

Roggero, Pier Paolo; Bagella, Simonetta; Farina, Roberta (2002) *Un Archivio dati di Indici specifici per la valutazione integrata del valore pastorale*. Rivista di agronomia, Vol. 36 (2), p. 149-156. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4121/>

Un archivio dati di Indici specifici per la valutazione integrata del valore pastorale

Pier Paolo Roggero, Simonetta Bagella, Roberta Farina

Riassunto

Il lavoro presenta un'analisi della possibilità di integrazione tra diversi metodi per la valutazione agronomica dei pascoli naturali. L'obiettivo di un approccio integrato è quello di fornire un supporto decisionale per una gestione sostenibile delle risorse pascolive, orientata al mantenimento a lungo termine delle loro potenzialità produttive. L'attribuzione di un indice di valore agronomico (Indice specifico) alle singole entità vegetali costituenti un pascolo (genere, specie, sottospecie e varietà), può essere rilevante negli studi finalizzati ad una prima valutazione quali-quantitativa dei pascoli naturali. Questa può essere effettuata, in prima approssimazione, anche utilizzando informazioni rese disponibili da studi fitosociologici. Allo scopo di fornire una griglia di riferimento, è stato realizzato un archivio informatizzato, contenente gli Indici specifici proposti o utilizzati da diversi autori, relativo a 1796 entità costituenti la flora dei pascoli naturali di una vasta gamma di ambienti dell'area mediterranea. Gli Indici specifici sono riferiti ad aree geografiche individuate in base alle indicazioni degli autori o all'ubicazione dell'area oggetto di studio. Per ogni entità sono stati indicati i diversi sinonimi riscontrati in letteratura e, tra questi, quello ritenuto valido.

L'archivio dati è disponibile sul sito internet <http://www.agr.unian.it/> o può essere richiesto agli autori via posta elettronica.

Parole chiave: archivio, fitosociologia, Indici specifici, pascoli, rilievi puntiformi, Valore Pastorale.

Summary

INTEGRATED ANALYSIS TO ASSESS THE GRAZING VALUE OF MEDITERRANEAN RANGELANDS

This paper reports an analysis of the possibility of integration of different methodologies for the assessment of the agronomic value of rangelands, aimed at supporting decisions for their sustainable management, that is the long term preservation of their productive potential. The attribution of an agronomic value (Specific index) to each vegetal entity of a given rangeland (i.e. genus, species and subspecies), can be relevant for studies aimed at a preliminary evaluation of their productive potential. It can be also considered a first step for the exploitation of data already available from studies made with different approaches (e.g. phytosociological tables). The Specific indices of each species are classified by geographic area and take into account of synonyms and of the correct name of the most widespread entities of the Mediterranean area. A data base file containing a collection of the Specific indices of 1796 entities attributed by different authors that used the Grazing Value method in a range of environments in the Mediterranean area, has been made available on the web site <http://www.agr.unian.it/> or can be asked by e-mail.

Key words: database, grazing value, phytosociology, point quadrats, rangelands, Specific indices.

Introduzione

I pascoli naturali e seminaturali delle aree collinari e montane hanno un interesse che deriva dalle loro peculiarità botaniche, faunistiche, culturali e paesaggistiche e dal ruolo di salvaguardia ambientale da essi svolto, al di là del reddito prodotto dalle attività agro-

zootecniche (Talamucci, 1991). Per garantire le loro funzioni produttive ed extraprodotte è necessario tuttavia mantenere l'equilibrio tra produzione e consumo dell'erba (Cavallero e Ciotti, 1991) pianificando un modello gestionale che consenta la loro salvaguardia e, allo stesso tempo, la produzione di un reddito compatibile con una utilizzazione sostenibile.

Roggero P.P., Farina R., Dipartimento di Biotecnologie Agrarie e Ambientali, via Breccie Bianche – 60131 Ancona.

Bagella S., Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, via Muroni 25 – 07100 Sassari.

Autore corrispondente: Roggero P.P., tel. 071 2204916; fax 071 2800060; e-mail: roggero@unian.it

Il lavoro è stato svolto presso il Centro di Studio sui Pascoli Mediterranei del CNR di Sassari e presso il Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali dell'Università di Ancona. I tre Autori hanno contribuito in parti uguali all'impostazione del lavoro. Roggero P.P. ha inoltre curato la stesura del lavoro e la trattazione degli aspetti agronomici; Bagella S. la stesura del lavoro, gli aspetti botanici e la realizzazione dell'archivio degli Indici specifici e dei sinonimi; Farina R. la realizzazione dell'archivio degli Indici specifici e dei sinonimi.

In Italia solo il 10% delle risorse pascolive risulta utilizzato in maniera adeguata, essendo il 25% sottoposto a sovraccarico e il 65% sottoutilizzato (Talamucci, 1991). L'abbandono delle attività agro-pastorali in aree marginali e la conseguente mancata utilizzazione del pascolo, favorisce nelle praterie di origine secondaria la ripresa del dinamismo della vegetazione con perdita di biodiversità specifica e fitocenotica (Biondi e Ballelli, 1995; Nörsberger e Rodriguez, 1996).

Un attento controllo dell'utilizzazione si basa sulla caratterizzazione quali-quantitativa delle risorse foragere del pascolo (Cavallero e Ciotti, 1991) e sulla conoscenza dei modelli dinamici di sviluppo e dei tempi necessari per la colonizzazione da parte delle fitocenosi più attive nei processi naturali di recupero, già noti ad esempio per alcuni settori dell'Appennino (Biondi, 1990; Canullo, 1992; Ballerini et al., 1999; Biondi et al., 1999).

Lo studio dei pascoli naturali implica l'integrazione di conoscenze agronomiche, zootecniche, ecologico-vegetazionali e socio-economiche e l'impiego di metodologie di indagine non solo quantitative. Tuttavia la caratterizzazione del pascolo da un punto di vista botanico e agronomico rappresenta un elemento chiave indispensabile per valutare le opzioni di utilizzazione delle risorse in maniera da garantirne il rinnovamento e la conservazione.

Diversi autori hanno contribuito a fornire una sintesi delle metodologie fino ad oggi proposte per la valutazione agronomica dei pascoli, che variano in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere, del grado di precisione richiesto e dei mezzi disponibili (Vertes, 1988; Ziliotto e Scotton, 1991; Frame, 1993; Daget e Godron, 1995).

