

Sezione Speciale: RI.SELV.ITALIA

(Guest Editor: M. Bianchi)

## Confronto tra metodologie di campionamento delle risorse pastorali in un'area delle Alpi orientali

Argenti G\*, Bartoletti C, Staglianò N, Albertosi A, Bianchetto E

Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agroforestale (DiSAT), Università degli Studi di Firenze. P.le delle Cascine 18 50144 Firenze; giovanni.argenti@unifi.it. - \* Corresponding author: Argenti G, giovanni.argenti@unifi.it

**Abstract:** Comparison between sampling methods for quantifying rangeland resources in eastern Italian Alps. The paper reports the results of the comparison between two sampling methods to assess pasture vegetation: i) a stratified sampling, which represents the commonly adopted method for the evaluation of pastures, and ii) a systematic sampling, which is more used in forest inventories. The study was carried out in the Comelico region (Veneto, Northern Italy) over an area of 1250 ha (including forests). The two methods showed significant differences in the estimate of pasture surfaces, whilst no significant differences were found as for the estimate of other important parameters, like floristic composition, pastoral value and pasture stocking rate.

**Keywords:** pastures, pastoral value, sampling, management

Received: Sep 19, 2004 - Accepted: Nov 03, 2004

**Citation:** Argenti G, Bartoletti C, Staglianò N, Albertosi A, Bianchetto E, 2004. Confronto tra metodologie di campionamento delle risorse pastorali in un'area delle alpi orientali. Forest@ 1 (2): 141-147. [online] URL: <http://www.sisef.it/>

### Introduzione

I prati ed i pascoli, che col tempo hanno perso la loro preminente funzione produttiva, assumono oggi un'importante funzione estetica, paesaggistica e turistico-ricreativa. Per tale motivo anche per gli ecosistemi pastorali, così come per quelli forestali, si è ormai sviluppata una spiccata sensibilità, che porta alla valorizzazione di queste risorse (Talamucci 1997). Contrariamente a quanto avvenuto per le foreste però, per le risorse pascolive naturali non si è assistito ad un analogo sviluppo di studi metodologici e applicativi a fini informativi (Sabatini et al. 2001). In effetti, a fronte di numerosi studi botanici condotti in aree prative e pascolive italiane che hanno portato ad una buona conoscenza floristica dei diversi ambienti, pochi sono gli studi a finalità gestionale, generalmente limitati agli ambiti aziendali di singole malghe o, più raramente, ad un intero comprensorio pascolivo e spesso eseguiti con metodologie diversificate e poco confrontabili (Fondazione Fojanini 1994, Melani 1999).

Per caratterizzare le risorse pascolive e quindi per individuarne appropriate linee di gestione, in funzione delle loro capacità di carico animale, esistono principalmente due metodi, quello ponderale e quello fitopastorale (Argenti et al. 2002). Soprattutto a livello territoriale l'analisi di tipo fitopastorale può presentare dei vantaggi rispetto al metodo ponderale, in relazione alla sinteticità del rilevamento e alla mancanza di determinazioni produttive (Argenti et al. 2002). Il metodo, in breve, permette di determinare un parametro sintetico di riferimento (il valore pastorale, VP) che varia da 0 a 100 e che esprime un indice quanti-qualitativo dell'attitudine della risorsa pascoliva ad essere utilizzata (Cantiani 1985). Mediante la sua determinazione si può passare facilmente alla capacità di carico espressa in UBA (Unità di Bovino Adulto, convenzionalmente calcolata come un bovino di circa 500 kg di peso) per la superficie interessata e per il periodo desiderato moltiplicando il VP per un opportuno coefficiente di trasformazione (Cavallero et al. 2002).

