

## **CIRCUITI DI FORAGGIAMENTO, SELETTIVITA' E QUALITA' DEI PRELIEVI IN CAPRE AL PASCOLO IN COMPENSORI PASTORALI DELLA FASCIA SUBALPINA**

**Puccio C.<sup>1</sup>, Gusmeroli F.<sup>1</sup>, Della Marianna G.<sup>1</sup>, D'Angelo A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> FONDAZIONE FOJANINI DI STUDI SUPERIORI, Sondrio

<sup>2</sup> ISTITUTO SPERIMENTALE LAZZARO SPALLANZANI, Lodi

### **Riassunto**

Le peculiarità anatomiche, fisiologiche e comportamentali della capra ne fanno un animale particolarmente adatto all'utilizzo delle aree marginali della montagna e al recupero delle radure erbose abbandonate o sottoutilizzate.

Allo scopo di approfondire la conoscenza del comportamento alimentare dell'animale e della sua efficacia nel controllo delle specie legnose invasive dei pascoli, è stato realizzato negli anni 2003-2005 uno studio in tre distretti pastorali della fascia subalpina delle Alpi Retiche italiane ed elvetiche. Sono stati rilevati i circuiti di foraggiamento delle greggi, è stata caratterizzata la vegetazione e si sono osservati i prelievi alimentari in vari momenti della stagione, determinando per gli elementi legnosi anche il valore nutrizionale.

L'indagine ha confermato la netta predilezione delle capre per l'alimentazione aerea e dunque la loro elevata capacità di controllo delle infestanti dei pascoli.

**Parole chiave:** pascolo capre; prelievi alimentari; fascia subalpina.

### **Abstract**

***Foraging circuits, selectivity and drawing quality in goat grazing in subalpine pasture areas***

*- The most suitable species to use marginal areas of the mountains and to recover abandoned and underutilized pastures is goat because of its anatomic, physiologic and behavioural characteristics.*

*A specific study on the goat's alimentary behaviour, especially respect to invasive wooden species of the pastures, has been carried out during 2003-2005 years in three sub-alpine areas of the Italian and Swiss Retiche Alps. Foraging circuits of the flocks were recorded and the vegetation along them was characterised. At the same time we observed the alimentary drawings more times during the season and, eventually, the nutritional value of the wooden species were determined relevant to their single anatomic parts.*

*The survey has confirmed the clear preference for the aerial grazing of the goats and their marked capability in controlling the pasture-weed species.*

**Key words:** goat grazing; alimentary drawing; subalpine area.

### **Résumé**

***Parcours de fourragement, sélectivité et qualité des prélèvements alimentaires en chèvres au pâturage en zones pastorales du plan subalpine***

*- Les prérogatives anatomiques, physiologiques et comportementales font des chèvres des animaux particulièrement indiqués pour utiliser les zones marginales de la montagne et pour le rétablissement des surfaces gazonnées abandonnées ou peu utilisées.*

*En voulant approfondir la connaissance du comportement alimentaire de l'animal et de son efficacité vers le control des espèces ligneuses, on a réalisé dans les années 2003-2005 un étude en trois zones*

*pastorales du plan subalpine des Alpes Retiche italiennes et suisse. On a relevé les parcours de fourragement des troupeaux, on a caractérisée la végétation et on a observé les prélèvements alimentaires en différents moments de la saison, en déterminant aussi, pour les éléments ligneux, la valeur nutritionnelle.*

*La recherche a confirmé la claire prédilection des chèvres pour l'alimentation aérienne et donc leur capacité de control vers les espèces envahissant les pâturages.*

**Mots clés:** *pâturage des chèvres, prélèvements alimentaires, plan subalpine*

## **Introduzione**

Le caratteristiche anatomiche, fisiologiche e comportamentali fanno della capra un animale particolarmente adatto all'utilizzo delle aree marginali della montagna, in special modo nelle cinture di transizione della vegetazione (Corti *et al.*, 1997).

L'estrema mobilità del labbro superiore, il principale organo di prensione, le permette anzitutto di selezionare le specie e le parti più gradite della pianta, assumendo bocciate monospecifiche e rivolgendosi anche agli arbusti spinosi. Il notevole sviluppo relativo del ruminale, del reticolo e dell'intestino crasso favoriscono poi una forte triturazione meccanica e un'attività microbica sostenuta in tutto il tratto digerente, da cui una spiccata efficienza digestiva ed assimilatoria e la capacità di consumare una gamma di foraggi molto più ampia degli altri ruminanti domestici, comprendente in particolare specie legnose (Borelli *et al.*, 1996).

L'animale ha una grande abilità esploratrice e ama diversificare le fonti alimentari percorrendo circuiti fissi nelle aree ecotonali, adattando i prelievi al mutare della vegetazione, delle specie presenti e della loro fase di sviluppo. Ciò si riflette in continue variazioni nella composizione della dieta, specialmente nella proporzione tra frazione erbacea, arbustiva ed arborea. In primavera, con la tardiva ripresa vegetativa di molte piante legnose e quindi la scarsa disponibilità di pascolo aereo, l'assunzione di specie erbacee è massima e può raggiungere la metà del totale. Il consumo diminuisce nel corso dell'estate e fino ad inizio autunno, scendendo a limiti inferiori al 10%, per incrementare nuovamente in autunno inoltrato, quando la reperibilità dell'alimento aereo torna a calare. Il prelievo delle specie arboree raggiunge il vertice in estate, in corrispondenza della massima disponibilità di fogliame verde. Quello di arbusti risulta invece costante ed elevato in ogni stagione, con un lieve incremento a fine estate ed in autunno, allorché è modesta la presenza di foglie sulle piante. Nel corso delle stagioni vengono utilizzate parti differenti delle stesse piante. Foglie, infiorescenze, frutti, germogli e rametti possono essere prelevati insieme o separatamente, secondo lo stadio vegetativo e di maturazione e le alternative disponibili.

Per tutte queste sue prerogative, la capra non solo si presta ad integrare e completare il pascolo degli altri ruminanti domestici, valorizzando superfici altrimenti improduttive, ma costituisce un elemento di grande interesse per il recupero dei distretti pascolivi abbandonati o sottoutilizzati e dunque per

la tutela della biodiversità (Corti, 1997). Se in passato il pascolo caprino ha indubbiamente rappresentato un fattore di degrado del patrimonio forestale, giustificando divieti e restrizioni da parte delle autorità pubbliche (AA. VV., 1970. AA. VV., 2001), ora, in uno scenario radicalmente mutato, si propone potenzialmente come una risorsa preziosa per la salvaguardia di quelle aree di particolare pregio ecologico e paesaggistico che sono le radure e le praterie della fascia montana e subalpina, a rischio di scomparsa causa il declino delle pratiche alpicolturali. Naturalmente, l'efficacia di questa azione dipende molto dalle modalità di conduzione del pascolo, ossia da un carico equilibrato e da una buona educazione e governo del gregge. I danni al patrimonio forestale si manifestano soprattutto quando il carico è eccessivo e l'animale è obbligato a seguire brevi circuiti di pascolo, soffermandosi sulle piante con troppa insistenza.