La caratterizzazione dei pascoli naturali in Italia è stata effettuata con approcci concettualmente diversi in relazione agli obiettivi di studio. L'approccio agronomico si è basato principalmente sulla quantificazione dei modelli di accrescimento valutati con pascolo simulato seguendo uno schema di utilizzazione standardizzato (Sarno et al., 1989) e sulla determinazione del Valore Pastorale (Cavallero et al., 1992).

L'approccio fitosociologico, invece, prescinde dalla quantificazione della produttività (Biondi e Ballelli, 1995; Biondi et al., 1995) e delle caratteristiche qualitative delle specie che compongono il pascolo. I dati vegetazionali possono essere tuttavia integrati con quelli agronomici e costituire una valida base per ricerche applicate. I dati sulla composizione floristica, le cenosi vegetali, la loro distribuzione spaziale e il loro dinamismo, resi disponibili dalle indagini fitosociologiche per i pascoli del bacino del Mediterraneo, rappresentano una prima base conoscitiva per l'individuazione e la caratterizzazione agronomica delle associazioni vegetali di interesse foraggero.

Nelle praterie di origine secondaria il valore agronomico del pascolo può subire delle variazioni in relazione ai processi dinamici della vegetazione che si possono innescare in seguito alle mutate condizioni di utilizzazione. L'analisi sinfitosociologica consente di individuare i sigmeta o serie di vegetazione, cioè le associazioni legate tra loro da rapporti dinamici che si rinnovano in uno spazio omogeneo con le stesse potenzialità vegetazionali e con caratteristiche geo-pedologiche e climatiche analoghe (Géhu e Rivas-Martinez, 1981; Rivas-Martinez et al., 1987; Biondi, 1994). I modelli che rappresentano le serie consentono d'inserire le diverse

tipologie di vegetazione erbacea nei relativi contesti di paesaggio vegetale attraverso i quali è possibile evidenziare, oltre la loro attuale diffusione, l'area di potenzialità e quindi la vocazione pastorale del territorio ed anche, nel caso di praterie secondarie, la possibile evoluzione naturale in rapporto alle attività antropiche (Biondi et Ballelli, 1982; Biondi, 1990; Biondi, 2001).

Obiettivo di questo lavoro è quello di fornire uno strumento metodologico per la valutazione agronomica dei pascoli naturali e degli effetti dei fattori ambientali e gestionali sulla conservazione della loro potenzialità produttiva, attraverso:

1. l'analisi critica di diversi metodi e delle loro possibilità di integrazione;
2. la creazione di un archivio dati informatizzato degli Indici specifici delle entità presenti nei pascoli naturali dell'area mediterranea.

Valore agronomico dei pascoli

Il valore agronomico di un pascolo è riconducibile a tre elementi principali:

1. la composizione floristica;
2. la copertura o ricoprimento di ciascuna specie;
3. il valore agronomico delle singole specie che lo costituiscono.

Composizione floristica

La flora di un pascolo è l'insieme di tutti i *taxa* o entità (genere, specie, sottospecie e varietà) che lo compongono, a prescindere dal loro ricoprimento, consistenza numerica o fitomassa. La compilazione di un elenco floristico completo richiede la raccolta, identificazione e conservazione di campioni di tutti i *taxa*, indicati da ora in poi per semplicità come specie, presenti nel pascolo, attraverso campionamenti effettuati nei diversi periodi dell'anno e per più anni. La fase di identificazione è particolarmente delicata e complessa e necessita di numerosi campioni, completi di tutti i caratteri diagnostici.

Una stessa specie viene spesso indicata con diversi sinonimi di cui uno solo è quello attualmente riconosciuto come valido in base alle norme dettate dal Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica (Greuter et al., 1994) che stabilisce "un metodo stabile per la denominazione dei gruppi tassonomici, evitando e rigettando l'uso di nomi che possano causare errore o ambiguità o indurre la scienza in confusione". È quindi necessario fare riferimento a sistemi di nomenclatura precisi e riconosciuti a livello internazionale. Per la flora europea i testi di riferimento sono: Flora Europaea (Tutin et al., 1964-80, 1993), disponibile anche su Internet sotto forma di data base all'indirizzo <http://www.rbge.org.uk/forms/fe.html>, e Med-Checklist (Greuter et al., 1984-1989). Esistono inoltre diverse chiavi analitiche relative ad aree più ristrette, tra cui per l'Italia quella di Pignatti (1982) o monografie specifiche riferite a singoli *taxon*.

La conservazione dei campioni classificati è necessaria al fine di consentire confronti e verifiche da parte di altri ricercatori. Le tecniche di preparazione e conservazione degli *exsiccata* sono state recentemente riportate da Scoppola e Scarici (1998).

Copertura o ricoprimento

La quantificazione del contributo di ciascuna specie alla composizione del manto vegetale è un elemento indispensabile per la valutazione del valore agronomico

di un pascolo. Questo contributo può essere espresso in termini di numero di individui, produzione di fitomassa, frequenza delle presenze in un transetto, grado di ricoprimento.

La stima può essere effettuata con diversi livelli di precisione a seconda del metodo utilizzato, del numero di rilievi effettuati, dell'abilità del rilevatore.

Il metodo dei rilievi puntiformi, proposto da Daget e Poissonet (1969), viene impiegato su fitocenosi erbacee con tecniche differenti a seconda dell'altezza del manto vegetale (Tab. 1). I dati, rilevati lungo transetti, permettono di calcolare diversi parametri (Tab. 2), tra i quali quello utilizzato più frequentemente è il Contributo Specifico di Presenza (CSP o CS).