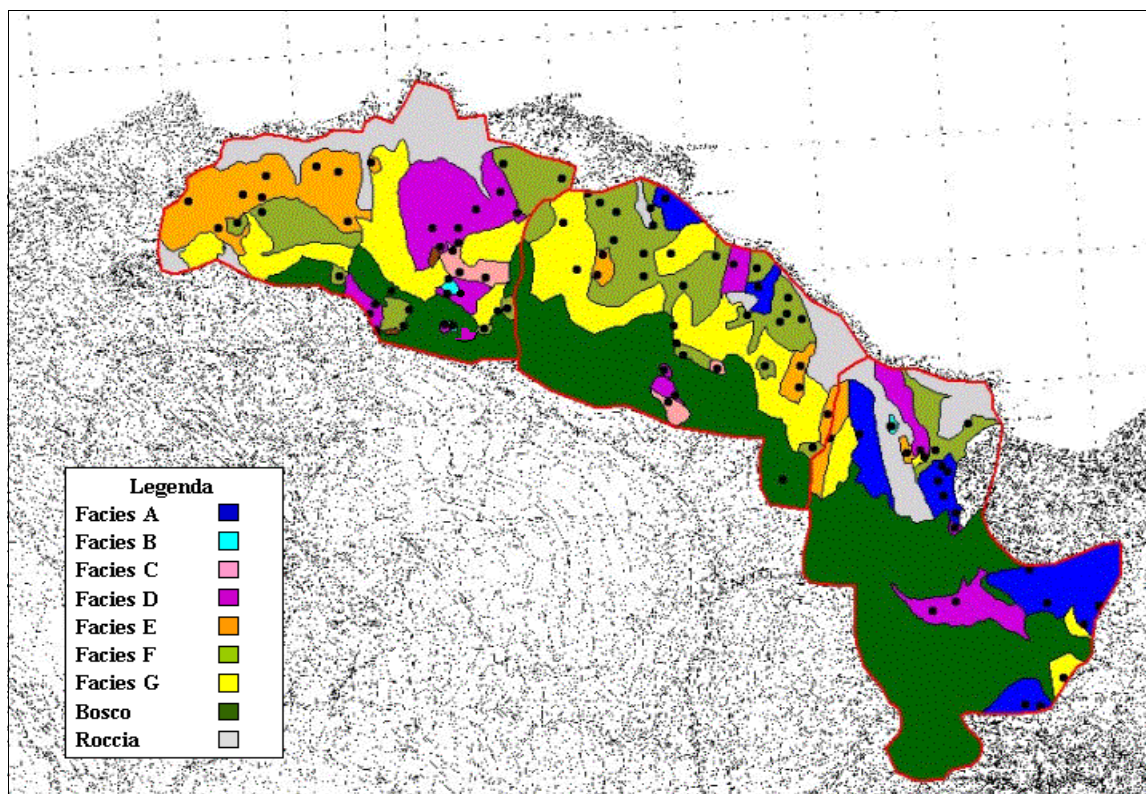


Fig. 1 - Carta delle *ecofacies* dell'area di prova ottenuta con il campionamento stratificato.

All'interno di ogni metodo si può procedere al rilievo della vegetazione con tipologie di campionamento diverse, caratterizzate dall'intensità di campionamento, cioè dal numero di rilievi da eseguire e dal disegno campionario, cioè dalla dislocazione di tali rilievi sul territorio oggetto di indagine (Corona 2000). Tali tipologie presentano vantaggi e svantaggi legati alle esigenze applicative. Il campionamento stratificato è quello abitualmente usato in ambito pastorale e prevede l'individuazione di aree pastorali omogenee (identificate a priori) entro cui effettuare i rilievi vegetazionali. Il campionamento sistematico invece non viene praticamente impiegato in campo pastorale, mentre costituisce lo schema base dell'inventariazione delle risorse forestali a livello territoriale. Esso si realizza sovrapponendo alla cartografia dell'area da studiare un reticolo di forma e di dimensione variabile senza alcuna stratificazione preventiva: il rilievo della vegetazione avviene dunque per punti distribuiti in modo uniforme sul territorio.

Il lavoro svolto che viene qui presentato rappresenta un primo tentativo di confronto tra le due tipologie di campionamento nell'ambito della caratterizzazione delle risorse pastorali.