Allo scopo di approfondire la conoscenza del comportamento alimentare delle capre, la loro efficacia nel controllo delle specie invasive legnose dei pascoli e stimarne il valore foraggero, è stato realizzato negli anni 2003-2005 uno studio in tre comprensori pastorali delle Alpi Retiche: due erano situati in territorio italiano, in Val Fontana (Comune di Chiuro) e in località Boirolo (Comune di Tresivio); il terzo in territorio elvetico, in Alpe Vartegna (Comune di Poschiavo) (Figura 1). Lo studio fa parte del un progetto Interreg IIIA Italia-Svizzera Valorizzazione e caratterizzazione dei prodotti lattiero caseari caprini attraverso la valutazione del legame tra il pascolo, la tipicità, la qualità del latte e dei formaggi.

**Figura 1** - Ubicazione delle tre località di studio



## Materiali e metodi

### *Aree di studio*

Il comprensorio pastorale in Val Fontana insiste su di un'area compresa tra 1400 e 1800 m di quota, adagiata sui due versanti della valle, di esposizione prevalente est e ovest. La vegetazione presenta una struttura a mosaico piuttosto complessa, composta da vari stadi delle successioni secondarie innescatesi sulle pre-esistenti praterie a seguito della sospensione o alleggerimento del pascolo. Le matrici pedologiche sono ascrivibili, in funzione dei fattori stazionali, alla categoria FAO-Unesco dei Litosuoli, dei Ranker e dei Podzol. Si tratta, come noto, di matrici acide, sottili e a tessitura grossolana, derivate in questo caso da rocce metamorfiche, in prevalenze masse e lenti di gneiss occhiadini cloritici o granitoidi e micascisti muscovito-epidotici (Bonsignore *et al.*, 1970).

Il comprensorio di Boirolo si sviluppa completamente a meridione e ad una altimetria ristretta attorno ai 1600 m s.l.m. Il manto vegetale è più uniforme e di tipo prevalentemente forestale, con formazioni di conifere tipicamente dominate da larice nelle situazioni più giovanili o da abete rosso in quelle più mature. I suoli sono ancora acidi e grossolani, seppur leggermente più evoluti. Le rocce sono eruttive e silicee, di tipo granitoide e granodioritico (Bonsignore *et al.*, 1970).

L'Alpe Vartegna si estende a quote superiori (da 1750 a 2200 m s.l.m.), con esposizione variabile da est a nord-est. Nella parte inferiore la vegetazione è contraddistinta da boschi radi, con fitto strato erbaceo. Segue superiormente un mosaico di praterie in fase dinamica, brughiere di arbusti nani e comunità instabili di macereto. Le matrici litologiche sono cristalline e i suoli analoghi ai precedenti.

### *Greggi*

I distretti di Val Fontana e Boirolo sono stati utilizzati con il medesimo gregge, rispettivamente nelle annate 2003 e 2004, nel periodo compreso tra inizio giugno e metà ottobre. Tale gregge era costituito da circa 140 capre, in larga parte di razza Frisa Valtellinese. Il pascolo si svolgeva tra la mungitura del mattino e quella della sera, all'incirca dalle ore 8,30 alle ore 17,30 e, nei mesi di giugno e luglio, sporadicamente anche dopo la mungitura serale sino all'imbrunire. Nelle restanti ore della giornata il gregge era stabulato. In fase di mungitura veniva somministrata un'integrazione con concentrati, in dose media di 1 kg/die. La produzione media di latte era di 1,5 kg giornalieri.

L'Alpe Vartegna è invece stata pascolata con un gregge composto da 150 soggetti, in prevalenza di razza Camosciata delle Alpi, nella stagione 2005, dai primi di luglio alla prima settimana di settembre. Anche qui il pascolo si svolgeva tra le due mungiture, eseguite meccanicamente, mentre nel resto della giornata il bestiame era stabulato. L'integrazione con concentrati era di 0,1 kg/die e la produzione media di latte di 1,2 kg al giorno.

### *Osservazioni ed elaborazioni*

Si sono anzitutto rilevati in ogni comprensorio i circuiti di foraggiamento per mezzo di GPS. La vegetazione dell'area esplorata dagli animali è stata caratterizzata per mezzo di rilievi fitosociologici. Questi sono stati eseguiti secondo il metodo sigmatista della Scuola di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1928), inventariando le specie cormofite in aree di saggio di 100 m<sup>2</sup> nelle praterie e 400 m<sup>2</sup> nelle foreste, stimandone il ricoprimento con percentuali a vista. In Val Fontana sono stati eseguiti 19 rilievi, dislocati in modo da ricostruire la mappa della vegetazione dell'area. A Boirolo e a Vartegna si è invece operato solo lungo i circuiti di foraggiamento, nei siti di osservazione delle greggi, eseguendo rispettivamente 40 e 78 campionamenti. Nell'ultima località le specie erbacee sono però state aggregate, rilevando pertanto individualmente solo le specie legnose.

I rilievi floristici sono stati classificati per mezzo della cluster analysis gerarchica agglomerativa applicata alla matrice di correlazione. La struttura risultante è stata verificata attraverso l'analisi delle coordinate principali, sempre riferita alla matrice di correlazione. Le elaborazioni sono state eseguite con il *package* Syn-tax 2000 (Podani, 2001).

Per quanto riguarda il comportamento alimentare degli animali (specie e parti della pianta prelevate), le osservazioni hanno interessato vari momenti della stagione: in Val Fontana cinque (20/6 – 16/7 – 5/8 – 9/9 – 9/10) a Boirolo tre (11/8 – 1/9 – 29/9) e in Alpe Vartegna quattro (13/7 – 3/8 – 11/8 – 25/8). La selettività è stata stimata in base alla percentuale di soggetti che si rivolgevano alla specie. In Val Fontana si sono osservate tutte le specie, ma con una stima approssimativa dei soggetti; negli altri distretti si sono osservate solo le specie legnose e le felci, ma contando i soggetti ad intervalli di tempo regolari (ogni 15 minuti).

Le parti delle piante arboree ed arbustive appetite sono state prelevate con la tecnica denominata Hand plucking (pascolo simulato), pesate ed essiccate in stufa alla temperatura di 60°C per la determinazione della sostanza secca e le analisi bromatologiche. I campionamenti sono stati eseguiti a Boirolo nell'anno 2005, ripetendoli in quattro diversi momenti della stagione.