La copertura delle singole specie può anche essere stimata in base ai valori di abbondanza-dominanza (Braun-Blanquet, 1928) attribuiti con il metodo fitosociologico (Tab. 3). In questo caso si può calcolare per ciascuna entità un Coefficiente di Ricoprimento, che corrisponde al CSP del metodo dei rilievi puntiformi, utilizzando i valori centrali di ogni classe di abbondanza-dominanza (De Focault, 1980; Pacioni e Veri, 1985; Alard e Frileux, 1988; Botineau et al., 1988; Innamorati et al., 1989; Bencivenga et al., 1992; Fascetti, 1995; Scoppola e Pelosi, 1995; Scotton et al., 1996; Bagella, 2001a) espressi in percentuale rispetto al totale (Tab. 4). Per il trattamento numerico dei dati fitosociologici, Van Der Maarel (1972) ha proposto una scala ordinale che tiene conto dell'esigenza di correggere le deviazioni dalla linearità della scala Braun-Blanquet. Questa conversione consente di ottenere una stima più o meno accurata del CSP a partire dai valori di abbondanza-dominanza attribuiti con la scala di Braun-Blanquet (Tab. 4). Il metodo fitosociologico è meno accurato ma di più rapida applicazione rispetto a quello dei rilievi

puntiformi ma si presta meglio a lavori su ampi territori, più che a confronti di tipo puntuale.

Il confronto tra il metodo dei rilievi puntiformi e quello fitosociologico, finalizzato alla caratterizzazione agronomica del pascolo, ha comunque evidenziato una buona corrispondenza dei risultati ottenuti, (Bencivenga et al., 1992; Scotton et al., 1996; Bagella, 2001a).

Valore agronomico

La caratterizzazione agronomica delle specie che compongono i pascoli naturali può essere effettuata sulla base di diversi metodi di valutazione. Alla determinazione del valore agronomico contribuiscono le caratteristiche biologiche delle singole specie insieme a numerosi fattori esterni, tra i quali: la composizione floristica del pascolo, cioè il contesto vegetazionale entro il quale essa viene a trovarsi, gli animali utilizzatori, le condizioni ambientali e la tecnica di utilizzazione.

La composizione floristica del pascolo è determinante sulle scelte da parte degli animali e sulla possibilità di ingestione che può essere condizionata dalle caratteristiche degli strati più superficiali del manto vegetale, per esempio dalla presenza di piante spinose o ingombranti, dalla presenza di piante più appetibili ecc. La varietà favorisce il consumo di erba al pascolo (Meuret, 1995) ma un eccesso di diversità può limitare l'ingestione se l'animale impiega troppo tempo a selezionare l'alimento preferito. L'ingestione al pascolo dipende inoltre dalla digeribilità dell'alimento offerto e dalla successione degli alimenti disponibili nel corso della giornata (Meuret e Brochou, 1994).

Gli animali hanno diverse preferenze, capacità di ingestione e digestione in funzione della specie, razza e categoria di appartenenza, dello stato nutrizionale (un animale sottoalimentato è meno selettivo di un animale

Tabella 1 - Illustrazione schematica del metodo dei rilievi puntiformi (Daget e Poissonet, 1969).

Table 1 - Schematic representation of the point quadrat method (Daget e Poissonet, 1969).

Altezza della vegetazione Dato rilevato		Dispositivi utilizzati	Punti di lettura
<25 cm	doppio metro metallico; baionetta	sulla verticale del bordo graduato a intervalli di 4 cm	presenza/assenza o numero di contatti di ciascuna specie nei punti di lettura
>25 cm	cordino di lunghezza variabile fissato alle estremità; baionetta	lungo la baionetta a intervalli di 20 cm	presenza/assenza o numero contatti di ciascuna specie nei punti di lettura

Tabella 2 - Lista dei parametri rilevabili col metodo dei rilievi puntiformi.

Table 2 - List of parameters that can be obtained with the point quadrat method.

Parametro	Sigla	Significato
Frequenza Specifica	FS	numero punti di rilevamento in cui è presente una specie
Frequenza Centesimale	FC	Percentuale di presenza di una specie rispetto alle presenze di tutte le altre specie
		$FC_i = \frac{FS_i}{\sum FS} \times 100$
Contributo Specifico di Presenza	CSP o CS	$CSP_i = \frac{FC_i}{\sum FC}$
Contributo Specifico di Contatto	CSC	numero contatti totali con la baionetta relativi ad una specie / somma dei contatti di tutte le specie
Ricoprimento globale	R	numero punti con presenza di vegetazione/numero punti rilevati

Tabella 3 - Principali fasi per l'applicazione del metodo fitosociologico (da Géhu e Rivas-Martinez, 1981).

Table 3 - Main steps for the application of the phytosociological method (from Géhu e Rivas-Martinez, 1981).

Fase analitica	Scelta della superficie omogenea da rilevare; Rilevamento dei dati stazionali; Inventario floristico; Stima dell'abbondanza (numero di individui)-dominanza (superficie o volume occupato dagli individui) e assegnazione a ciascuna entità di un indice di abbondanza-dominanza (Tab. 4); Stima della sociabilità e assegnazione a ciascuna entità di un coefficiente di sociabilità.
Fase sintetica	Confronto tra i rilievi ed elaborazione della tabella fitosociologica.

ben nutrito), della quantità e qualità di integratori utilizzati e delle abitudini alimentari. Hoffman (1988) individua tra i ruminanti due gruppi: i brucatori e i pascolatori. I primi, che comprendono le specie selvatiche e i caprini, selezionano le porzioni migliori della pianta (foglie e germogli). I pascolatori invece (bufali, bovini e, in minor misura, ovini), pur operando una certa selezione, hanno la tendenza ad ingerire gran parte della fitomassa disponibile.

Anche i processi di apprendimento dell'animale nel periodo giovanile sembrano avere un ruolo importante nella determinazione delle sue preferenze alimentari (Leclerc e Lecrivain, 1979; Meuret, 1995).

I fattori ambientali, come lo stato idrico e nutrizionale del terreno, la geomorfologia, la quota, il clima e la accessibilità, influenzano la qualità e la quantità di fitomassa prodotta e l'utilizzazione da parte dell'animale.

La tecnica di utilizzazione può condizionare la produzione stagionale di fitomassa, le variazioni stagionali di digeribilità (Cavallero et al., 1989) e l'efficienza di prelevamento dell'erba da parte degli animali al pascolo (Cavallero e Ciotti, 1991). Quando il pascolo interessa piccole superfici con carichi istantanei elevati, l'appetibilità delle specie foraggere può essere limitata dall'elevata concentrazione di deiezioni (Vivier, 1971).

