

Il pascolamento di capre Cashmere come strumento per la gestione sostenibile e la valorizzazione di aree marginali nel Chianti Senese

Introduzione

Il pascolamento degli animali domestici riveste da sempre grande importanza come forma di sostentamento per molte popolazioni. Parallelamente svolge un'importante funzione di gestione ambientale conservando molte formazioni vegetali naturali che in assenza di gestione potrebbero scomparire a causa dell'invasione di specie arbustive e arboree.

Nel periodo 1950-1960 in Italia si è assistito a una decisa riduzione delle attività agrosilvo-pastorali a causa dello spopolamento delle aree rurali con conseguente riduzione del patrimonio zootecnico e delle superfici a pascolo nelle zone montane. Questa tendenza ha interessato principalmente le aree alpine in cui l'abbandono ha raggiunto tassi del 50-60% partendo da ovest verso est, ad eccezione della Valle d'Aosta e dell'Alto Adige, regioni in cui la pastorizia è ancora produttiva. Le aree appenniniche settentrionali hanno subito un decremento pari a quello delle aree alpine, nell'Appennino centro meridionale invece il decremento (25-30%) è stato più contenuto (SABATINI *et al.*, 2000). Questa tendenza non ha interessato solo l'Italia ma anche altri paesi del continente europeo anche al di fuori dell'area mediterranea (HESTER, A. J., 1996; GARCÍA-RUIZ, J. M., LASANTA, T., 1990). Negli ultimi decenni le formazioni naturali oltre alle problematiche legate ai fenomeni dell'abbandono delle attività produttive, sono condizionate da fenomeni connessi ai cambiamenti climatici che incidono sull'andamento termico, sull'aumento di CO₂ e sul regime delle

piogge, fattori che nel loro insieme possono influenzare la composizione vegetazionale sia con la scomparsa di alcune specie sia con l'ingresso di specie non autoctone ma che si avvantaggiano delle nuove condizioni stazionali (BENVENUTI S., 2009).

I prati ed i pascoli hanno perso con il tempo la loro funzione produttiva e hanno assunto un ruolo multifunzionale assumendo importanza per il mantenimento della biodiversità specifica (vegetale, animale, micologica, della micro e mesofauna, ecc.) e del paesaggio; inoltre possono portare a nuovi redditi legati ad attività turistico-ricreative grazie alla presenza di agriturismi, di percorsi per trekking e mountain bike (BATTAGLINI *et al.*, 2004). Le attività pastorali sono sicuramente uno strumento a basso impatto ambientale utile a preservare la biodiversità e il paesaggio, e a contenere l'abbandono delle aree montane grazie al reddito derivante dai prodotti zootecnici di qualità e dalle attività turistico-ricreative (OLDÉN *et al.*, 2017).

Il pascolamento in bosco è una pratica diffusa dall'antichità e rappresenta una parte importante del patrimonio culturale legato alle attività agricole e ambientali (BERGMEIER *et al.* 2010; HARTELA *et al.*, 2013). I rapporti fra gli animali domestici e il bosco sono sempre stati conflittuali. Il bosco può essere utilizzato come fonte di foraggio in alcuni periodi dell'anno quando l'offerta delle formazioni erbacee è ridotta. Nei paesi mediterranei viene spesso utilizzato nel periodo estivo quando le risorse erbacee sono esaurite e quando, a causa delle elevate temperature, funge da ricovero per gli animali. I contrasti fra selvicoltori e allevatori sono sempre

stati molto marcati, i primi hanno sempre posto come limite gli evidenti danni che il pascolamento indiscriminato può causare alla vegetazione e al suolo, i secondi invece hanno sempre e solo considerato gli aspetti positivi ai fini dell'allevamento. Nell'area mediterranea l'azione degli animali selvatici e domestici sul bosco è evidente nei casi in cui un eccessivo pascolamento ha portato a modifiche nella vegetazione con sviluppo di forme resistenti come la spinescenza e la produzione di sostanze tossiche da parte di alcune specie (CAMARDA, 2004).

Fra gli effetti negativi sulla vegetazione possiamo ricordare i danni alla rinnovazione, il prelievo delle parti più tenere di rami, polloni e lo scorciamento delle specie arboree a corteccia liscia. Sul suolo, a causa dell'eccessivo calpestamento si possono creare condizioni di scarsa infiltrazione dell'acqua e eccessivo ruscellamento con dispersione di risorse idriche, erosione superficiale e perdita di suolo. Inoltre possono verificarsi alterazioni delle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo con aumento della massa volumica, della conducibilità elettrica, dell'acidità e decadimento della composizione chimica della lettiera che si manifesta con perdita di C e di sostanza organica (FABBIO *et al.*, 2004). Sulle componenti biologiche del suolo può verificarsi una diminuzione della fauna invertebrata mentre per la vegetazione possiamo assistere ad un aumento di specie appartenenti alla famiglia delle graminacee, resistenti al pascolamento, e delle ciperacee con conseguente riduzione delle specie a più alto valore nutritivo che vengono selezionate e consumate dagli animali al pascolo. Gli effetti positivi invece si possono individuare nella riduzione della fitomassa del sottobosco potenzialmente incendiabile, nel mantenimento della fertilità grazie alle deiezioni animali, nella disseminazione di specie utili oltre ai benefici economici derivanti da un reddito globale maggiore durante l'arco dell'intero anno (TALAMUCCI, 1991, ETIENNE, 1996). Sicuramente l'unico mezzo per ridurre gli effetti negativi della permanenza in bosco degli animali è la programmazione di un pascolamento controllato e non indi-

scriminato come spesso avviene. Lo studio delle risorse pastorali, anche con approcci di diversa concezione, fornisce indicazioni gestionali utili a determinare, per un'area pascoliva, la capacità di carico che consiste nel definire il numero di capi idoneo per una superficie e per un definito periodo di tempo senza danneggiare le risorse presenti (ALLEN *et al.*, 2011).