### Materiali e metodi

Lo studio ha interessato una superficie di circa 1250 ha di aree di alta quota, effettuando la caratterizzazione pastorale non solo di singole aziende, ma anche di un ampio territorio. L'ambiente di studio è stata la Val Digòn (Comelico, BL), e più precisamente le pendici della valle con prevalente esposizione sud ripartite in tre malghe: Silvella, Pian Formaggio e Melin. La valle, situata al confine tra le Dolomiti e le Alpi Carniche, presenta un'escursione altimetrica che varia dai 1115 m slm della località Sega Digòn fino ai 2689 m slm della vetta più alta, il Monte Cavallino. Essa rientra nell'unità idrografica Alto Piave ed è caratterizzata da situazioni pedologiche variabili e comprendenti suoli sia acidi che basici. Il clima della zona è di tipo continentale (endalpico), con 1099 mm di piovosità media annua e 6.3 °C di temperatura media annuale (dati storici della stazione di S. Stefano di Cadore).

I rilievi vegetazionali, eseguiti nelle estati 2000 e 2001, sono stati realizzati seguendo la metodologia fitopastorale proposta da Daget & Poissonet (1969) e consistente nel distribuire sul territorio da caratterizzare un certo numero di transect (definite in campo pastorale "analisi lineari") per rilevare la composizione vegetazionale delle risorse pascolive.