Non è ancora stato sviluppato un metodo di classificazione delle specie dei pascoli naturali che tenga conto di tutti questi aspetti. I sistemi finora proposti, infatti,

Tabella 4 - Indici di abbondanza/dominanza secondo Braun-Blanquet (1928) e trasformazioni ordinali secondo la scala di Van Der Maarel (1972).

Table 4 - Abundance/dominance indices according to Braun-Blanquet (1928) and ordinal transformations according to the scale of Van Der Maarel (1972).

Indice di abbondanza-dominanza	Copertura %	Scala di Van Der Maarel
5	75-100	9
4	50-75	8
3	25-50	7
2	5-25	5*
1	1-5	3
+	1	2
r	specie rara	1

* L'indice 2 di abbondanza dominanza può essere anche codificato come 2m = 4; 2a = 5; 2b = 6.

presentano delle carenze dovute alla sopra o sottovalutazione di qualcuno di essi.

Una prima classificazione si basa sul concetto di "piante foraggere" e "non foraggere". Una pianta foraggera dovrebbe presentare le seguenti caratteristiche (Delpech, 1981; Daget e Godron, 1995): non essere tossica in tutti gli stadi vegetativi; essere consumata da tutti gli erbivori per un periodo di vegetazione più lungo possibile; tollerare il pascolamento, il taglio e il calpestio; essere persistente nel pascolo; avere un buon valore alimentare in termini di elementi nutritivi e disponibilità per l'animale; avere una produttività elevata in condizioni di normale utilizzazione; possedere caratteristiche di crescita, sviluppo e riproduzione che le consentano di competere con le altre specie. Sono invece considerate non foraggere le piante tossiche almeno per una specie animale (es. *Colchicum*, *Veratrum*); quelle con sapore sgradevole (es. *Gentiana*); le piante vulneranti per la presenza di spine, ornamentazioni o altre parti sclerenchimatiche (es. *Cirsium*); le piante non raggiungibili dalla bocca degli animali (ad esempio alcune Emicriptofite a rosetta come *Plantago media*).

Altri sistemi di classificazione delle specie dei pascoli si basano sull'attribuzione di indici che determinano categorie e sistemi di aggregazione differenti (Ellemerger, 1952; Gerola e Gerola, 1954; Klapp, 1965, 1971; Stalhin, 1970; Veri, 1979; Marchiori et al., 1980; Dethioux et al., 1983).

L'Indice specifico (Is) proposto da Delpech (1960) e adottato da Daget e Poissonet (1969), è un indice sintetico in quanto tiene conto di diversi aspetti, in particolare: la produttività, il valore nutritivo, l'appetibilità o pabularità, il sapore, la digeribilità e la resistenza al pascolamento. Loiseau (1988) individua nell'assegnazione degli Is due componenti principali: una quantitativa, la produttività della specie, e una qualitativa, che integra valore foraggero (digeribilità, ricchezza in sostanze azotate ecc.) e "gradimento" da parte del consumatore. L'indice non è universale e la sua validità, salvo ulteriori verifiche e confronti, è limitata al contesto ambientale per il quale è stato proposto. Secondo la scala riportata da Delpech (1960), le specie vengono divise in 6 classi di appetibilità (Tab. 5), prendendo come riferimento i ruminanti.

Diversi autori hanno utilizzato gli Is per la valutazione agronomica dei pascoli in aree geografiche e situazioni ambientali differenti del bacino del Mediterraneo, applicando il metodo proposto da Daget e Poissonet (1969), che consente di calcolare il Valore Pastorale (VP = *Valeur Pastoral* ⁽¹⁾).

Il VP è un indice adimensionale che varia da 0 a 100, espresso dalla formula:

$$VP = 0,2 \times \sum CSP_i \times Is_i$$

dove: CSP_i è il contributo specifico di presenza della specie i (Tab. 2); Is_i è l'Indice specifico della specie i .

⁽¹⁾ La traduzione dal francese di *Valeur Pastoral* accettata ormai dagli autori italiani è "Valore Pastorale". Questa denominazione riporta però l'attenzione sul pastore più che sul pascolo, quindi una traduzione più corretta sarebbe "Valore Pascolivo", riferendosi questa al pascolo.

Il VP si assegna ad un'unità vegetazionale omogenea dal punto di vista agronomico e floristico, detta *ecofacies* pastorale. Esso è correlato con la produttività del pascolo e il carico di bestiame mantenibile. Per calcolarlo sono necessari: l'elenco floristico completo, l'Indice specifico e il Contributo specifico di presenza di ciascuna specie.

Nel caso di vegetazione eterogenea è necessario individuare e quantificare la superficie relativa alle diverse *ecofacies* pastorali e calcolare la media ponderata per le superfici corrispondenti (Daget e Godron, 1995):

$$VP = \frac{\sum VP_i \times S_i}{\sum S_i}$$

dove: VP_i = Valore Pastorale della *ecofacies* i ; S_i = area della superficie della *ecofacies* i .

È stata messa in evidenza una relazione lineare tra il Valore Pastorale e il carico potenziale medio annuale di erbivori in condizioni di equilibrio con una pressione di pascolo costante (Daget e Poissonet, 1969; Daget e Godron, 1995):

$$\text{carico potenziale} = 0,02 \times VP \text{ (UBA ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}\text{)}$$

dove l'unità UBA corrisponde ad una bovina da latte di 600 kg che produce 3000 kg di latte all'anno e consuma all'incirca 3000 UF.

Il carico mantenibile annuale di bovini per ettaro, espresso in kg di peso vivo, corrisponde quindi a:

$$\text{carico potenziale} = 12 \times VP \text{ (kg p.v. ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}\text{)}$$

Se il periodo di utilizzazione del pascolo non comprende l'intero anno ma è limitato a n giorni, se ne dovrà tener conto nel calcolo del carico:

$$\text{carico potenziale} = 4380 \times VP/n \text{ (kg p.v. ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}\text{)}$$

Per l'assegnazione dell'Is ad una data specie, gli autori si sono di volta in volta riferiti a Is precedente-

Tabella 5 - Indici specifici (Is).

Table 5 - Specific indices (Is).