I rapporti fra bosco e copertura erbacea sono sicuramente complessi, in natura esistono situazioni di coesistenza senza interferenze di queste formazioni, un esempio possono essere i *bocages* francesi (alternanza di pascoli e piccoli boschi) o le bande parafuoco che in aree mediterranee vengono comunemente pascolate e inerbite, le formazioni ad alberi radi (lariceti, castagneti e sugherete) con tradizione plurisecolare che possono essere definiti veri e propri sistemi silvopastorali (*dehesas* e *montados* in Spagna e Portogallo). Queste formazioni presentano livelli elevati di biodiversità e rappresentano un caso di coesistenza fra un sistema ad alta rilevanza ambientale e le attività umane come gli allevamenti estensivi che prevedono il pascolamento e la coltivazione del soprassuolo arborato, come avviene ad esempio per la produzione di sughero (DÍAZ *et al.*, 1997). L'importanza di queste formazioni miste a livello ambientale è confermata dalla loro inclusione nelle liste di protezione secondo la Direttiva Habitat dell'Unione Europea (D. n. 92/43/CEE).

La capra rispetto agli altri ruminanti possiede una serie di caratteristiche che permettono loro un comportamento alimentare peculiare grazie alla notevole agilità, alla possibilità di stazionamento eretto, alla mobilità del labbro superiore, alla lingua prensile e alla conformazione dell'arcata incisiva piccola e appuntita. Inoltre, rispetto ai bovini e agli ovini, sono in grado di percorrere distanze maggiori e di spostarsi in altitudine anche con gradienti di 800-900 m al giorno (LU, 1987). Il comportamento alimentare è influenzato dalle caratteristiche della vegetazione quali l'accessibilità delle componenti vegetali per prima (altezza della pianta, presenza/assenza di spine), la facilità di manipolazione (area fogliare, flessibilità del

ramo/rametto), la morfologia fogliare, la disposizione delle foglie sul culmo o sul ramo, il contenuto di energia digeribile e di proteine e minerali, la presenza di fattori tossici oltre e la presenza/assenza di sostanze quali resine o sali che stimolano l'interesse per quella data specie. Vengono definite "Mixed-feeding opportunist" grazie alla loro capacità di adattarsi a diete diverse a seconda delle condizioni climatiche e stagionali. Possedendo una buona attitudine all'utilizzo di alimenti fibrosi la capra è capace di valorizzare, meglio di ogni altro ruminante, gli alimenti grossolani; in rapporto alla sua mole, possiede una capacità di ingestione di gran lunga superiore a quella di bovini ed ovini; ciò le consente di consumare alimenti voluminosi e soddisfare anche solo con essi il fabbisogno di mantenimento. (LUCIFERO, 1981).

Le capre sono capaci di consumare piante spinose come rovi, cardi e pruni; in zone temperate appetiscono il 15% in più delle specie foraggere disponibili rispetto a bovini ed ovini. In genere preferiscono le piante con ampia superficie fogliare e difficilmente brucano la pianta per intero ma tendono, in rapporto alla specie ed allo stadio vegetativo, ad effettuare un'utilizzazione differenziata degli organi epigei.

La capacità di ingestione di sostanza secca varia dal 4,5% al 6,5% del proprio peso vivo, questo aspetto assume importanza visto che una capra altamente produttiva può soddisfare i suoi fabbisogni nutritivi per gran parte dell'anno quasi esclusivamente con l'ingestione di foraggi più a buon mercato dei concentrati. E' stato osservato che una capra può consumare in regime di pascolamento libero giornalmente anche 12-14 kg di erba verde, quantità che scende a 5-8 kg se nella razione viene inserito fieno (0,4-0,8 kg) (LUCIFERO, 1981).

Materiali e metodi

Lo studio si inserisce nel Progetto Territoriale "Studio sul pascolamento di capre Cashmere come strumento per la gestione sostenibile e la valorizzazione delle aree



Foto 1: Adulto di capra Cashmere e piccolo di un giorno

marginale nel Chianti Senese", della durata di 3 anni, finanziato dalla Regione Toscana (ex ARSIA). Il Progetto ha come obiettivo l'utilizzo delle risorse spontanee e di alcuni sottoprodotti agricoli (potature dell'olivo) per la produzione di un prodotto di alta qualità come la fibra di cashmere, parallelamente alla valutazione dell'efficacia e idoneità di queste risorse nell'alimentazione della capra.

Lo scopo del presente lavoro è quello di verificare l'impatto del pascolamento sulle formazioni arboree e arbustive individuate nell'azienda sperimentale e di valutare il valore nutrizionale delle diverse tipologie di pascolo disponibili.

L'azienda è situata nel territorio di Radda in Chianti (SI) a circa 500 m s.l.m. e si estende per circa 10 ha caratterizzati da bosco ed ex seminativi, in parte ricolonizzati da specie arbustive. I boschi presenti nella zona sono cedui invecchiati di specie quercine a prevalenza di *Quercus pubescens* Willd. e in misura minore di *Quercus cerris* L., sporadicamente sono presenti *Fraxinus ornus* L. e *Acer campestre* L. Lo strato arbustivo di queste formazioni è composto da *Cornus sanguinea* L., *Prunus spinosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq. e *Juniperus communis* L. Lo strato erbaceo si presenta spesso discontinuo e caratterizzato da specie appartenenti alla famiglia delle graminacee mentre le leguminose sono presenti con contributi esigui. Siamo di fronte a formazioni forestali degradate presenti in stazioni aride su suoli poveri (BERNETTI, 1987) attualmente



Foto 2: (B0) non pascolato

privi di una gestione attiva. La consistenza media del gregge è di 150 capi suddivisi in 100 femmine adulte, 35 femmine sotto un anno di età, 17 becchi di cui 6 maschi adulti e 11 sotto un anno di età. La tecnica di allevamento attuata prevede il ricorso al pascolamento quando le condizioni meteorologiche lo consentono e quando l'offerta della vegetazione è consistente, successivamente all'acquisizione delle autorizzazioni degli uffici competenti. Il pascolamento è integrato con fieni polifiti, granella di mais e integratori minerali e vitaminici.

Per la valutazione degli effetti del pascolamento in formazioni naturali sono state monitorate superfici con copertura forestale e arbustiva.