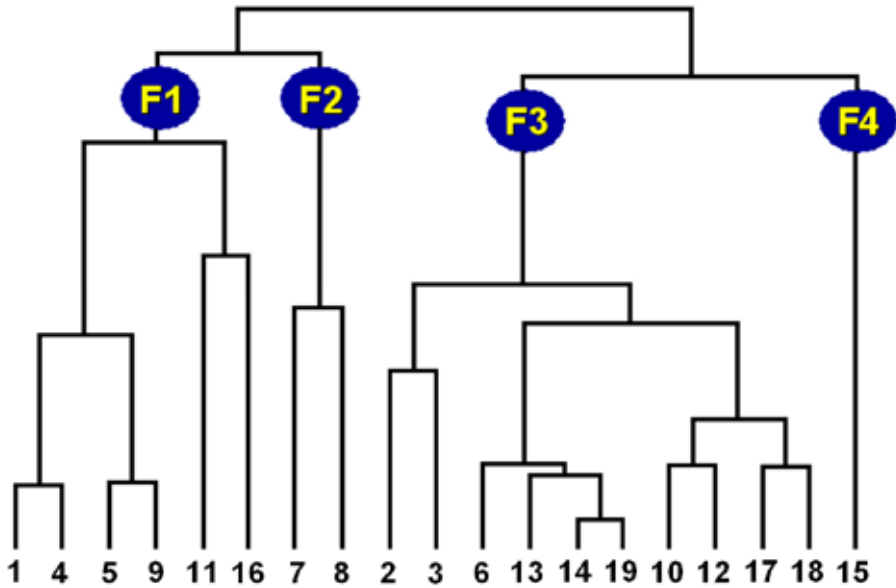
## **Risultati e discussione**

### 1. Vegetazione e circuiti di foraggiamento

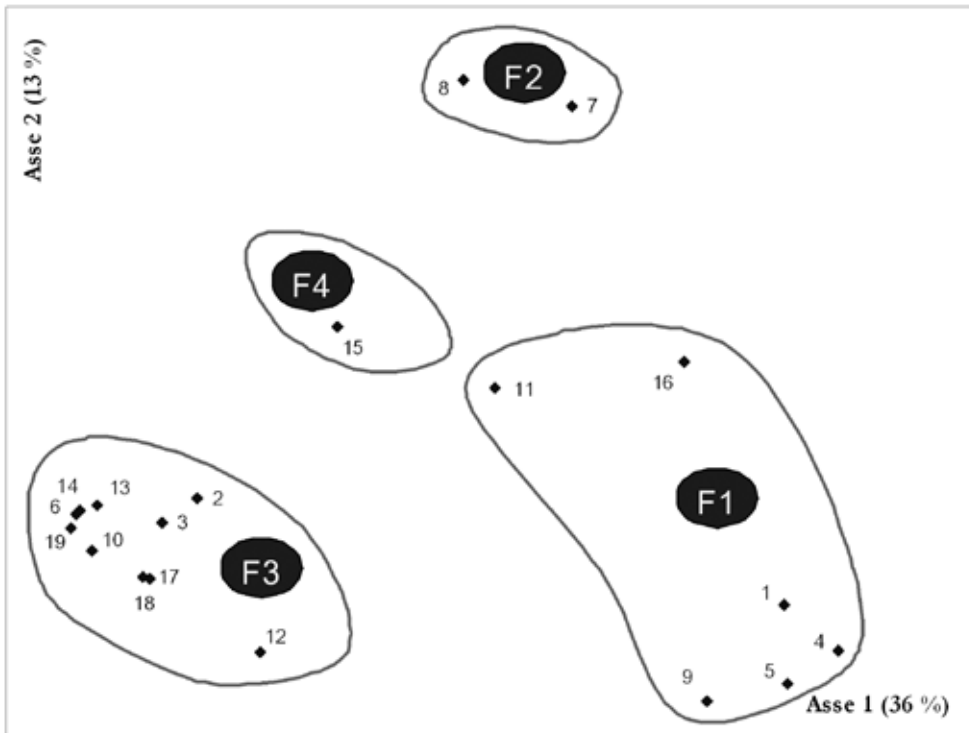
#### *Comprensorio Val Fontana*

La cluster analysis e l'ordinamento dei rilievi floristici (Figura 2 e Figura 3) portano ad identificare quattro aggruppamenti principali. Come si desume dalle combinazioni caratteristiche specifiche (Tabella 1), i complessi F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub> aggregano le comunità con una significativa copertura legnosa, mentre l'aggregato F<sub>3</sub> e il rilievo F<sub>4</sub> includono le cenosi di tipo prevalentemente erbaceo.

**Figura 2** - Comprensorio Val Fontana: dendrogramma dei rilievi ottenuto dalla cluster analysis



**Figura 3** - Comprensorio Val Fontana: ordinamento dei rilievi sui primi due assi delle coordinate principali



**Tabella 1** - Comprensorio della Val Fontana: combinazione caratteristica specifica degli aggruppamenti vegetazionali secondo Raabe

	F1	F2	F3	F4
<i>Achillea millefolium</i>	4,17	2,50	5,00	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	2,00	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> (gruppo)	3,33	.	5,00	5,00
<i>Alnus viridis</i>	5,00	2,50	.	.
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	3,33	2,50	5,00	.
<i>Arnica montana</i>	.	2,50	.	.
<i>Astrantia minor</i>	1,67	.	2,50	.
<i>Avenella flexuosa</i>	1,67	.	2,50	.
<i>Betula pendula</i>	2,50	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	1,67	2,50	.	.
<i>Campanula barbata</i>	.	2,50	1,50	.
<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	5,00
<i>Cardamine resedifolia</i>	1,67	.	.	.
<i>Carduus defloratus</i>	2,50	2,50	3,00	.
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	5,00
<i>Carex ferruginea</i>	.	.	.	5,00
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	5,00
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	5,00
<i>Carex ornithopoda</i>	2,50	.	2,00	.
<i>Carex pallescens</i>	.	2,50	.	5,00
<i>Carex stellulata</i>	.	.	.	5,00
<i>Carum carvi</i>	.	2,50	3,00	.
<i>Cerastium arvense ssp. strictum</i>	1,67	2,50	2,50	.
<i>Cerastium fontanum</i>	.	2,50	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	2,50	5,00
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1,67	5,00	2,50	.
<i>Cirsium spinosissimum</i>	1,67	.	.	.
<i>Crocus albiflorus</i>	.	2,50	2,00	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	2,50	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	.	2,50	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2,50	2,50	3,50	5,00
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	2,50	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	2,50	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2,50	.	.	.
<i>Epilobium collinum</i>	2,50	2,50	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	.	5,00
<i>Festuca rubra</i>	3,33	2,50	5,00	5,00
<i>Festuca rubra ssp. rubra</i>	.	2,50	.	.
<i>Festuca varia</i>	.	5,00	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	3,33	5,00	.	.