Is	Descrizione
5	eccellente foraggera
4	ottima foraggera
3	buona foraggera
2	mediocre foraggera
1	consumata occasionalmente
0	rifiutata e/o tossica*

* L'indice 0 viene generalmente attribuito anche alle specie che non contribuiscono a migliorare il valore agronomico del pascolo.

mente attribuiti, hanno assegnato nuovi Indici a specie che erano già state valutate in contesti differenti o hanno attribuito *ex novo* l'Indice a specie alle quali non era stato precedentemente attribuito.

Poiché non esiste in letteratura una rassegna completa degli Is relativi alle foraggere dei pascoli mediterranei, al fine di rendere più agevole l'applicazione del metodo del VP, con questo lavoro è stato creato un primo archivio informatizzato, contenente dati disponibili in bibliografia e inediti.

Applicazioni del metodo del valore pastorale

Il metodo del Valore Pastorale presenta diverse possibilità di applicazione di tipo agronomico e gestionale (Tab. 6).

Sebbene gli Is abbiano un valore indicativo, il VP è un parametro di grande praticità e utilità, in quanto sintetizza in un solo numero aspetti quantitativi e qualitativi utili per una stima complessiva delle potenzialità produttive del pascolo.

Inoltre, poiché i contributi specifici sono caratteristici della fitocenosi e si mantengono in equilibrio relativamente stabile nel tempo, risentendo limitatamente delle fluttuazioni meteorologiche annuali, il metodo rappresenta una soluzione valida e semplificata per classifi-

Tabella 6 - Applicazioni del metodo del Valore Pastorale.

Table 6 - Applications of the Grazing Value method.

Applicazioni	Riferimenti bibliografici
Stima indiretta della produzione del pascolo tramite la relazione esistente tra VP e produzione di s.s.	Loiseau, 1988 Cavallero et al., 1992
Confronto tra parcelle sottoposte a diversi trattamenti e interpretazioni agronomiche	Delpech, 1960
Confronti tra pascoli diversi all'interno di una stessa regione	Daget e Poissonet, 1969
Determinazione del carico di bestiame mantenibile	Daget e Poissonet, 1969 Jouliet e Jacquier, 1976 Loiseau, 1987, 1988, 1991 Daget e Godron, 1995 Lambertin et al., 1995
Ipotesi di gestione dei pascoli naturali	Cozic, 1987 Loiseau, 1991
Attribuzione del Valore Pastorale alle associazioni vegetali o alle <i>ecofacies</i> a partire dai dati fitosociologici	Bagella, 2001b Innamorati et al., 1988-89 Vertes, 1988 Scoppola e Pelosi, 1995 Scotton et al., 1996 Bagella, 2001a

Tabella 7 - Aree di riferimento e riferimenti bibliografici degli Indici specifici riportati nella tavola Is.

Table 7 - Geographic areas and references of the Specific Indices listed in the Is table.

n. colonna	Area geografica	Riferimenti bibliografici
1	Francia	Cozic, 1987
2	Alpi (Francia)	Floret, 1988
3	Massiccio Centrale (Francia)	Daget e Poissonet, 1969
4	Montpellier (Francia)	Poissonet et al., 1981
5	Causses (Francia)	Hubert, 1978
6	Valle della Guisane (Francia)	Dubost e Jouglet, 1981*
7	Varie regioni italiane	Cavallero et al., 1992
8	Alpi (Italia)	Talamucci, comunicazione personale
9	Alpi orientali (Italia)	Ziliotto e Scotton, comunicazione personale
10	Bassa montagna Nord-occidentale italiana	Cavallero et al., 1989 Daget e Poissonet, 1969 Delpech, 1968 (in Floret, 1988)
11	Alpi liguri (Italia)	Grignani et al., 1993
12	Appennini (Italia)	Talamucci, comunicazione personale
13	M. Rufeno (Appennino centrale, Italia)	Scoppola e Pelosi, 1995
14	Monti Simbruini (Appennino centrale, Italia)	Pacioni e Veri, 1985
15	Appennino Umbro-Marchigiano (Italia)	Bagella, 2001a
16	Sardegna	Roggero, dati inediti
17	Iran	Koohafkan, 1982 (in Floret, 1988)
18	Algeria	Aidoud e Dedjaoui, 1982
19	Tunisia	Le Houerou e Ionesco, 1973 Le Houerou e Ionesco, 1987 (in Floret, 1988)
20	Area non specificata	De Vries, 1950 Delpech, 1960 Poissonet, 1967 (in Vivier 1971)

* Gli Is, riportati dagli autori in una scala da 1 a 10, sono stati divisi per 2 e approssimati per eccesso.

care il pascolo dal punto di vista agronomico e della possibilità di utilizzazione (Cavallero et al., 1992). Tuttavia, nel caso di pascoli terofitici, l'analisi del VP dovrebbe essere ripetuta per più anni, al fine di tener conto delle variazioni temporali della composizione floristica.

La precisione della stima dipende principalmente dagli Is assegnati, dalla valutazione dei valori di copertura delle singole specie e dalla diversità floristica e biocenotica del pascolo. Nel caso di pascoli molto eterogenei, un buon livello di stima si può ottenere individuando e delimitando le *ecofacies* pastorali e assegnando a ciascuna il VP.

L'assegnazione del VP alle associazioni vegetali, attraverso la conversione dei dati di copertura ottenuti col metodo fitosociologico, può rappresentare un primo livello per la valutazione della potenzialità d'uso dei pascoli naturali su ampi territori (es. parchi e aree protette). Tuttavia, si può verificare che una stessa associazione vegetale, specialmente in aree montane, possa avere diversi livelli di precocità e di produzione. Anche in questo caso, è necessario ed utile individuare le *ecofacies*,

assegnando a ciascuna il proprio VP medio (Lambertin et al., 1995; Bagella, 2001a).

Considerando la grande quantità di dati vegetazionali attualmente disponibili sotto forma di carte della vegetazione e di tabelle fitosociologiche, è possibile integrare studi già effettuati con questo tipo di informazioni al fine di renderli utilizzabili, in prima approssimazione, per la realizzazione di carte tematiche, anche attraverso l'impiego di Sistemi Informativi Geografici (GIS). Tuttavia, poiché l'associazione vegetale non sempre coincide con l'*ecofacies* pastorale è sempre consigliabile effettuare verifiche in campo finalizzate alla individuazione di unità omogenee dal punto di vista agronomico.