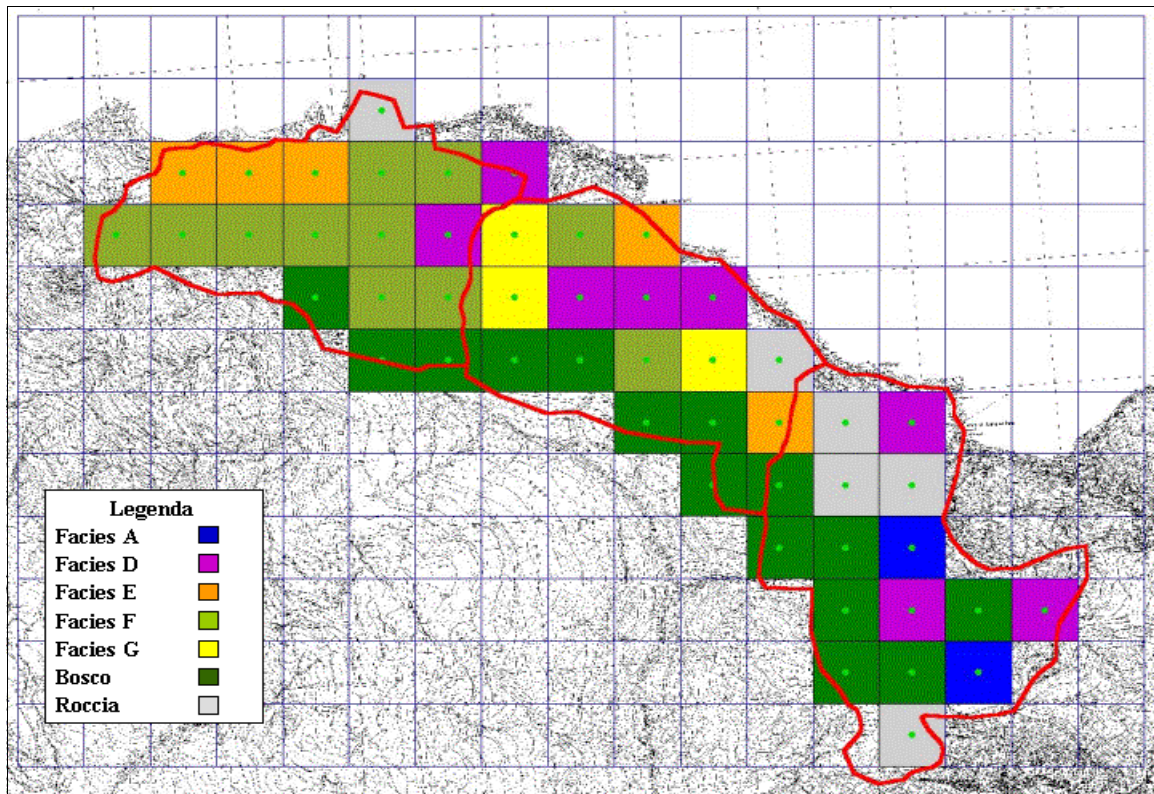


Fig. 2 - Carta delle *ecofacies* dell'area di prova ottenuta con il campionamento sistematico.

In questo lavoro si è scelto di effettuare, per ogni transect, il rilevamento di tutte le specie presenti a distanze prefissate di 20 cm, effettuando un totale di 33 punti di campionamento lungo l'analisi lineare, che pertanto era lunga 6.6 m. Dalla composizione vegetazionale, con opportuni coefficienti, è stato possibile ottenere il valore pastorale, punto di partenza di ogni stima relativa al dimensionamento dei carichi animali, come detto in precedenza.

Per quanto riguarda il campionamento stratificato, nelle tre malghe sono state effettuate 97 analisi con le caratteristiche esposte in precedenza (37 in Silvella, 37 in Pian Formaggio e 23 in Melin), distribuite sul territorio proporzionalmente all'eterogeneità del cotico. Il campionamento sistematico invece ha previsto 50 punti di stazione (quindi quasi la metà dei rilievi eseguiti con quello stratificato), equamente ripartiti fra le tre malghe secondo un reticolo quadratico con lato di 0.5 km. Ogni punto di rilievo vegetazionale era dunque situato al centro di un quadrato di 500 m di lato (corrispondente ad una superficie di 25 ha), di cui il punto di stazione era rappresentativo. In questo modo è stato possibile ricavare, per ogni tipo di campionamento adottato, la composizione vegetazionale delle malghe e dell'intero territorio

studiato, il VP e, tramite questo, il carico potenziale animale mantenibile.

### Risultati

In totale sono state effettuate, sull'intero territorio, 126 analisi lineari, 97 con il campionamento stratificato e 29 con il campionamento sistematico. Dei 50 punti di stazione previsti per il campionamento sistematico, infatti, solo 29 sono ricaduti in risorse pastorali, mentre per i rimanenti 21 non si è proceduto all'effettuazione del rilievo botanico in quanto dislocati in risorse non pascolive (bosco e roccia). In tal modo l'intensità di campionamento effettiva con il metodo sistematico è risultata ancora più bassa del previsto rispetto a quella dello stratificato.

La superficie oggetto di studio è stata suddivisa quindi in aree omogenee che includono sia risorse pastorali che zone non pascolabili (bosco e roccia). I vari tipi di risorse pastorali (denominati secondo il metodo fitopastorale *ecofacies* o *facies* pascolive) costituiscono delle aree omogenee per composizione floristica, fattori ecologici e potenziale foraggero, e sono caratterizzate dalla presenza di poche specie di interesse foraggero (da 2 a 5). Le sette *ecofacies* individuate, mediante procedimento di *cluster analysis*

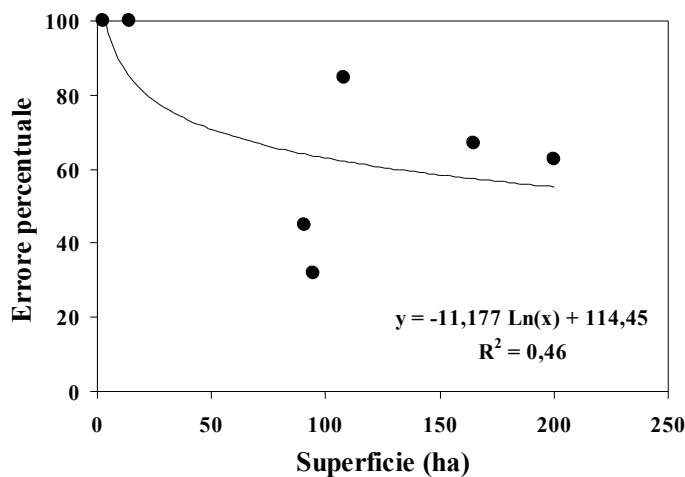
**Tab. 1** - Confronto tra le superfici delle *ecofacies* pascolive e delle risorse ottenute con i due metodi di campionamento.