**Tabella 1** - Comprensorio della Val Fontana: combinazione caratteristica specifica degli aggruppamenti vegetazionali secondo Raabe.(segue)

	F1	F2	F3	F4
<i>Galium anisophyllum</i>	.	.	.	5,00
<i>Galium pumilum</i>	3,33	2,50	4,50	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	3,33	2,50	.	.
<i>Hieracium auricula</i>	.	.	4,00	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	2,50	2,50	.
<i>Hieracium sylvaticum</i>	4,17	2,50	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	2,50	.	.
<i>Hypericum maculatum</i>	.	5,00	.	.
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	.	.	.	5,00
<i>Juniperus nana</i>	2,50	2,50	.	.
<i>Knautia dipsacifolia</i>	.	2,50	.	.
<i>Lamium galeobdolon ssp. galeobdolon</i>	.	2,50	.	.
<i>Larix decidua</i>	5,00	5,00	2,50	.
<i>Leontodon helveticus</i>	.	.	.	5,00
<i>Lotus alpinus</i>	3,33	5,00	4,50	.
<i>Luzula campestris</i>	.	.	4,00	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	5,00
<i>Luzula nivea</i>	3,33	5,00	.	.
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	5,00
<i>Majanthemum bifolium</i>	2,50	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	5,00
<i>Oxalis acetosella</i>	2,50	.	.	.
<i>Petasites albus</i>	2,50	.	.	.
<i>Peucedanum ostruthium</i>	2,50	.	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	5,00	5,00	5,00
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	.	5,00	2,50	.
<i>Picea excelsa</i>	4,17	5,00	3,50	.
<i>Poa alpina</i>	3,33	.	4,00	5,00
<i>Poa chaixi</i>	.	5,00	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	2,50	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	.	5,00	5,00	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	5,00
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	4,00	5,00
<i>Ranunculus grenieranus</i>	.	.	3,00	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	2,00	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	5,00
<i>Rubus idaeus</i>	5,00	5,00	2,00	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	2,50	.
<i>Rumex acetosella</i>	3,33	.	2,00	.
<i>Salix helvetica</i>	2,50	.	.	.



**Tabella 1** - Comprensorio della Val Fontana: combinazione caratteristica specifica degli aggruppamenti vegetazionali secondo Raabe.(segue)

	F1	F2	F3	F4
<i>Taraxacum officinale</i>	3,33	.	.	5,00
<i>Thymus serpyllum</i> (gruppo)	.	.	4,00	.
<i>Trifolium pratense ssp. nivale</i>	.	.	4,00	.
<i>Trifolium repens</i>	2,50	.	4,00	.
<i>Triglochin palustre</i>	.	.	.	5,00
<i>Veronica chamaedrys</i>	2,50	5,00	3,50	.
<i>Viola biflora</i>	4,17	.	2,50	5,00

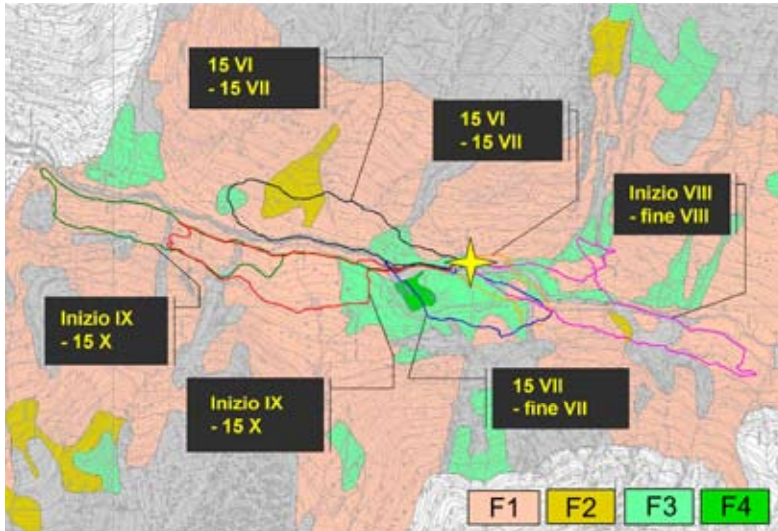
I popolamenti del gruppo F<sub>1</sub> presentano una copertura legnosa superiore al 30%, ciò che li distingue dalle formazioni del gruppo F<sub>2</sub>, che hanno ricoprimenti del 15-20%. Elementi legnosi più comuni sono *Larix decidua*, *Alnus viridis*, *Picea excelsa* e *Rubus idaeus*, accompagnati sporadicamente da *Juniperus montana*, *Betula pendula* e *Salix spp.* Più rare sono altre latifoglie e le Ericacee. Lo stadio giovanile delle piante e il ricco corteggio di specie di pascolo testimoniano le origini antro-po-zoogene e lo stato dinamico di questi consorzi. La loro collocazione sintassonomica non è di conseguenza agevole. Oltre agli elementi di foresta e brughiera tipici dell'ordine di *Vaccinio-Piceetalia*, *Adenostyletalia* (Braun-Blanquet, 1931) e *Fagetalia silvaticae* (Pawlowsky, 1928), si riconoscono numerosi esponenti di prateria di *Nardetalia strictae* (Oberdorfer, 1949) e *Arrhenatheretalia* (Pawlowsky, 1928).

A questi ultimi ordini si riconducono anche gran parte delle specie che compongono i rilievi del raggruppamento F<sub>3</sub>. Naturalmente, scompare o si dirada sensibilmente il contingente di specie legnose, a vantaggio di quello erbaceo. Le frequenze maggiori si registrano per *Potentilla aurea*, *Galium pumilum* e *Hieracium auricula* tra le caratteristiche di *Nardetalia*; per *Achillea millefolium*, *Phleum alpinum* e *Poa alpina* tra le caratteristiche di *Arrhenatheretalia*. Tra le specie compagne o di altri *syntaxa* si segnalano *Alchemilla vulgaris*, *Lotus alpinus*, *Ranunculus montanus* e, soprattutto, *Anthoxanthum alpinum* e *Festuca rubra*, le specie mediamente più abbondanti.

L'unità F<sub>4</sub> si riferisce invece ad una prateria umida. Specie dominante è *Deschampsia caespitosa*, ma alta partecipazione hanno nell'insieme anche i carici collegati all'ordine di *Caricetalia fuscae* (Koch, 1926): *Carex canescens*, *C. fusca* e *C. stellulata*. Altre *cyperaceae* ed elementi a spiccata igrofilia completano il corredo floristico.