L'archivio dati informatizzato degli Indici specifici

Con gli Is inediti e quelli riportati da diversi autori per l'area del Mediterraneo (Tab. 7), è stato realizzato con un foglio elettronico un archivio dati (Tavola Indici specifici). Gli Is sono riferiti alle aree geografiche individuate in base alle indicazioni degli autori o all'ubicazione dell'area di studio (Tab. 7). La nomenclatura segue Tutin et al. (1964-80, 1993) per le entità contenute in quest'opera. Per le altre si fa riferimento ad Ali e Jafri (1976), Pignatti (1982), Greuter et al. (1984-1989), Jafri e El-Gadi (1986), Mabberley (1987), El-Gadi (1990), Ozenda (1991). Per alcune specie della flora Nord africana, i cui nomi sono riportati senza l'indicazione dell'autore nel lavoro originale, non è stato possibile effettuare alcuna verifica sulla nomenclatura. Le entità per le quali sono stati riscontrati uno o più sinonimi sono contrassegnate da un asterisco.

La Tavola Indici specifici comprende 1796 entità, ripartite in 86 famiglie. Per 1003 di esse sono state riscontrate sinonimie. Il problema delle sinonimie rimane di difficile risoluzione, specialmente per alcune entità particolarmente critiche dal punto di vista tassonomico e presenta risvolti applicativi rilevanti, in quanto un'errata attribuzione del nome equivale ad una determinazione errata e quindi ad un possibile errore nell'attribuzione dell'Is con effetti sul VP più o meno evidenti in relazione al CSP.

I 4496 sinonimi relativi alle specie o alle entità di rango inferiore, sono stati riuniti in un unico elenco alfabetico (Tavola sinonimi), nel quale il nome riconosciuto come valido in Flora (Europaea Tutin et al., 1964-80, 1993) è stato riportato in grassetto. Per i sinonimi non ritenuti validi è stato indicato nella terza colonna il nome valido.

L'archivio, che costituisce una prima base di dati per la caratterizzazione agronomica dei pascoli naturali in ambiente Mediterraneo, suscettibile di integrazioni e aggiornamenti, è disponibile in formato PDF nel sito Internet della Facoltà di Agraria di Ancona: (<http://www.agr.unian.it/>) o può essere richiesto agli autori via posta elettronica.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il Prof. Andrea Cavallero (Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del territorio, Università di Torino), per la revisione critica del lavoro e per i preziosi suggerimenti; il Prof. Umberto Ziliotto e il Dott. Michele Scotton (Dipartimento di Agronomia ambientale e Produzioni vegetali, Università di Padova) e il Prof. Paolo Talamucci per aver messo a disposizione gli Indici specifici inediti relativi ad alcuni pascoli italiani e per i preziosi suggerimenti forniti nella fase di stesura del lavoro.