<i>Ecofacies</i> o risorsa	Campionamento stratificato (ha)	Campionamento sistematico (ha)	Errore assoluto	Errore percentuale
A	90.93	50	40.93	45
B	2.56	0	2.56	100
C	14.08	0	14.08	100
D	108.27	200	91.73	85
E	94.79	125	30.21	32
F	164.74	275	110.26	67
G	200.41	75	125.41	63
<b>Totale pascoli</b>	675.78	725	49.22	7
<b>Bosco</b>	431.95	375	56.95	13
<b>Roccia</b>	139.68	150	10.32	7
<b>Totale risorse non pascolive</b>	571.63	525	46.63	8
<b>Totale</b>	1247.41	1250	2.59	0

(Fowler & Cohen 2002), con il campionamento stratificato, indicate con le lettere A, B, C, D, E, F e G, sono state così denominate: seslerieto-sempervireto, formazioni pascolive di aree umide, formazioni pascolive ad elevata fertilità azotata, festuceto pingue, festuceto su suoli acidi, nardeto-festuceto e brughiere subalpina. Quelle ottenute tramite campionamento sistematico (riferibili alle stesse del campionamento precedente e pertanto individuabili con le stesse lettere) sono state solo cinque. Nelle figure 1 e 2 si riportano le carte delle *ecofacies* pastorali ottenute con i due schemi di rilevamento campionario

adottati. Si può notare l'aspetto diverso dato dal differente disegno campionario impiegato e la scomparsa nel campionamento sistematico delle *facies* meno estese (B e C).

Il confronto quantitativo fra i due metodi di campionamento è stato fatto a livello di superfici delle singole *ecofacies*, di superfici delle risorse pascolive totali, dei valori pastorali e dei carichi animali. Sono stati presi come valori di riferimento (per il calcolo degli errori percentuali) quelli ottenuti con il campionamento stratificato, in quanto normalmente usato per lavori di caratterizzazione fitopastorale e

**Fig. 3** - Relazione tra superficie delle *ecofacies* e errore percentuale.

**Tab. 2** - Confronto fra valori pastorali per malga e per intero territorio.

Area	VP		Errore %
	C. stratificato	C. sistematico	
Malga Silvella	18	17	6
Malga Pian Formaggio	14	17	21
Malga Melin	16	19	19
<b>Totale</b>	16	17	6

ritenuto più attendibile per il maggior numero di analisi botaniche.

Iniziando dal confronto tra superfici delle singole *ecofacies* entro la singola malga, si sono ottenuti errori percentuali notevoli (da 5% a oltre 300%, dati non riportati) ed anche errori di tipo qualitativo, consistenti cioè nella scomparsa di una *ecofacies* tra un metodo di campionamento e l'altro. A livello di intera superficie analizzata (tabella 1), tale confronto ha messo in evidenza una netta diminuzione degli errori percentuali, che comunque si mantengono su valori sempre piuttosto elevati; inoltre le superfici più piccole, che vengono rilevate solo con il campionamento stratificato per la natura stessa del metodo, tendono a scomparire con il sistematico (in questi casi l'errore è del 100%), commettendo anche a livello territoriale errori di tipo qualitativo, relativi cioè alla mancata individuazione di risorse poco estese che hanno quindi poca probabilità di essere campionate. Se si analizzano invece tali errori a livello di tipo di risorsa (totale pascoli e totale risorse non pascolive) questi si abbassano notevolmente, a valori accettabili del 7 e dell'8%. A livello di superficie totale l'errore percentuale diventa addirittura

nullo.