In Figura 4 è riportata la mappa della vegetazione con i principali circuiti giornalieri di foraggiamento del gregge. Si individuano sei tracciati, utilizzati in tempi successivi lungo il corso della stagione. Attorno ad essi la fascia esplorata dal gregge era sempre piuttosto ristretta. Si può notare come tutti i percorsi attraversino varie tessere del mosaico vegetazionale, a conferma della predilezione del bestiame caprino per le fasce di transizione e per un'alimentazione variegata.

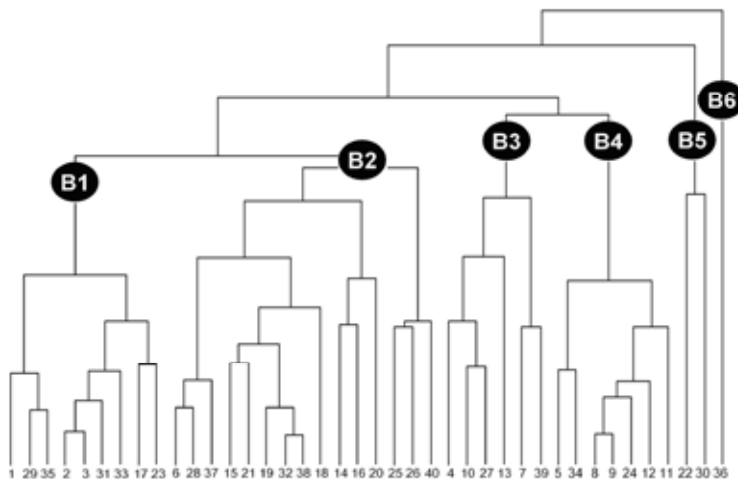
**Figura 4** - Comprensorio Val Fontana: mappa della vegetazione e circuiti di foraggiamento

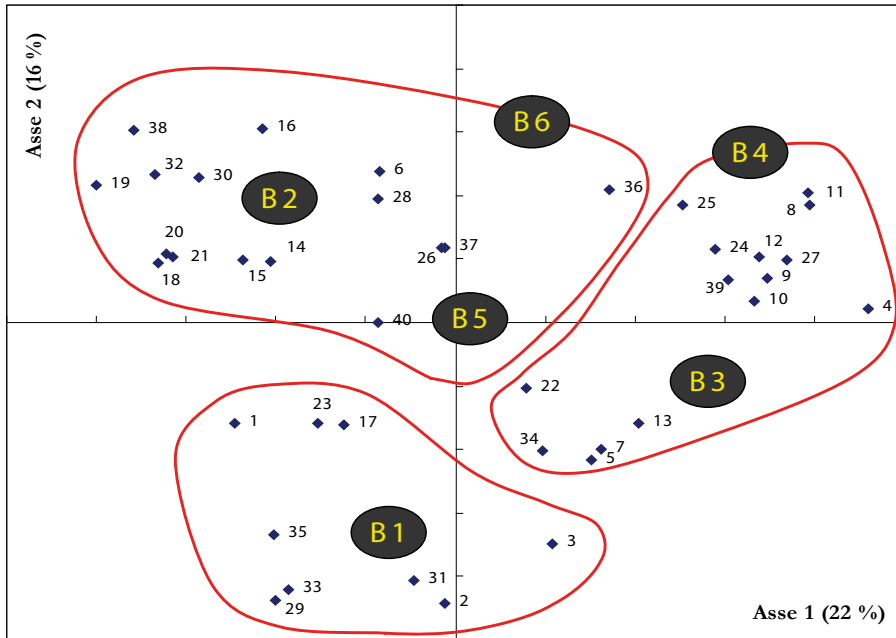


*Comprensorio Boirolo*

I rilievi eseguiti a Boirolo vengono distribuiti dall'elaborazione statistica in sei gruppi (Figura 5 e Figura 6), di cui si riportano in tabella 2 le composizioni specifiche caratteristiche.

**Figura 5** - Comprensorio Boirolo: dendrogramma dei rilievi ottenuto dalla cluster analysis



**Figura 6** - Comprensorio Boirolo: ordinamento dei rilievi sui primi due assi delle coordinate principali**Tabella 2** - Comprensorio Boirolo: combinazione caratteristica specifica degli aggruppamenti vegetazionali secondo Raabe

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	0,71	1,67	1,11	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	1,67	2,86	3,33	1,67	.	5,00
<i>Aconitum napellus</i>	.	.	.	.	.	2,50
<i>Agrostis schraderana</i>	.	0,71	.	.	3,33	.
<i>Agrostis tenuis</i>	3,33	4,29	5,00	3,89	1,67	2,50
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1,11	0,36	3,33	1,11	.	5,00
<i>Allium oleraceum</i>	.	.	.	0,56	.	.
<i>Alnus viridis</i>	2,22	3,21	3,33	3,33	.	2,50
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	.	0,71	.	.	.	2,50
<i>Avenella flexuosa</i>	1,67	0,36	1,67	0,56	.	.
<i>Betula pendula</i>	1,67	3,57	5,00	3,33	1,67	2,50
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2,78	3,93	5,00	5,00	3,33	2,50
<i>Calamagrostis sp.</i>	2,22	1,43	3,33	5,00	1,67	.
<i>Calluna vulgaris</i>	1,67	0,71	1,67	.	.	5,00
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	0,36	1,67	.	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1,11	0,36	.	2,22	.	2,50
<i>Carduus defloratus</i>	1,67	2,50	.	1,11	.	5,00
<i>Carex humilis</i>	.	1,43	.	0,56	3,33	.