Bibliografia

- Aidoud A., Dedjaoui D. (Coll. Djebaili S., Poissonet J.) 1982. Evaluation des ressources pastorales dans les Hautes Plaines steppiques de Sud Oranais: productivité et valeur pastorale des parcours. *Biocoenosis*, 1:43-61.
- Alard D., Frileux P.N. 1988. Les prairies permanentes du Lieuvin et du Pays d'Auge. Typologie, caraterisation agronomique, dynamique paysagere. *Coll. Phytosoc.*, 11:548-567.
- Ali S.I., Jafri S.M.H. (eds.). 1976. *Flora of Libya* (1-26). Tripoli: Al Faah University.
- Bagella S. 2001a. Valore pastorale delle associazioni vegetali: un esempio di applicazione nell'Appennino umbromarchigiano (Italia). *Fitosociologia*, 38(1):153-165.
- Bagella S. 2001b. Gestione e conservazione delle praterie dell'Appennino umbro-marchigiano. *Atti del 36° Simposio Internazionale di Zootecnia "Prodotti di origine animale: qualità e valorizzazione del territorio" Portonovo (Ancona) 27 Aprile 2001*: 1-8. A cura di G.F. Greppi e G. Enne.
- Ballerini V., Biondi E., Calandra R. 1999. Structure and dynamic of a *Spartium junceum* L. population in the central Apennines (Italy). *Coll. Phytosoc.* XVII:1071-1096.
- Bencivenga M., Panitti M., Taddei E. 1992. Indagine fitosociologica nei prato-pascoli del Monte Fausola (Rieti) sottoposti a concimazioni diverse. Nota II - Frequenza e peso unitario delle specie più diffuse. *Riv. di Agron.*, 26:489-399.
- Biondi E. 1994. The phytosociological approach to landscape study. *Ann. Bot.*, 52:135-141.
- Biondi E., 2001. Paesaggio vegetale e potenzialità pastorali. *Atti del 36° Simposio Internazionale di Zootecnia "Prodotti di origine animale: qualità e valorizzazione del territorio" Portonovo. (Ancona) 27 Aprile 2001*, 5-22. A cura di G.F. Greppi e G. Enne.
- Biondi E., Ballelli S. 1982. La végétation du Massif du Catria (Apennin central) avec carte phytosociologique 1:15.000. In: Pedrotti F. (edit.) "Guide Itinéraire" Excursion internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 211-235. Camerino.
- Biondi E., Ballelli S. 1995. Le praterie del Monte Coscerno e Monte di Civitella (Appennino umbro-marchigiano - Italia centrale). *Fitosociologia*, 30:91-121.
- Biondi E. 1990. Populations characteristics of *Juniperus oxycedrus* L. and their importance to vegetation dynamics. *Giorn. Bot. Ital.*, 124:330-337.
- Biondi E., Ballelli S., Allegranza M., Zuccarello V. 1995. La vegetazione dell'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). *Fitosociologia*, 30:3-45.
- Biondi E., Baldoni M., Loiotile A., Calandra L. 2000. Utilizzazione del territorio e successioni diacroniche della vegetazione in un'area dell'Appennino umbromarchigiano (Italia centrale) in: *Atti del Convegno "La pianificazione del paesaggio tra ri-naturazione ed iperantropizzazione"* a cura di Biondi e Colantonio. Ancona, 7-28 novembre 1997, 103-159. *Acc. Marchigiana di Sc. Lett. Arti*, Ancona.
- Botineau M., Bourotte S., Descubes-Gouilly Ch., Ghestem A. 1988. Divers aspects des prairies permanentes et pacages d'un secteur da la Haute-Corrèze (cantons de Bugeat, Sornac, Meymac): phytosociologie, valeur pastorale. *Coll. Phytosoc.*, 16:599-608.
- Braun-Blanquet J. 1928. *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetatiokunde*. Biologische Studienbucher 7. Berlino: Ed. Berlin. 330 pp.
- Canullo R. 1992. Structure et dynamique d'une population de *Cytisus sessilifolius* L. dans les paturages abandonnés des Apennin central (Italie). *Rev. Roumaine de Biologie*, 37:27-46.
- Cavallero A., Ciotti A. 1991. Aspetti agronomici dell'utilizzazione dei prati e dei pascoli. *Riv. di Agron.*, 25:81-126.
- Cavallero A., Grignani C., Reyneri A., Bianchi M., Battaglini L.M. 1989. Sistemi pascolivi in valle Belbo: confronto tra tecniche di pascolamento con impiego di ovini e bovini. In "Sistemi Agricoli Marginali Valle Belbo". Roma: CNR-IPRA. 155-200.
- Cavallero A., Talamucci P., Grignani C., Reyneri A., Ziliotto U., Scotton M., Bianchi, Santilocchi R., Basso F., Postiglione L., Carone F., Corleto A., Cazzato E., Cassaniti S., Cosentino S., Litrico P.G., Leonardi S., Sarno R., Stringi L., Gristina L., Amato G., Bullitta P., Caredda S., Roggero P.P., Caporali F., D'Antuono L.F., Pardini A., Zagni C., Piemontese S., Pazzi G., Costa G., Pascal G., Acutis M. 1992. Caratterizzazione della dinamica produttiva di pascoli naturali italiani. *Riv. di Agron.*, 26:325-343.
- Cozic Ph. 1987. Une méthode de diagnostic pastoral de la composition de la végétation à la charge animale a préconiser. *Cemagref-Inerm Grenoble*, 211: 173-197.
- Daget P., Godron M. 1995. *Pastoralisme: troupeaux, espaces et sociétés*. Paris: Hatier. 510 pp.
- Daget Ph., Poissonet T. 1969. Analyse phytologique des prairies. *INRA, Montpellier Document*, 48, 66 p.
- De Focault B. 1980. Les prairies permanentes du Lieuvin et du Bocage virois. Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. *Doc. Phytosoc. n.s.*, 5:1-109.
- De Vries, D.M. 1950. *Grasland typen en hun oecologie*. *Neth. Kruidk. Arch.*, 57:28-31.
- Delpech R. 1960. Criteres de jugement de la valeur agronomique des prairies. *Fourrages*, 4:83-98.
- Delpech R. 1981. Inventaire des plantes fourragères des prairies et alpages du parc national de la Vanoise. Signification écologique et agronomique (1^{re} partie). *Travaux scientifiques du parc national de la Vanoise*, 11: 135-148.
- Dethioux M., Limbourg P., Noirfalise A. 1983. Répertoire écologique des espèces herbagères de Belgique. *Communications du Centre d'écologie forestière et rurale, Gembloux*. 37, 39 pp.
- Dubost M., Jougllet J.P. 1981. La végétation des alpages et sa productivité fourragère, approche phyto-écologique. *Recherches en Briançonnais CEMAGREF INERM, Grenoble*.
- El-Gadi A.A. (eds.) 1990. *Flora of Libya*. Tripoli: Al Faah University.
- Ellenberg H. 1952. *Wisien und Weiden und ihre standortliche Bewertung. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie*. Stuttgart: Bd.2, E. Ulmer. 138 pp.
- Fascetti S. 1995. Variazione quali-quantitativa e andamento fenologico in un pascolo presso Tiera di Avignano (Basilicata-Italia meridionale). *Coll. Phytosoc.*, 24:33-46.
- Floret C. 1988. *Methodes de mesure de vegetation pastorale. Pastoralisme et Development*. 24 mai au 9 juillet. Rabat-Montpellier.
- Frame J. 1993. *Herbage mass*. In: Davis A. et al. eds. *Sward measurement handbook*. 2nd Edition. Reading: British Grassland Society. 39-67.
- Géhu J.-M., Rivas-Martinez S. 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber. Internat. Simp. Int. IVVS. Sintaxonomie. Rinteln 31.3-3.4 1980*. Vaduz: J. Kramer. 1-33.
- Gerola F.M., Gerola D.U. 1954. *Ricerche sui pascoli delle Alpi centro-orientali. I - Flora e Vegetazione (Lessini-Baldo-Stivo-Pasubio)*. Memorie del Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina, 10:3-35.
- Greuter W., Burdet H.M., Long G. 1984-1989. *Med-Checklist 1,3,4*. Berlin-Dahlem: Jarden Bot. Genève et Bot. Gart. Museum.
- Greuter W., Barrie Chiamar F.R., Burdet H.M., Chaloner