In fig. 3 si riporta il grafico che mostra, a livello di intero territorio studiato, la regressione esistente tra superfici delle *ecofacies* ed errore percentuale. Si può notare come la curva di regressione assuma una forma logaritmica, caratterizzata pertanto da un andamento notevolmente crescente al diminuire dell'estensione delle risorse, confermando così la validità dell'adozione del campionamento sistematico solo per superfici assai estese.

Confrontando i valori pastorali delle risorse pascolive per singola malga e per l'intero territorio studiato (tab. 2), si riscontra una situazione analoga alla precedente. A livello aziendale si hanno errori percentuali variabili da 6 a 21% (con una media del 15%) mentre a livello di intero territorio l'errore percentuale è del 6%, ossia inferiore alla metà di quello medio ottenuto per malga. In effetti i valori pastorali relativi al totale della superficie pascoliva analizzata ottenuti con i due metodi, 16 con il campionamento stratificato e 17 con quello sistematico, si discostano tra loro di un solo punto. I due schemi di campionamento sono risultati similmente attendibili per la stima di questo parametro che rappresenta il fondamento di ogni ipotesi gestionale quando si utilizza il metodo dell'analisi fitopastorale in quanto esso, come detto, costituisce la base del calcolo della capacità di carico potenziale delle risorse pascolive studiate.

Passando infine al confronto tra carichi animali riportati come numero di UBA per stagione di pascolamento (tab. 3), l'errore percentuale a livello territoriale, pari al 14%, è ancora inferiore, anche se di poco all'errore percentuale medio per malga. E' da tenere presente che esso non rispecchia esattamente quanto trovato per il VP, poiché, con i due metodi di campionamento, si calcolano non solo diversi valori pastorali, ma anche diverse superfici ed entrambi questi parametri vengono utilizzati per il calcolo del

**Tab. 3** - Confronto tra carichi potenziali e reali per le tre malghe e per l'intero territorio.

Area	Carico potenziale (UBA)		Errore %	Carico reale (UBA) Dati anni 2000-2001
	C. stratificato	C. sistematico		
Malga Silvella	215	257	20	126
Malga Pian Formaggio	147	183	24	25
Malga Melin	107	103	4	14
<b>Totale</b>	467	532	14	165

carico mantenibile di una malga o di un territorio. Con entrambi i metodi di campionamento, comunque, è stata individuata una situazione di sottocarico animale, sia a livello aziendale che territoriale, come si vede paragonando i valori di carico potenziale con quelli di carico reale medio relativi agli anni di sperimentazione. Sulla base di queste considerazioni sarà opportuno individuare apposite linee gestionali che dovrebbero prevedere un incremento degli animali pascolanti per evitare il diffondersi di degradi floristici di cui è possibile riscontrare i primi segni sui pascoli studiati (diffusione di specie oligotrofiche, espansione della brughiera subalpina, ecc.).

## Conclusioni

Dai risultati ottenuti, il campionamento stratificato risulta adeguato per lavori in aree di ridotta estensione nei quali si desidera un'elevata precisione, come nei casi in cui sia necessaria un'adeguata caratterizzazione fitopastorale a livello aziendale senza correre rischi di errori di tipo quantitativo, cioè di stima dell'estensione delle risorse, o qualitativo, cioè di mancata individuazione delle *ecofacies* meno estese. Lo schema di rilevamento sistematico, invece, sembra improponibile a livello aziendale, soprattutto in virtù della presenza di errori di notevole entità nella stima delle superfici delle risorse pastorali e di una scadente capacità di descrivere in maniera adeguata la situazione vegetazionale in aree di limitata estensione, anche se in questa sperimentazione sono stati confrontati disegni con un numero non uguale di rilievi. Si è reputato infatti di verificare la potenzialità offerta dal campionamento sistematico con una quantità ridotta (circa la metà) di analisi botaniche da distribuire sul territorio, ritenendo che, a parità di numerosità dei rilievi, il campionamento stratificato offra indiscutibili vantaggi che lo fanno sempre preferire, nel settore pastorale, a quello sistematico, soprattutto in relazione alla rappresentazione cartografica (a scala opportuna) della distribuzione delle *ecofacies* pastorali sul territorio studiato, rappresentazione che risulta pressoché inattuabile con questo secondo schema di rilevazione campionaria. Il campionamento sistematico sembra pertanto applicabile soprattutto per ricerche a scala territoriale, in cui il livello di precisione nella caratterizzazione della vegetazione è piuttosto ridotto (soprattutto nell'individuazione e nella delimitazione delle *ecofacies*) e quando i fini sono prevalentemente gestionali, ossia volti all'individuazione dei principali parametri pastorali su cui