**Tabella 2** - Comprensorio Boirolo: combinazione caratteristica specifica degli aggruppamenti vegetazionali secondo Raabe (segue)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
<i>Carlina acaulis</i>	0,56	0,36	.	.	.	5,00
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	0,36	1,67	1,11	.	.
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	.	2,14	3,33	0,56	3,33	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	1,67	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	2,14	.	0,56	5,00	.
<i>Danthonia decumbens</i>	1,11	0,36	.	.	.	2,50
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	0,36	1,67	0,56	.	2,50
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1,67	.	.	.	.	2,50
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2,78	1,79	1,67	1,67	1,67	.
<i>Euphrasia alpina</i>	.	.	.	.	.	2,50
<i>Festuca gr. rubra</i>	1,11	1,79	.	1,11	3,33	.
<i>Festuca tenuifolia</i>	0,56	2,14	.	2,78	1,67	.
<i>Fragaria vesca</i>	1,11	3,21	3,33	2,78	3,33	2,50
<i>Galium sp.</i>	0,56	0,36	.	2,78	3,33	2,50
<i>Helianthemum sp.</i>	1,67	.	1,67	.	.	5,00
<i>Hieracium pilosella</i>	1,11	0,36	.	.	3,33	5,00
<i>Juniperus communis communis</i>	4,44	5,00	5,00	3,33	5,00	5,00
<i>Larix decidua</i>	5,00	5,00	3,33	4,44	5,00	2,50
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	5,00
<i>Lotus corniculatus</i>	0,56	0,36	1,67	1,11	.	2,50
<i>Luzula nivea</i>	1,67	1,07	1,67	3,33	1,67	.
<i>Nardus stricta</i>	1,67	.	1,67	.	.	5,00
<i>Phleum alpinum</i>	0,56	.	.	.	.	2,50
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1,11	2,14	1,67	0,56	.	.
<i>Phyteuma scheuchzeri</i>	.	2,86	.	2,22	1,67	.
<i>Picea excelsa</i>	3,33	5,00	.	5,00	5,00	2,50
<i>Pinus sylvestris</i>	0,56	1,07	.	1,11	3,33	.
<i>Poa nemoralis</i>	2,22	2,14	1,67	1,67	1,67	2,50
<i>Potentilla alba</i>	1,67	3,57	3,33	2,78	3,33	2,50
<i>Potentilla erecta</i>	1,11	1,43	.	3,33	.	2,50
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	2,78	0,71	.	0,56	.	.
<i>Rosa canina</i>	0,56	1,79	1,67	1,67	.	2,50
<i>Rubus idaeus</i>	3,89	3,93	3,33	5,00	1,67	2,50
<i>Salix caprea</i>	0,56	1,79	3,33	2,22	.	.
<i>Silene rupestris</i>	.	0,36	.	.	.	5,00
<i>Solidago virgaurea</i>	.	2,86	.	1,11	1,67	.
<i>Thymus gr. serpyllum</i>	1,67	2,50	.	1,67	5,00	5,00
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3,89	1,79	1,67	1,67	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	3,33	3,57	1,67	2,22	1,67	.

Tutti i gruppi mostrano una commistione di elementi di differenti syntaxa dovuta ai dinamismi in atto, che ne impediscono una chiara classificazione. Alcuni elementi più rari, tipici delle praterie antropiche, segnalano l'antico utilizzo pastorale; altri, più abbondanti, appartenenti alle formazioni forestali, evidenziano il processo evolutivo secondario innescato dall'abbandono. La componente pastorale è poco caratterizzata, mostrando espressioni collegabile all'ordine di *Nardetalia strictae* (Oberdorfer, 1949), di *Festuco-Brometea* Br.-Bl. (Tüxen, 1943), alla classe *Molinio-Arrhenatheretea* (Tüxen, 1937) e ad altri syntaxa minori. Il contingente forestale comprende soprattutto esponenti dell'alleanza *Vaccinio-Piceion* (Braun-Blanquet, 1938, 1939: ordine *Vaccinio-Piceetalia*, classe *Vaccinio-Piceetea*), dell'ordine di *Epilobietalia angustifoliae* (classe *Epilobietea*) e della classe *Querco-Fagetea* (Braun-Blanquet e Vlieg. 1937). La distinzione tra i sei gruppi poggia in parte sul rapporto tra i suddetti syntaxa e in parte sui ricoprimenti dei singoli elementi.

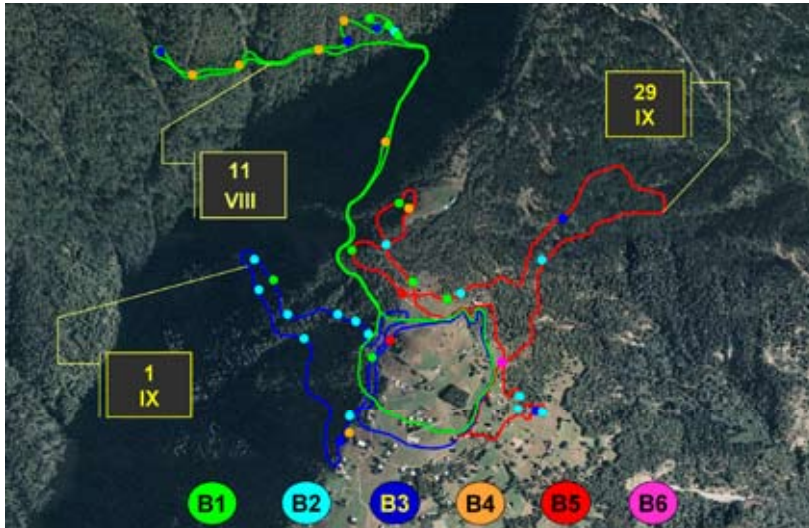
Il cluster B<sub>1</sub> raggruppa le formazioni a dominanza di *Larix decidua*. La conifera è accompagnata spesso da *Alnus viridis*, *Juniperus communis*, *Picea excelsa*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus* e *Vaccinium vitis-idaea*, con ricoprimenti però sempre decisamente inferiori. Il complesso erbaceo è quantitativamente e qualitativamente modesto.

L'aggregato B<sub>2</sub> è maggiormente caratterizzato da *Picea excelsa* e da un più ricco corteggio di specie legnose, che testimoniano una fase dinamica più matura del bosco. Il larice conserva per altro una certa prevalenza, ad indicare una struttura ancora abbastanza aperta. Elementi legnosi comuni sono i medesimi del gruppo precedente, senza *Rhododendron ferrugineum* e con l'aggiunta di *Betula pendula*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Corylus avellana* e, più sporadicamente, *Pinus sylvestris*. Nello strato erbaceo spiccano per frequenza *Agrostis tenuis*, *Brachypodium pinnatum*, *Fragaria vesca* e *Potentilla alba*.

Gli insiemi B<sub>3</sub> e B<sub>4</sub> si differenziano dai precedenti per la presenza costante e più elevata rispettivamente di *Alnus viridis* e *Rubus idaeus*. Per il resto ripropongono le stesse situazioni di bosco giovane in fase evolutiva. I raggruppamenti B<sub>5</sub> e B<sub>6</sub> si scostano invece in maniera decisamente più netta, in virtù di una maggiore incidenza dei caratteri di prateria. In B<sub>5</sub>, l'esponente più abbondante è infatti *Nardus stricta* e le coperture arborea e arbustiva, specialmente nel rilievo 30, sono alquanto ridotte. B<sub>6</sub> configura invece un aspetto singolare, dove la frazione legnosa è rappresentata dalla sola *Betula pendula*, seppure con una copertura elevata. Lo strato erbaceo è piuttosto povero e composto in larga misura da *Brachypodium pinnatum* e *Nardus stricta*.

I circuiti di foraggiamento (Figura. 7) si svolgono dunque prevalentemente in bosco e nelle cinture di contesa della vegetazione. Le praterie che circondano il centro aziendale sono in parte sfalciate e in parte pascolata con bovini. I brevi tratti di circuito che le attraversano servono dunque solo per gli spostamenti del gregge. Anche qui la fascia esplorata è sempre piuttosto ristretta attorno ai percorsi.