Il bosco è stato studiato in funzione della durata del pascolamento:

- B0: bosco mai sottoposto a pascolamento;
- B2: bosco pascolato per 2 anni;
- B4: bosco pascolato per 4 anni.

Infine è stata individuata un'area in un seminativo abbandonato invaso da specie arbustive:

- A: arbusteto pascolato per 2 anni.

B0 è un bosco misto a prevalenza di specie quercine con presenza di castagno, lo strato arbustivo si presenta molto compatto mentre quello erbaceo è presente continuamente in piccole chiarie, la specie dominante è il brachipodio, sono presenti un numero ridotto di specie fra le quali è stata rilevata una sola specie appartenente alla famiglia delle leguminose.



Foto 3: Bosco (B2) pascolato per 2 anni

B2 è un bosco rado a prevalenza di specie quercine, lo strato arbustivo è caratterizzato da ginepro e pruno presenti in piccoli gruppi isolati conseguenza del pascolamento delle capre nei due anni precedenti. Lo strato erbaceo è continuo con una buona composizione specifica e presenza di leguminose, il terreno è più superficiale rispetto alle altre tesi e presenta localmente affioramenti rocciosi.

Foto 3: Bosco (B2) pascolato per 2 anni

B4 è un bosco tipico della zona nel quale lo strato legnoso inferiore è stato eliminato dall'azione dei 4 anni di pascolamento e sono attualmente presenti pochi residui. Lo strato erbaceo presente caratterizza continuamente la superficie con una buona composizione specifica.



Foto 4: Bosco (B4) pascolato per 4 anni

A è un arbusteto insediatosi su ex coltivi e caratterizzato prevalentemente da pruno acero campestre e biancospino presenti attualmente in piccoli gruppi isolati come residuo del pascolamento dei due anni precedenti. La vegetazione erbacea è presente su tutta la superficie, ed è caratterizzata da specie dotate di un buon valore foraggero fra le quali le leguminose sono ben rappresentate.



Foto 5: Arbusteto (A) pascolato per 2 anni

Per ogni formazione sono state individuate 3 sotto aree di 400 m² nelle quali è stato realizzato il rilievo per il monitoraggio della vegetazione. Per l'area non pascolata (B0) non sono state effettuate ripetizioni e di conseguenza i dati rilevati non sono stati analizzati statisticamente.

La metodologia utilizzata per il monitoraggio della vegetazione è quella proposta da Braun-Blanquet (1932), che prevede l'individuazione di tutte le specie presenti e l'assegnazione, tramite stima visiva, dell'indice di abbondanza dominanza secondo la scala prevista dal metodo. Il rilievo fitosociologico è stato realizzato solo per lo strato erbaceo, dello strato arboreo ed arbustivo è stata rilevata solo la percentuale di copertura e sono state riconosciute le specie presenti. I rilievi sono stati realizzati in due anni consecutivi nel periodo primaverile-estivo quando le specie erbacee si trovano nello stadio vegetativo più idoneo ad essere riconosciute. All'interno delle sotto-aree presenti in ogni tesi sono state realizzate delle gabbie di esclusione allo scopo di valutare il valore nutrizionale della vegetazione. Le

gabbie della superficie di 1 m² sono state realizzate utilizzando 4 pali di legno e della rete elettrosaldata per proteggere la vegetazione dall'azione degli animali. Al termine del periodo di pascolamento in ogni gabbia è stato realizzato il taglio della vegetazione asportando le parti di vegetazione consumate realmente dagli animali al pascolo esternamente alla gabbia. La tecnica prende il nome di "Hand plucking" (CRAWFORD *et al.*, 1973, TRUDELL *et al.*, 1981, PARKER *et al.*, 1993, BONNET *et al.*, 2011), non prevede il taglio della vegetazione con forbici ma il prelievo a mani nude (*clipping*) in modo da simulare l'azione dell'apparato boccale delle capre. Il materiale raccolto è stato pesato e sottoposto in laboratorio all'analisi tipo secondo il metodo Wende (AOAC, 1990) e all'analisi delle frazioni fibrose secondo Van Soest *et al.* (1991).

Dai parametri ottenuti dalle analisi di laboratorio è stato infine calcolato il valore nutrizionale del materiale analizzato (UFL) secondo il metodo proposto da INRA (1988), allo scopo di calcolare un carico teorico, che tiene conto soltanto del fabbisogno nutrizionale degli animali ma non considera in alcun modo gli aspetti ambientali.

Negli studi pastorali la definizione del carico sostenibile viene realizzata attraverso il valore pastorale (VP), grandezza adimensionale, variabile da 0 a 100, che esprime la qualità di un pascolo rapportandolo ad una situazione ideale, per definizione pari a 100 (CAVALLERO *et al.*, 2002). Il VP viene calcolato con la seguente formula:

$$VP = \sum_{i=1}^n (CS_i \times IS_i) \times 0,2$$

Dove:

n = numero delle specie;

IS = indice di qualità specifico della specie *i*-esima, variabile da 0 a 5 in funzione della produttività, del valore nutritivo, della palatabilità e della digeribilità;

CS = contributo specifico della specie *i*-esima;