- W.G., Demoulin V., Hawksworth D.L., Jorgensen P.M., Nicolson D.H., Silva P.C., Trehane P. 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokio Code). Königstein, Germany: Koeltz Scientific Books. 389 pp.
- Grignani C., Cavallero A., Acutis M., Dufour C. 1993. Le tipologie pastorali della provincia di Imperia: risultati di un quadriennio di ricerche sulle loro caratteristiche vegetazionali, produttive e di utilizzazione potenziale. Progetto finalizzato IPRA. Sottoprogetto 2. Rapporto a conclusione del Progetto di ricerche sugli "Scenari Alta Valle Arroscia-Alta Valle di Vara". CNR-IPRA, 69-91.
- Hoffman R.R. 1988. Anatomy of the gastrointestinal tract. In: Church D.C. ed. The ruminant animal. Digestive physiology and nutrition. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs. 14-43.
- Hubert D. 1978. Evaluation du rôle de la végétation des parcours dans la bilan écologique et agro-économique des Causses. Thèse USTL Montpellier, CEPE/CNRS, Doc. 89. 247 pp.
- Innamorati P., Fascetti S., Veri L. 1998/89. Formazioni prative e valore agronomico dei pascoli: una ipotesi di ricerca applicata alle formazioni prative dei Monti Simbruini. Not. Fitosoc., 24:109-124.
- Jafri S.M.H., El-Gadi A. (eds.). 1986. Flora of Libya (27-144). Tripoli: Al Faah University.
- Jouglet J.P., Jacquier. 1976. Recherches sur les écosystèmes montagnards. Méthode d'analyse globale et quantitative. Application à la productivité des pâturages de haute altitude. Cemagref-Inerm Grenoble 98. 405 pp.
- Klapp E. 1965. Grunland Vegetation and Standort. Berlin: P. Parey. 384 pp.
- Klapp E. 1971. Wiesen und Weiden, 4. Auflage. Berlin und Hamburg: Paul Parey. 620 pp.
- Lambertin M., Lapeyronie P., Molenat G. 1995. De l'écofaciès de pâturage une gestion raisonnée des alpages basée sur l'évolution de la valeur des végétations. Renc. Rech. Ruminants, 2:69-71.
- Le Houerou H.N., Ionesco T. 1973. Appétabilité des espèces végétales de la Tunisie steppique. Projet FAO/TUN-71/525, 68 pp.
- Lecrerc B., Lecrivain E. 1979. Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac. (Thèse de Doctorat). Université de Rennes I. 344 pp.
- Loiseau P. 1987. Mieux utiliser les estives. Dossier n° 3: le chargement en bétail. A2RT, INRA, ENITA, Parc Régional des Volcans d'Auvergne, FIDAR.
- Loiseau P. 1988. Signification et limite de l'indice de valeur pastorale pour le diagnostic de la valeur agricole des pâturages en moyenne montagne humide. Coll. Phytosoc., 16:411-428.
- Loiseau P. 1991. Diagnostic appliqué à la gestion des pâturages de montagne. Fourrages, 125:41-59.
- Maaler E., Van Der 1972. On the transformation of cover-abundance values in phytosociology. Report Bot. Lab. Nijmegen.
- Mabberley D.J. 1987. The Plant-Book. Cambridge: University Press.
- Marchiori S., Razzara S., Sbrulino G. 1980. I pascoli del monte Pelpi (PR). Proposte di miglioramento sulla base di dati vegetazionali. Collana del programma finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente. C.N.R. AC/4/31, Roma.
- Meuret M., Bruchou C. 1994. Modélisation de l'ingestion selon la diversité des choix alimentaires réalisés par la chèvre au pâturage sur parcours. Renc. Rech. Ruminants, 1:225-228.
- Meuret M. 1995. Piloter l'ingestion au pâturage. In: Landais ed. Pratiques d'élevage extensif: identifier, modéliser, évaluer. INRA -Etudes et recherches sur les Systèmes Agraires et Développement. 27:161-198.
- Nösberger J., Rodriguez M. 1996. Increasing biodiversity through management. Proceedings of the 16th General Meeting of the European Grassland Federation. Grado (Italy): 949-956.
- Ozenda P. 1991. Flore et végétation du Sahara. Paris: Edition du Centre National de la Recherche Scientifique. 662 pp.
- Pacioni G., Veri L. 1985. L'ambiente naturale dei Monti Simbruini: contributi alla conoscenza. Atti del convegno: Per un'operazione integrata di sviluppo, il caso Simbruini. Altipiani di Arcinazzo. 7 dicembre 1985. C.N.R., progetto finalizzato I.P.R.A.: 1-50.
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia, 1-3. Bologna: Edagricole.
- Poissonet J., Poissonet P., Thiault M. 1981. Development of flora, vegetation and grazing value in experimental plots of a *Quercus coccifera* garrigue. Vegetatio, 46:93-104.
- Rivas-Martinez S., Diaz T.E., Prieto J.A.F., Loidi J., Penas A. 1987. Los Picos de Europa, la vegetación de la alta montaña cantábrica. Leon: Ediciones Leonesas. 295 pp.
- Sarno R., Talamucci P., Cavallero A., Stringi L., editori. 1989. CNR - IPRA Distribuzione della produzione dei pascoli in ambienti marginali italiani, guida alla valutazione della produttività. Palermo: Arti Grafiche. 175 pp.
- Scoppola A., Pelosi M. 1995. I pascoli della riserva naturale del Monte Rufeno (Viterbo, Italia Centrale). Fitosociologia, 30:123-43.
- Scoppola A., Scarici E. 1998. La conservazione delle piante. Roma: Il Centro Stampa s.r.l. Roma.
- Scotton M., Rodaro P., Ziliotto U. 1996. Analisi fitosociologica e valutazione agronomica di pascoli subalpini (Malga Padeon, Cortina d'Ampezzo, NE Italia). Studia Geobotanica, 15:51-72.
- Stalhin A. 1970. Gutezalhen von Pflanzenarten in frischen Grundfutter. Frankfurt: DLG-Verlag. 151 pp.
- Talamucci P. 1991. Pascolo e bosco. Prolusione tenuta all'inaugurazione del 40° anno accademico dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze 2 marzo 1991. 28 pp.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. 1964-80. Flora Europaea, I-V. Cambridge University Press.
- Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1993. Flora Europaea I, 2nd ed. Cambridge University Press.
- Van der Maaler E., 1972. On the transformation of cover-abundance values in phytosociology. Report Bot. Lab. Nijmegen.
- Veri L. 1979. Considerazioni sull'evoluzione dei campi abbandonati in Abruzzo. I nota: evoluzione dei campi abbandonati nella provincia de L'Aquila. Not. Fitosoc., 15:131-139.
- Vertes F. 1988. Interets de l'approche phytosociologique pour l'estimation des ressources fourragères d'un territoire. Coll. Phytosoc., 16:379-393.
- Vivier V. 1971. L'interprétation agronomique des inventaires botaniques des prairies permanentes à l'aide de grilles floristiques et de indices spécifiques. Fourrages, 48:45-55.
- Ziliotto U., Scotton M. 1991. Metodi di rilevamento della produttività dei pascoli alpini. ISFAFA Comunicazioni di ricerca-Seminario di studio sui pascoli alpini. Villazzano (Trento) 19-21 novembre 1991. 93/1:21-32.