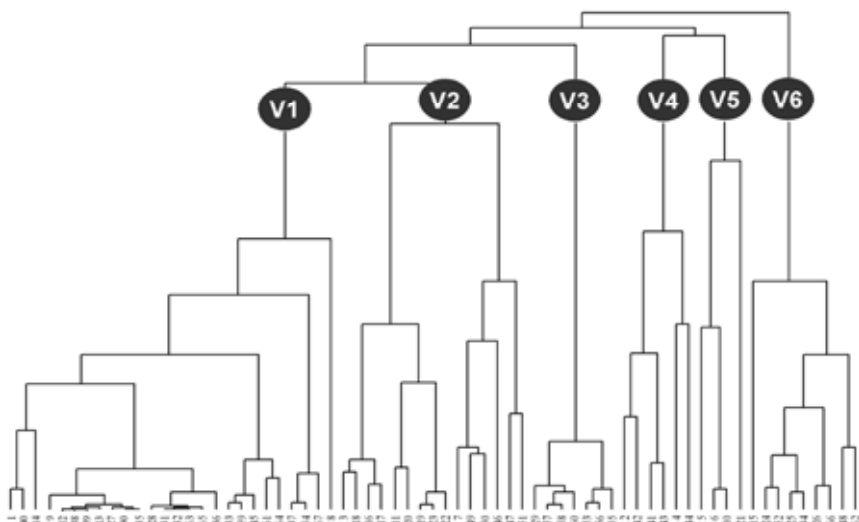
**Figura 7** - Comprensorio Boirolo: circuiti di foraggiamento e rilievi per aggruppamento vegetazionale

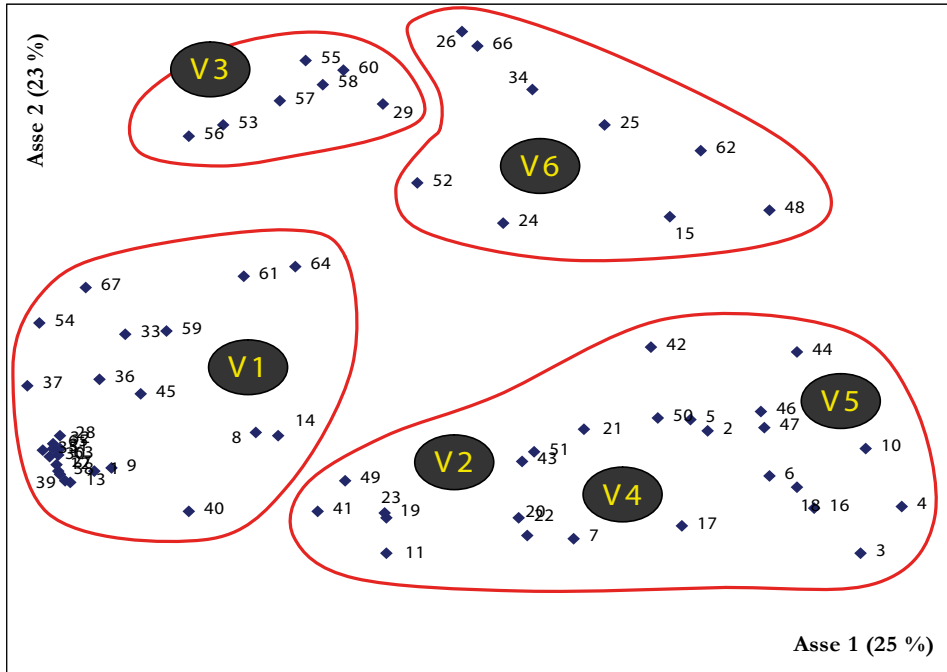


*Comprensorio Vartegna*

Il distretto di Vartegna mostra lungo gli itinerari di foraggiamento una copertura vegetale che, pur tendendo a stratificarsi completamente, è caratterizzata soprattutto dalla componente arbustiva. Ciò è imputabile per un verso alla maggiore altimetria del luogo, per un altro agli interventi di sfruttamento forestale, periodicamente eseguiti, che mantengono rado lo strato arboreo. L'analisi multivariata (Figura 8 e Figura 9) consente di selezionare su base floristico-fisiognomica sei aggruppamenti, i cui profili floristici sono documentati in Tabella 3.

**Figura 8** - Comprensorio Vartegna: dendrogramma dei rilievi ottenuto dalla cluster analysis



**Figura 9** - Comprensorio Vartegna: ordinamento dei rilievi sui primi due assi delle coordinate principali**Tabella 3** - Comprensorio Vartegna: combinazione caratteristica specifica degli aggregamenti vegetazionali secondo Raabe

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	1,15	0,58	.
<i>Larix decidua</i>	.	1,54	.	1,15	0,58	0,96
<i>Picea excelsa</i>	4,23	1,35	1,35	1,15	.	1,73
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	.	2,88	.	0,96	0,77	0,77
<i>Rubus idaea</i>	2,69	.	1,35	.	.	0,96
<i>Salix spp.</i>	.	.	.	.	0,77	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2,31	2,69	1,15	0,77	.	1,73
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	1,92	.	0,96	0,38	.

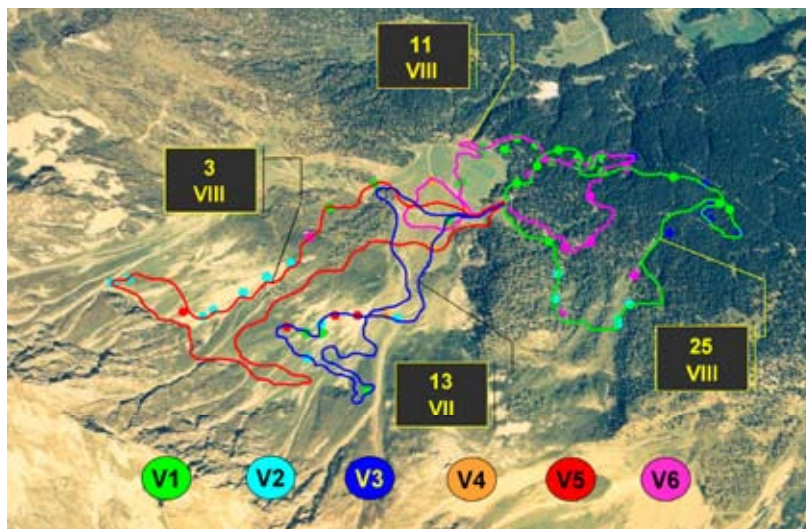
Nel gruppo V<sub>1</sub> si concentrano le formazioni a carattere pascolivo. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, alla cotica erbosa si sovrappone un mantello legnoso, costituito principalmente da *Picea excelsa* e più raramente da *Rubus idaeus*, arbusti nani di *Ericaceae* ed altri elementi.