basare il dimensionamento dei carichi animali, o di inventariazione e monitoraggio, in cui si richiede la conoscenza della situazione attuale di una risorsa per poterla confrontare con l'evoluzione futura. Il maggiore vantaggio di questa tecnica, in uno studio a livello comprensoriale, è consistito soprattutto nella maggiore speditività, in quanto è stata necessaria, per ottenere le stesse informazioni circa il valore pastorale e i carichi sostenibili, un'intensità di campionamento notevolmente inferiore a quella del campionamento stratificato (nel nostro caso circa un terzo dei rilievi realmente eseguiti).

Il presente lavoro costituisce solo un primo spunto di riflessione per il confronto tra le metodologie di individuazione dei punti di rilievo in campo pastorale, per cui un'analisi comparativa andrebbe sperimentata a partire da intensità di campionamento omogenee e su superfici ancora più estese di quelle prese in considerazione nel nostro caso (rappresentate ad esempio dalle risorse a livello di comunità montana o di regione) in quanto è stato evidenziato come l'errore percentuale nella stima delle superfici pastorali tenda a ridursi all'aumentare dell'estensione della risorsa analizzata.

## Ringraziamenti

Lavoro svolto nell'ambito del progetto Ri.Selv.Italia, Sottoprogetto 4.2 "Sistema informativo geografico per la gestione forestale"; il lavoro è da attribuirsi agli autori in parti uguali.

## Bibliografia

- Argenti G, Bianchetto E, Sabatini S, Staglianò N, Talamucci P (2002). Indicazioni operative per la gestione delle risorse pastorali nei Parchi Nazionali. In: Linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali (Ciancio O, Corona P, Marchetti M, Nocentini S, eds.), Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 155-203.
- Cantiani MG (1985). L'analisi fitoecologica in alpicoltura. L'Italia Forestale e Montana XL: 35-52.
- Cavallero A, Rivoira G, Talamucci P (2002). Pascoli. In "Coltivazioni erbacee. Foraggiere e tappeti erbosi". Patron Editore, Bologna, pp. 239-294.
- Corona P (2000). Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali. CUSL, Firenze, 284 pp.
- Daget P, Poissonet J (1969). Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques. CNRS CEPE, Montpellier, doc. 48, 66 pp.
- Fondazione Fojanini (1994). Il pascolo. Una risorsa per la montagna. Amm. Prov. di Sondrio, Sondrio, 95 pp.
- Fowler J, Cohen L (2002). Statistica per ornitologi e natura-

- listi. Franco Muzzio Editore, Roma, 240 pp.
- Melani C (1999). Caratterizzazione fitopastorale dei pascoli di alta quota della Val Visdende (BL) ai fini di una gestione conservativa su scala territoriale. Tesi di Laurea, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze, 100 pp.
- Sabatini S, Argenti G, Bianchetto E, Staglianò N (2001). Il monitoraggio delle risorse prative e pascolive per la definizione di idonee linee di gestione pastorale sostenibile. *Comunicazioni di Ricerca ISAFSA* 2: 93-99.
- Talamucci P (1997). Valorizzazione e conservazione delle risorse pascolive nelle aree protette. *Zoot. Nutr. Anim.* 23, suppl.: 25-31.