brucatura e l'intensità del danno. (Putman *et al.*, 2011; Fiorentini *et al.*, 2015).

⁵ Nell'ambito della n.s regione (Toscana) le tipologie forestali maggiormente interessate dal danno di ungulati sono principalmente i boschi cedui a prevalenza quercina, i castagneti da frutto ed in misura minore le fustaie di resinose al momento della rinnovazione sia di tipo naturale sia di tipo artificiale. Indipendentemente da queste considerazioni i principi di determinazione dei danni attraverso cui operare, non variano nelle diverse tipologie forestali.

Le caratteristiche selvicolturali (specie legnosa, assortimenti ritraibili, forma di governo, età, anno di taglio previsto, turno consuetudinario e ripresa) sono state definite considerando le tradizionali forme di governo e trattamento del bosco.

Da queste si sono stimate le produzioni normali attese (complessiva e di ciascun assortimento) con l'utilizzo delle opportune tavole alsometriche disponibili. Per mezzo di aree di saggio realizzate in territori differenziati sia per le caratteristiche faunistiche che per le caratteristiche del contesto territoriale nel quale si trovano è stato verificato lo stadio di accrescimento del bosco e le azioni di perturbazione causate dalla fauna, definendo degli indici sintetici capaci di descrivere, per confronto con la situazione normale, il danno arrecato dalla fauna (minor accrescimento dei polloni, % ceppaie morte e decremento di valore degli assortimenti).

Circa i dati economici, i costi delle utilizzazioni e le produttività delle operazioni forestali (taglio e allestimento, concentramento ed esbosco, trasporto del legname) sono stati determinati considerando il prezzario delle opere forestali della Regione Toscana (2008) così come quanto riportato nella letteratura specializzata (Hippoliti e Piegai, 2000; Bresciani *et al.*, 2007; Verani *et al.*, 2009). Per i costi di taglio, così come per quelli di esbosco, nel modello di calcolo si sono considerate condizioni differenti di lavoro (facili, medie e difficili). Il costo totale di utilizzazione è stato suddiviso in una quota proporzionale ed in una fissa, anche questa secondo tre gradi di intensità: minima, media e massima.

Per quanto riguarda i prezzi di mercato del legname in genere, oltre ad esaminare le fonti informative ufficiali (bollettini delle Camere di Commercio, osservatorio del legname pubblicato nella rivista "Tecnico Pratico", è stata svolta un'indagine di mercato che ha considerato la vendita dei lotti messi all'asta nel caso di boschi pubblici. In particolare l'indagine ha interessato il materiale messo a disposizione dalle ex Comunità Montane (oggi Unione di Comuni) della Montagna Fiorentina, delle Colline Metallifere e del Casentino. Per l'acquisizione dei prezzi è stato utilizzato, in particolare per il legname da lavoro, quanto dedotto e ricavato dai questionari svolti per l'indagine sul sistema legno della Toscana⁶.

Per i cedui di castagno, in particolare, è stata svolta anche un'indagine presso una ditta specializzata nell'utilizzazione e nella vendita dei vari assortimenti ottenibili. Per tutte le rilevazioni raccolte si è adottato il criterio del prezzo minimo e massimo per poter l'oscillazione dei prezzi che spesso è indicata nelle interviste.

Questo, assieme alle classi di difficoltà delle condizioni di lavoro, la pendenza ed altri parametri variabili, consente di adattare il calcolo del danno alle diverse situazioni contingenti.

⁶ Progetto di ricerca "SIStema LEgno in Toscana 2010- SISLE 2010" promosso dalla Regione Toscana in collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze.

Tabella 4 - Prezzi assortimenti per determinazione dei ricavi in funzione della tipologia forestale (€/m³) (Fonte: rilevazioni dirette).

Tipo di bosco	Prezzi per assortimento (€/mc)					
	Legna da ardere	Toppi	Tronchetti per travi	Paleria di I		
				di I°	di II°	di III°
Cedui misti a prevalenza quercina	42,0	-	-	-	-	-
Ceduo di Faggio da avviare ad alto fusto	26,7	30,0	24,0	-	-	24,0
Ceduo misto matricinato a prevalenza quercina	42,0	30,0	-	-	-	-
Fustaia di Faggio	17,0	60,0	-	-	-	-
Fustaia mista	15,7	40,0	-	-	-	-
Ceduo di Castagno	30,0	-	54,0	48,0	42,0	24,0

Tabella 5 - Assortimenti da lavoro per le fustaie.

Assortimento		Prezzo per livello		
		basso	medio	alto
<i>Ceduo di Castagno</i>	-	-	-	-
Legna da ardere	€/mc	23,0	27,0	31,1
Fascina	€/mc	0	0	0
Paloni 4 m	€/pz.	2,5	2,9	3,4
Paloni 3 m	€/pz.	1,7	2,0	2,3
Pali 1.a	€/pz.	0,8	1,0	1,1
Pali 2.a e 3.a	€/pz.	0,3	0,3	0,3
<i>Ceduo di specie quercine</i>	-	-	-	-
Legna grossa	€/mc	42,0	-	-
Fascina	€/mc	0	0	0

Per quanto concerne la stima del danno al castagneto da frutto si sono considerati i seguenti prezzi al kg:

Tabella 6 - Prezzo delle castagne (euro/kg).
(Fonte: rilevazioni dirette, anno 2013).

prezzo medio	€/kg	2,14
prezzo minimo	€/kg	1,20
prezzo massimo	€/kg	3,20

4. CONCLUSIONI

La presenza di ungulati selvatici, per quanto risulti essere una componente fondamentale dell'ecosistema forestale, è spesso causa di danni ai soprassuoli, danni che si traducono essenzialmente in perdita di biomassa e ritardo nella crescita delle piante.