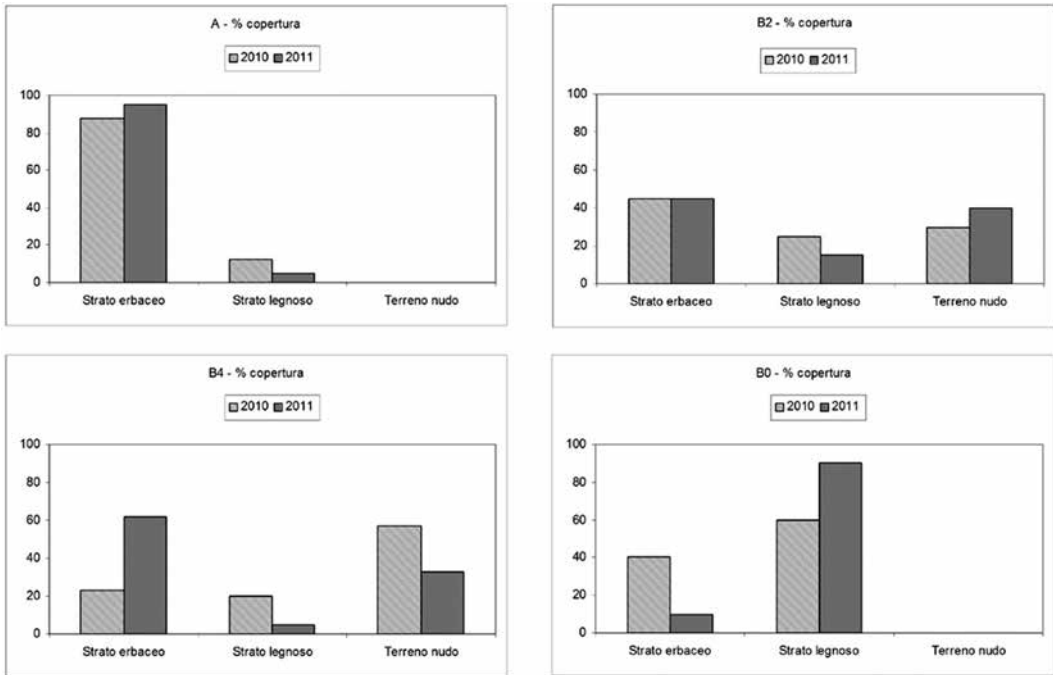


Figura 1: percentuale di copertura dei diversi strati di vegetazione e del terreno nudo nelle 4 tesi.

0,2 = Coefficiente moltiplicatore per riportare a 100 il valore di VP.

Per gli indici specifici (IS) assegnati alle erbee si è fatto riferimento all'elenco riportato in Roggero et al (2002), nei casi in cui il riconoscimento è arrivato al genere e per le specie legnose è stato assegnato l'indice specifico per categorie riportate in Argenti *et al.* (2006).

Il Valore Pastorale (VP) tiene conto, oltre che delle caratteristiche nutritive delle singole specie, anche di altre variabili utili a dimensionare il carico nelle situazioni critiche.

Il carico animale potenziale del pascolo, espresso in Unità di Bestiame Adulto (UBA $\text{ha}^{-1} \text{anno}^{-1}$), si ottiene moltiplicando il VP per un opportuno coefficiente di conversione K, variabile da 0,013 UBA $\text{ha}^{-1} \text{anno}^{-1}$ (nelle situazioni più critiche) a 0,2 UBA $\text{ha}^{-1} \text{anno}^{-1}$ (nelle situazioni migliori) per ogni punto di VP. Il carico potenziale in UBA $\text{ha}^{-1} \text{anno}^{-1}$ successivamente è stato trasformato in numero di capi caprini dividendo il valore ottenuto per 0,15.

Risultati e discussioni

3.1 Monitoraggio della vegetazione

La copertura dello strato legnoso ed erbaceo ha subito delle variazioni nei due anni di rilievo con andamento diversificato a seconda delle tesi (fig. 1). Nel bosco mai pascolato (B0) il rilievo ha evidenziato l'aumento dello strato legnoso e la riduzione di quello erbaceo. Mediamente nel bosco pascolato per 2 anni (B2) lo strato legnoso è diminuito del 10% mentre quello erbaceo è rimasto pressoché costante ed è aumentata la % di terreno nudo. Nel bosco pascolato da 4 anni (B4) invece si è rilevata una diminuzione dello strato legnoso e del terreno nudo e un aumento netto di quello erbaceo. In B2 e B4 è evidente la riduzione dello strato legnoso presente che, a causa dell'azione degli animali sulle parti tenere, è stato portato a morte. In B4 lo strato erbaceo nel corso degli anni ha avuto la possibilità di espandersi nelle superfici liberate dalla componente legnosa, in B2 invece la ricolonizzazione di queste superfici da parte delle erbacee non è ancora avvenuta e quindi le superfici li-

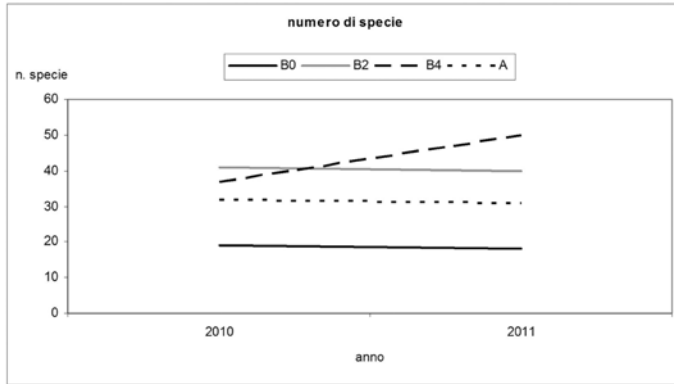


Figura 2: numero di specie censite nei due anni di rilievo nelle 4 tesi

berate risultano senza copertura vegetale. Nell'arbusteto lo strato erbaceo è nettamente dominante rispetto allo strato legnoso che è presente come residui localizzati e il terreno privo di vegetazione è assente.

L'analisi statistica dei dati, esclusa la tesi del bosco mai pascolato (B0), non ha evidenziato significatività per quanto riguarda il numero di specie e i valori degli indici di Shannon (H'). In A, B0 e B2 il numero di specie è rimasto pressoché costante nei due anni di rilievo. Nell'area B4 invece all'aumento consistente della copertura erbacea corrisponde l'incremento del numero di specie rilevate che passa da 37 a 50 (fig. 2). Per quanto riguarda l'indice di diversità di Shannon (H'), la variazione più marcata dei valori nella tesi B4 (tabella 1) fa pensare ad un effetto positivo del pascolamento sulla diversità floristica che si apprezza a seguito di un periodo più lungo rispetto alle tesi B0 e B2 pascolate per un intervallo di 1-2 anni. I valori di H' calcolati per B4 sono in linea con quelli dell'arbusteto nel quale la copertura legnosa è presente in piccoli gruppi localizzati.