I sistemi di prevenzione previsti sia a livello pianificatorio (Piani faunistico-venatori regionali) sia a livello operativo (delimitazioni, dissuasori) riescono a limitare, ma non a eliminare completamente i danni ai soprassuoli. Nasce, di conseguenza, anche in presenza di sistemi di prevenzione, il problema della valutazione del danno prodotto che richiede un tempestivo monitoraggio dell'area interessata e una serie di operazioni "speditive" per quantificare dal punto di vista economico la loro entità.

Con questo primo contributo si è voluto fornire un quadro sugli aspetti giuridici ed economici prodotti dalla fauna con un particolare riferimento alla situazione Toscana. In particolare, la struttura teorico-metodologica proposta è essere funzionale alla predisposizione di procedure speditive per la rilevazione e la valutazione economica del danno. Nell'ambito del progetto di ricerca è riferita ad utilizzazioni in Casentino che ha consentito di sviluppare l'analisi proposta con questo contributo, è stato predisposto un modello di calcolo ed un software specifico per la valutazione dei danni prodotti dalla fauna in ambienti forestali. Il software, partendo dagli assunti sviluppati nella parte teorica metodologica, è in grado di determinare in maniera speditiva l'entità economica del danno, utilizzando una serie limitata di variabili da rilevare e appoggiandosi a un database già predisposto che prende in considerazione la tipologia di bosco danneggiata e le variabili del territorio in cui questo si trova. In un successivo articolo (Fratini *et al.*, 2015) saranno illustrate in maniera più dettagliata la struttura ed il funzionamento di tale strumento.

SUMMARY

Forest damages by wild ungulates in Tuscany Region: evaluation methods and data collection

Wildlife management in agroforestry territories has become particularly complex in recent years because of the increase in wild ungulate density. In many forest areas, damage by wildlife occurs particularly from browsing of forest regeneration, bark stripping, and mechanical stress on the trunk of the trees. In this paper, we describe the theoretical aspects of assessing forest damage by wild ungulates in the Region of Tuscany. In addition, we have defined data collection methods (e.g., prices of timber and costs of forest harvest and logging) necessary for the realization of a model to be used in estimating forest damage by wild ungulates.

BIBLIOGRAFIA

- Bernetti I., Romano S., 2007 - *Economia delle risorse forestali* - Liguori Editore, pag. 842.
Bresciani A., Fratini R., Lorenzoni M., Piegai F., 2007 - *Tempi e costi nelle utilizzazioni boschive. Analisi tecnico-economica degli interventi selvicolturali di una comunità montana*. Sherwood, 13 (130): 5-11.

- Carbone F., 2007- *Stima in via equitativa dei danni alle aree forestali percorse dal fuoco* - Aestimum 47, dicembre 2005.
- Fiorentini S., Bottalico F., Travaglini D., 2015 - *Influenza della fauna selvatica omeoterma sui soprassuoli forestali nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna*. Progetto GEFORUS - Relazione finale - Capitolo 4.2: Macroarea Casentino (lavoro in corso di pubblicazione).
- Fratini R., Marone E., Polidori R., Riccioli F., Zammarchi L., 2015 - *Un modello integrato per il calcolo standardizzato del danno economico forestale da ungulati selvatici nei soprassuoli forestali*. L'Italia Forestale e Montana (in corso di stampa).
- Grittani G., 1987- *Lezioni di estimo rurale e territoriale. Metodologia e Casistica*. Adriatica Editrice, Bari.
- Hippoliti G., Piegai F., 2000 - *La raccolta del legno, tecniche e sistemi di lavoro*. Compagnia delle Foreste.
- Marone E., Fabbri C., 2005 - *Stima dei danni da fauna selvatica alle coltivazioni agro-forestali in provincia di Firenze*. Infs, Mipaf, Deart.
- Nocentini S., 2014 - *Biodiversità e sistemi forestali*. In: O. Ciancio, "Storia del pensiero forestale. Selvicoltura filosofia etica", p. 451-479. Soveria Mannelli: Rubbettino Editore. ISBN:9788849841145.
- Putman R., Apollonio M., Andersen R. (eds.) 2011 - *Ungulate management in Europe: problems and practice* - Cambridge University Press, Cambridge, pp. 106-143.
- Regione Toscana, 1998 - *Inventario Forestale*. Firenze.
- Regione Toscana, 2008 - *Prezzario delle opere forestali*. Bollettino ufficiale della Regione Toscana, n. 55.
- Regione Toscana, 2012 - *Piano agricolo forestale (PRAF) 2012-2015*. Bollettino della Regione Toscana dell'8 febbraio 2012, supplemento n° 28.
- Romano D., Romano S., Marangon F., 2005 - *La fauna selvatica come bene economico: aspetti teorici e casi di studio* - In: "Le relazioni economiche tra agricoltura, risorse faunistiche e attività venatoria: conflitto o coesistenza? Aspetti teorici e risultati di alcune ricerche", a cura di Donato Romano e Marco Genghini. Ministero delle politiche agricole e forestali. Ispra.
- Serpieri A., 1950 - *La stima dei beni fondiari*. Edizioni Agricole, Bologna, p. 143-144.
- Sorbetti Guerri F., 2013 - *Il difficile equilibrio fra fauna e agricoltura*. Lettura Accademia italiana dei Georgofili, 13 maggio 2013.
- Verani S., Sperandio G., Picchio R., Savelli S., 2009 - *La raccolta della biomassa forestale. Tecniche, economia e sicurezza del lavoro*. CRA, Regione Lazio, Università della Tuscia, Monterotondo, Settembre 2009.