Formazione	H' 2010	H' 2011
A	3,1	3,2
B0	2,7	2,8
B2	2,7	2,8
B4	2,9	3,2

Tabella 1: indice di Shannon (H')

La figura 3 mostra l'andamento nei due anni di rilievo del CS delle diverse famiglie botaniche per le 4 tesi studiate. I contributi calcolati per le altre famiglie sono i più consistenti per tutte le tesi, si evidenzia un incremento del CS al secondo anno di rilievo ad eccezione di B4 per la quale non si apprezzano variazioni. Le graminacee aumentano in B4 e A e diminuiscono in B2 e B0 con decremento più marcato in quest'ultima tesi, probabilmente per l'azione degli animali al pascolo che

hanno consumato principalmente il brachiopodio che caratterizzava lo strato erbaceo e non hanno utilizzato lo strato arbustivo e arboreo presente. In B2 invece la contrazione è meno evidente e ha interessato circa 5 punti di CS ed è dovuta alla scomparsa di alcune specie (*Phleum pratense* L.) presenti nel 2010 con buoni valori di CS alle quali si sono sostituite altre specie presenti però in maniera del tutto sporadica.

Le leguminose invece sono presenti con contributi ridotti in tutte le tesi tranne che nell'arbusteto; in B0 nei due anni di rilievo non si apprezzano cambiamenti nel CS corrispondente a *Lathyrus sylvestris* L., l'unica specie rilevata di questa famiglia. Nell'arbusteto invece al secondo anno di rilievo si assiste ad un loro calo da mettere in relazione con il consumo durante il pascolamento. Nella tesi B4 il livello delle leguminose è rimasto invariato nei due anni di rilievo probabilmente grazie alla riduzione della copertura arborea che dopo 4 anni di pascolamento ha raggiunto una densità tale da garantire apporti di luce idonei all'affermarsi di specie eliofile come le leguminose.

L'analisi statistica ha evidenziato significatività per quanto riguarda i CS delle leguminose e delle altre famiglie per la formazione dell'arbusteto.

Valore nutritivo e produttività e calcolo del carico sostenibile delle formazioni boschive e dell'arbusteto.

L'analisi in laboratorio per la determinazio-

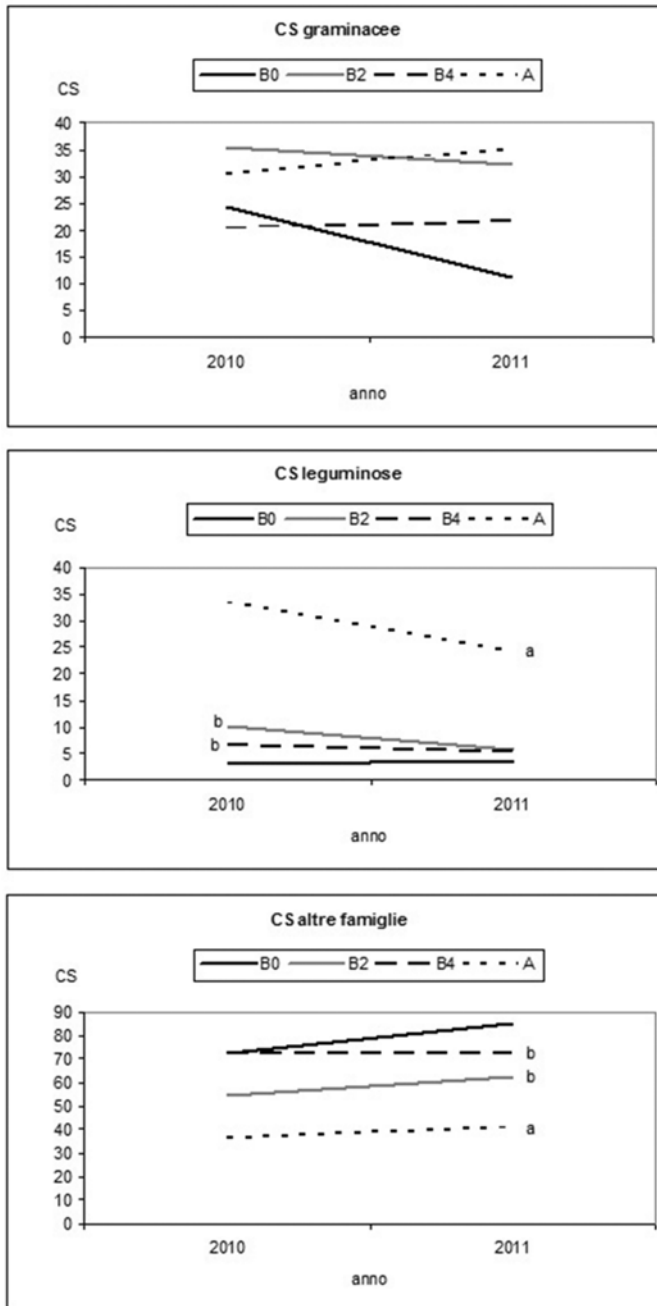


Figura 3: CS per categoria di famiglia botanica nelle 4 formazioni

ne della composizione chimica e nutrizionale (tab. 2) è stata realizzata sul campione prelevato con la tecnica "Hand plucking" all'interno delle gabbie di esclusione; delle

specie legnose sono state prelevate principalmente le foglie per le caducifoglie e i giovani ricacci per le aghiformi oltre al prelievo delle specie erbacee. La specie con valore nutritivo più elevato è risultata l'acero campestre ($0,96 \text{ UFL kg SS}^{-1}$) che ha offerto valori simili a quelli dei concentrati; il tenore proteico invece è risultato inferiore a quello delle graminacee prative. Seguono biancospino, corniolo, frassino e ginepro, quest'ultimo pur essendo dotato di foglie pungenti viene consumato quando sono presenti i giovani e teneri germogli molto ricchi di resine che però sovrastimano il suo valore nutritivo non essendo dei veri e propri grassi ($0,79 \text{ UFL kg SS}^{-1}$). Le specie erbacee analizzate sono risultate con buoni valori nutrizionali paragonabili a quelli delle foraggere ma con contenuto proteico inferiore.

Grazie alla determinazione della composizione chimica delle parti vegetali consumate dagli animali al pascolo è stato possibile ipotizzare il valore nutrizionale delle aree a bosco e dell'arbusteto. La stima della sostenibilità annua teorica di ogni formazione è stata calcolata considerando il fabbisogno di una capra cashemere adulta che si trova per 10 mesi al mantenimento e per 2 mesi in lattazione (INRA, 1988). Il fabbisogno corrisponde a $1,1 \text{ UFL capo}^{-1} \text{ giorno}^{-1}$ e a $90 \text{ g di proteina capo}^{-1} \text{ giorno}^{-1}$ per le capre in lattazione e a $0,7 \text{ UFL capo}^{-1} \text{ giorno}^{-1}$ e a $43 \text{ g di proteina capo}^{-1} \text{ giorno}^{-1}$ per quelle in mantenimento. In tabella 2 sono riportati il valore nutrizionale e il valore pastorale

calcolati per le diverse formazioni. L'approfondimento riguardante l'aspetto proteico è opportuno in quanto questa componente nutritiva può influenzare la qualità della fi-

Formazione	kg prot. ha ⁻¹ tot.	kg SS ha ⁻¹ tot.	UFL ha ⁻¹ tot.	VP
A	374	4021	3330	32
B0	88	906	791	13
B2	42	419	339	21
B4	31	308	250	16

Tabella 2: valore nutrizionale e valore pastorale (VP) delle 4 formazioni

bra e risulta quindi importante che non sia carente, per evitarne una eccessiva fragilità, ma anche che non ecceda i fabbisogni, per mantenerne la finezza.

L'arbusteto, nonostante sia stato pascolato per 2 anni, è in grado di offrire valori energetici e proteici nettamente superiori a quelli delle formazioni boschive. Il valore ottenuto è circa 10 volte superiore al bosco pascolato per lo stesso periodo e 4 volte superiore al bosco mai pascolato mentre risulta trascurabile la produttività di un bosco pascolato per 4 anni consecutivi. In tabella 3 sono riportati i valori medi delle ripetizioni che in valore assoluto sono risultate molto eterogenee, quindi per la tesi B0, il valore derivante da una sola ripetizione è puramente indicativo data l'elevata variabilità riscontrata.

I risultati migliori per il VP si sono riscontrati per la tesi arbusteto con valori di 34 e 31 rispettivamente per l'anno 2010 e 2011. Per il bosco i VP maggiori si sono riscontrati per la tesi B2 con valori di 23 (2010) e 19 (2011); per la tesi B4 il VP è pari a 16 per entrambi gli anni, mentre per la tesi B0 i valori sono inferiori, rispettivamente 16 e 11 nel 2010 e nel 2011. Facendo riferimento alle classi di pascolo (Argenti et al. 2006) e mediando i VP dei due anni di rilievo, l'arbusteto rientra nella categoria dei pascoli di buona qualità ($VP > 25$), mentre le tesi B2 e B4 rientrano nella categoria di pascoli di media qualità ($15 < VP \leq 25$); la tesi B0 invece nella categoria di scarsa qualità ($VP > 25$).

Si è quindi arrivati a ipotizzare il carico animale sostenibile secondo l'approccio del valore nutrizionale e del valore pastorale per le 4 formazioni studiate (Tabella 3).

Il numero di capi sostenibile derivante dal valore nutrizionale è per l'arbusteto superiore a tutte le aree in bosco per le quali il bosco mai pascolato (B0) risulta essere la

formazione a maggiore sostenibilità ma comunque inferiore di 1/6 rispetto all'arbusteto. Le aree di bosco pascolato per 2 anni (B2) e per 4 (B4) hanno invece bassissime potenzialità (circa 1 capo ha⁻¹ anno⁻¹).

Per il calcolo del carico animale con il VP è stato utilizzato un coefficiente K pari a 0,018 per l'arbusteto in quanto non sono emerse situazioni di evidente criticità; per le tesi del bosco il coefficiente K scelto è pari a 0,013, valore inferiore rispetto all'arbusteto a causa delle criticità stagionali emerse durante la ricerca. Nel caso specifico la pratica del pascolamento in bosco e nell'arbusteto viene realizzata per un periodo ristretto in condizioni climatiche favorevoli e corrispondente a circa 2 mesi l'anno (non continuativi) durante la stagione primaverile-estiva nel momento di maggiore offerta vegetale. Per il calcolo del carico sono stati mediati i VP dei due anni di rilievo. Si può notare che anche in questo caso è l'arbusteto la formazione in grado di sostenere il maggior numero di capi mentre per le tesi nel bosco B2 è quella per la quale si è ottenuto il valore più elevato grazie alla presenza di graminacee e leguminose caratterizzate da un buon valore foraggero che hanno contribuito ad innalzare il VP. I dati di carico che si ottengono con i due approcci sono diversi soprattutto nel caso dell'arbusteto. Anche in B0 il diverso risultato ottenuto con i due approcci è da attribuire al fatto che gli IS utilizzati per le specie legnose corrispondono a valori molto bassi che hanno influito sul VP e probabilmente al fatto che per questa tesi i dati raccolti derivano da 1 sola replica e vista l'elevata eterogeneità nelle repliche delle altre tesi potrebbe non essere del tutto rappresentativa.

Vanno fatte alcune considerazioni, il calcolo del carico realizzato attraverso l'analisi degli alimenti tiene conto esclusivamente del valore alimentare della vegetazione, le analisi chimiche sono state effettuate su un campione prelevato nel periodo di maggiore rigoglio vegetativo quando presumibilmente tutti gli elementi si trovano nel loro *optimum*. Il periodo di raccolta è sicuramente

Formazione	n. capi ha ⁻¹ anno ⁻¹ su base energetica	n. capi ha ⁻¹ anno ⁻¹ su base proteica	n. capi ha ⁻¹ anno ⁻¹ metodo VP	VP
A	12	20	4	32
B0	3	5	1	13
B2	1	2	2	21
B4	1	2	1	16

Tabella 3: carico animale sostenibile dalle 4 formazioni

corretto in quanto corrisponde al periodo di pascolamento reale durante la stagione primaverile estiva, nel momento in cui la vegetazione è in grado di offrire il massimo di produzione sia per qualità che per quantità. Gli indici specifici (IS) che vengono attribuiti alle specie nel calcolo del VP sono indici sintetici che tengono conto di diversi aspetti quali la produttività, il valore nutritivo, l'appetibilità, il sapore, la digeribilità e la resistenza al pascolamento, quindi non solo il valore nutritivo ma anche altri fattori che possono fare variare il valore dell'indice stesso.

Conclusioni

Il pascolamento in bosco è sicuramente una pratica che va gestita con molta attenzione e che in determinati contesti può rappresentare una soluzione ideale sia a scopi produttivi sia a scopi ambientali. Nello specifico la gestione delle capre rappresenta una soluzione idonea a mantenere formazioni forestali di scarsa produttività in un contesto ad alto valore paesaggistico e turistico. L'eliminazione della vegetazione del sottobosco invasiva che spesso si identifica in specie spinose che limitano l'accesso a queste superfici è nella maggior parte dei casi un costo e di conseguenza non viene realizzata. Il pascolamento delle capre può essere una soluzione a basso costo che però deve essere realizzata seguendo attentamente le indicazioni gestionali e rispettando i vincoli imposti dalla legge. La presenza di un carico animale non adeguato e la durata del pascolamento possono portare a danni sia alla vegetazione arborea (scortecciamento, riduzione della rinnovazione, asportazione degli apici vegetativi) che al suolo (calpestamento, sentieramento, erosione superficiale) con conse-

guenze gravi per le aree boscate sottoposte a pascolamento. Nella definizione del carico sostenibile si è visto non essere sufficiente considerare solamente il fabbisogno animale e il valore nutritivo della vegetazione da pascolare ma è necessario tenere in considerazione elementi ambientali indispensabili a non arrecare danni nelle situazioni di fragilità come accade per le aree forestali.

I benefici che possono derivare da una corretta gestione delle capre al pascolo possono essere di carattere zootecnico in relazione ad una dieta alternativa a quella comunemente apportata e al benessere animale. Inoltre possono esserci benefici a livello di prevenzione degli incendi grazie alla riduzione della fitomassa potenzialmente incendiabile del sottobosco e nel caso dell'arbusteto al mantenimento del mosaico paesaggistico con alternanza fra superfici boscate e aree aperte che, con l'abbandono delle attività produttive, porta alla banalizzazione del paesaggio e all'avanzamento delle superfici boscate in aree collinari a elevata valenza paesaggistica e turistica.

La ricerca ha evidenziato quanto sia importante per una corretta gestione del pascolamento in bosco ricorrere ad un approccio multidisciplinare fra allevatori, zootecnici, selvicoltori e amministratori locali per poter programmare e realizzare pratiche silvopastorali senza arrecare danno all'ambiente e rispettando le esigenze degli animali domestici.

Ringraziamenti

Si ringrazia Nora Kravis, titolare dell'Azienda La Penisola di Radda in Chianti per la disponibilità manifestata nel corso della ricerca.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN V, BATELLO C, BERRETTA E, HODGSON J, KOTHMANN M, LI X, MCIVOR J, MILNE J, MORRIS C, PEETERS A, SANDERSON M., 2011. *An international terminology for grazing lands and grazing animals*. Grass and Forage Science 66 (1): 2-28.
- AOAC Association of Official Analytical Chemists (1990). *Official Methods of Analysis*, 15th ed. AOAC, Arlington. VI.
- ARGENTI G., BIANCHETTO E., FERRETTI F., STAGLIANÒ N., 2006. *Proposta di un metodo semplificato di rilevamento pastorale nei piani di gestione forestale*. Forest@ 3(2): 275-280.
- BATTAGLINI L., MIMOSI A., IGHINA A., LUSSIANA C., MALFATTO V., BIANCHI M., 2004. *Sistemi zootecnici alpini e produzioni legate al territorio. Il sistema delle malghe alpine. Aspetti agro-zootecnici, paesaggistici e turistici*. Quaderni SoZooAlp 1: 42-52.
- BENVENUTI S., 2009. *Potenziale impatto dei cambiamenti climatici nell'evoluzione floristica di fitocenosi spontanee in agroecosistemi mediterranei*. Italian Journal of Agronomy, 1 Suppl.:45-67
- BERGMEIER E., PETERMANN J., SCHRÖDER E., 2010. *A geobotanical survey of wood-pasture habitats in Europe: diversity, threats and conservation*. Biodiversity and Conservation., 19: 2995–3014.
- BERNETTI, G., 1987. *I boschi della Toscana*. Quaderni di Monti e Boschi, Edagricole Bologna, 177 pp.
- BONNET O, HAGENAH N, HEBBELMANN L, MEURET M, SHRAIDER AM., 2011. *Is hand-plucking an accurate method of estimating bite mass and instantaneous intake rate of grazing herbivores?* Rangeland Ecology and Management, 64: 366–374.
- BRAUN-BLANQUET J. 1932. *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*. McGraw Hill, New York: 439 pp.
- CAMARDA, I., 2004. *La macchia mediterranea come ecosistema forestale complesso. Atti del convegno nazionale "piante della macchia mediterranea: dagli usi tradizionali alle nuove opportunità agroindustriali"*. Sassari, 2-3 ottobre 2003. Italus Hortus. Volume 11, numero 3, luglio-agosto 2004: 8-15.
- CAVALLERO A., RIVOIRA G., TALAMUCCI P., 2002. *Pascoli*. Capitolo 15° del libro Coltivazione erbacee; Foraggiere e tappeti erbosi. Baldoni R., Giardini L., 2002 Patron Editore – Bologna. Pagine 239 – 294.
- CRAWFORD, H.S., WHELAN, J.B., 1973. *Estimating food intake by observing mastications by tractable deer*. Journal of range management, 26 (5): 372-375.
- DÍAZ, M., CAMPOS, P. Y PULIDO, F.J. 1997. *The Spanish dehesas: a diversity of land use and wildlife*. En Farming and birds in Europe: The Anno XII, N°3 / 2003. Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation (eds. Pain, D. y Pienkowski, M.), Academic Press, London, UK: 178-209.
- ETIENNE M., 1996. *Grasslands and silvopastoral systems*. Grassland Science in Europe, vol. 1, pp. 885-893.
- FABBIO G, BENVENUTI C, GRIFONI F, GONNELLI V., 2004. *Utilizzazione delle risorse del bosco. In: La Cinta Senese. Gestione attuale di una razza antica* (Franci O ed). Arsia, Firenze, pp. 141-173.
- GARCÍA-RUIZ, J. M., LASANTA, T., 1990. *Land-use changes in the Spanish Pyrenees*. Mountain Research and Development 10: 267-279.
- HARTELA T., DORRESTEIJNA I., KLEINA C., MÁTHÉD O., MOGAE C. I., ÖLLERERF K., ROELLIGA M., VON WEHRDENA H., FISCHERA J., 2013. *Wood-pastures in a traditional rural region of Eastern Europe: Characteristics, management and status*. Biological Conservation 166: 267-275.
- HESTER, A. J., MILLER, D. R., TOWERS, W., 1996. *Land-scape scale vegetation change in the Cairngorms, Scotland, 1946–1988: implications for land management*. Biological Conservation77: 41-51.
- LU, C.D., 1987. *Grazing behavior and diet selection of goats*. Small Ruminant Research, 1, 205-216.
- LUCIFERO, M. (1981): *Allevamento moderno della capra*. 1th ed. Edagricole, Bologna, pp. 1-6.
- OLDÉN A., KOMONEN A., TERVONEN K., HALME P., 2017. *Grazing and abandonment determine different tree dynamics in wood-pastures*. Ambio 46 (2): 227-236.
- PARKER, K.L., GILLINGHAM, M.P., HANLEY, T.A., 1993. *An accurate technique for estimating forage intake or tractable animals*. Canadian Journal of Zoology, 71: 1462-1465.
- ROGGERO P.P., BAGELLA S., FARINA R., 2002. *Un archivio di Indici specifici per la valutazione integrata del valore pastorale*. Rivista di Agronomia 36: 149-156.
- SABATINI, S.; ARGENTI, G.; STAGLIANÒ, N.; TALAMUCCI, P., 2000. *Effetti della presenza del bosco in aree pascolive infraforestali alpine*. Rivista di Agronomia, vol. 34, pp. 196-199.
- TALAMUCCI P., 1991. *Pascolo e bosco*. L'Italia Forestale e Montana 46: 88-117.
- TRUDELL, J.; WHITE, R.G., 1981. *The effect of forage structure and availability on food intake, biting rate, bite size and daily eating time of reindeer*. Journal of Applied Ecology, Vol. 18, (1): 63-81.
- VAN SOEST P.J., ROBERTSON J.B., LEWIS B.A., 1991. *Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition*. Journal of Dairy Science 74: 3583-35.

Elisa Bianchetto

via di Lanciola, 12/A - 50125 Firenze
 CREA ABP – Centro di ricerca per l'Agrobiologie e la
 Pedologia
 tel. 055-2492238 fax 055-209177
 E-mail: elisa.bianchetto@crea.gov.it

Lapo Tardelli

Collaboratore esterno
 Via delle Cascine, 5 - 50144 Firenze
 UniFI - Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-
 alimentari e dell'Ambiente (DISPAA),
 E-mail: lapotardelli@hotmail.com.

Anna Acciaioli

Via delle Cascine, 5 - 50144 Firenze
 UniFI - Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-
 alimentari e dell'Ambiente (DISPAA)
 tel. 055- 2755594
 E-mail: anna.acciaioli@unifi.it

KEY WORDS: goats, forest grazing, carrying capacity.

ABSTRACT

Cashmere goats farm has a crucial role in the Chianti land, famous for the production of quality oil and wine. The importance of Cashmere goats farm depends not only on the quality fibres production but also on its role for a sustainable and correct land management. In the present paper rational techniques for the management and nutritional regimen of the animals are proposed. The techniques are based on the grazing of poor vegetal species with the aim of giving solutions finalized at avoiding damages to the sensitive systems, such as the forest. The monitoring activity was realized on forests and shrubs grazed for different time intervals (1, 2 and 4 years). The aim was to evaluate the impact of grazing activity and the vegetation response. Results highlight an increase of the number of species in the forest grazed for 4 years (from 37 to 50), in the other vegetal formations no changes were detected. Shannon index (H') varied positively in all the study areas, with a higher increment in the shrubland. Different approaches in the evaluation of the carrying capacity evidenced similar results in the various vegetal formation.

PAROLE CHIAVE: capre, pascolo in bosco, carico sostenibile.

RIASSUNTO

L'allevamento di capre Cashmere nel territorio del Chianti, famoso per le sue produzioni di olio e vini di pregio, riveste un significato non solo per la fibra di qualità che fornisce, quanto per il ruolo che può avere nella gestione del territorio dal punto di vista dell'equilibrio ambientale e della sostenibilità. Nel presente studio sono state proposte e testate tecniche razionali di gestione e alimentazione degli animali attraverso il pascolamento di risorse vegetali più povere, allo scopo di proporre soluzioni che scongiurino i danni sulle formazioni più sensibili quali il bosco. Il monitoraggio è stato realizzato su più aree di bosco e arbusteto, sottoposti a pascolamento per periodi differenti (1, 2 e 4 anni) allo scopo di valutarne l'impatto e la risposta della componente vegetazionale. Emerge un aumento consistente del numero di specie nel bosco pascolato per 4 anni (passate da 37 a 50), mentre nelle altre aree il numero di specie è rimasto costante. L'indice di Shannon (H') è variato positivamente in tutte le aree con incremento più evidente per l'arbusteto. I diversi approcci per il calcolo del carico animale hanno dato risultati paragonabili per le formazioni rilevate.