Decisamente più arbustivi sono gli altri aggregati. V<sub>2</sub> appare dominato dalle *Ericaceae*, principalmente *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium myrtillus*. V<sub>3</sub> descrive una boscaglia a *Rubus idaeus*. *Juniperus montanus* e *Salix spp.* sono invece le specie prevalenti rispettivamente nelle cenosi in V<sub>4</sub> e V<sub>5</sub>, mentre *Vaccinium myrtillus* lo è in V<sub>6</sub>. In tutte queste compagini, si rinvencono comu-

nemente *Picea excelsa* e *Larix decidua*, il cui ricoprimento complessivo rimane sempre su livelli inferiori al 30%.

Come nei siti precedenti, il foraggiamento del gregge avviene al di fuori dei pascoli veri e propri (Figura 10), riservati anche qui al bestiame bovino. I circuiti si snodano tra le brughiere e i boschi, raggiungendo piccole chiarie e zone di transizione della vegetazione.

**Figura 10** - Comprensorio Vartegna: circuiti di foraggiamento e rilievi per aggruppamento vegetazionale

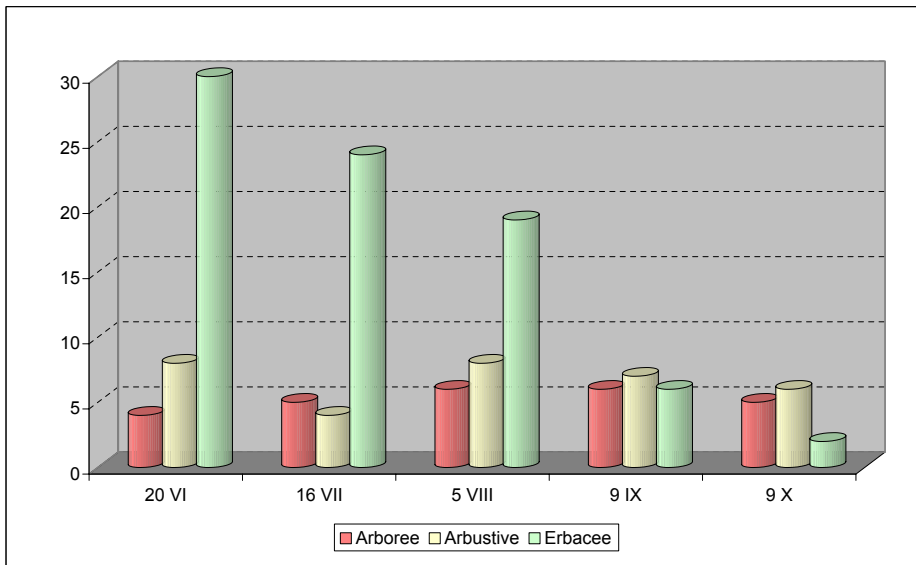


## 2. Prelievi

### *Comprensorio Val Fontana*

In questo ambito è stato osservato complessivamente il consumo di 60 specie vegetali, di cui 40 erbacee (66,7%), 12 arbustive (20%) e 8 arboree (13,3%). La dieta è andata progressivamente impoverendosi con il decorrere della stagione, passando dalle 41 specie del mese di giugno alle 12 del mese di ottobre. Parallelamente si è ridotta anche la quota relativa di specie erbacee (Figura 11), mentre non ha subito sostanziali fluttuazioni l'assunzione di specie legnose, tanto globalmente, quanto nei rapporti tra elementi arborei e arbustivi.



**Figura 11** - Comprensorio Val Fontana: prelievi medi sui diversi strati della vegetazione (n specie)

Il confronto con la flora censita nei rilievi floristici evidenzia come tutte le specie legnose presenti siano state oggetto di attenzione da parte del gregge, nelle parti vegetative e, in quelle arboree, anche nella corteccia (Tabella 4).

**Tabella 4** - Comprensorio Fontana: indice di gradimento delle specie legnose nel corso della stagione.

	20 Giu	16 Lug	5 Ago	9 Set	9 Ott
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	EE	EE	EE	.
<i>Alnus viridis</i> (corteccia)	EE	EE	E	B	B
<i>Alnus viridis</i> (foglie)	EE	EE	EE	E	E
<i>Betula pendula</i> (corteccia)	E	B	E	B	E
<i>Betula pendula</i> (foglie)	EE	EE	EE	EE	EE
<i>Corylus avellana</i> (corteccia)	E	.	E	B	.
<i>Corylus avellana</i> (foglie)	EE	.	EE	EE	.
<i>Juniperus nana</i>	E	.	B	E	EE
<i>Larix decidua</i> (corteccia)	S	B	B	M	S
<i>Larix decidua</i> (foglie)	E	E	E	E	B
<i>Picea excelsa</i> (corteccia)	E	E	E	S	S
<i>Picea excelsa</i> (foglie)	E	E	E	B	B
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	B	B	B	E	EE
<i>Rubus idaeus</i>	E	E	E	E	B

EE = elevatissimo; E = elevato; B = buono; M = modesto; S = scarso.

Sei di esse, ossia *Alnus viridis*, *Betula pendula*, *Larix decidua*, *Picea excelsa*, *Rhododendron ferrigineum* e *Rubus idaeus* sono state consumate in tutto il periodo di pascolamento, mentre le altre hanno registrato assunzioni più sporadiche, per altro non attribuibili ad un minore pabularità, ma all'assenza o ad una scarsa presenza in alcuni percorsi di foraggiamento. Le assunzioni lungo la stagione, infatti, sono sempre rimaste elevate o buone, con la sola eccezione della corteccia delle conifere, poco appetita in fase terminale.

Per gli elementi erbacei si deve invece annotare una marcata selettività da parte del bestiame, espressa sia dal numero relativamente modesto di entità prelevate in rapporto all'offerta, sia dal diverso apprezzamento mostrato nei loro confronti (Tabella 5). Tra le 24 specie sufficientemente diffuse, per le quali si sono potuti valutare i consumi, sole due, *Anthoxanthum odoratum* e *Carlina acaulis*, sono risultate molto ricercate. Undici hanno ricevuto una considerazione da scarsa a discreta e le restanti 11 da buona a elevata.

**Tabella 5** - Comprensorio Val Fontana: indice di gradimento delle specie erbacee.

<b>Elevato</b>	<b>Buono</b>	<b>Modesto</b>
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<i>Aconitum napellus</i>	<i>Avenella flexuosa</i>
<i>Carlina acaulis</i> (inf.)	<i>Carlina acaulis</i> (foglie)	<i>Calamagrostis villosa</i>
	<i>Dryopteris cristata</i>	<i>Cardus defloratus</i>
	<i>Dryopteris filix mas</i>	<i>Cardus personata</i>
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Lamium album</i>	<i>Festuca rubra</i>
	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Galium pumilum</i>
	<i>Phleum alpinum</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Petasites alba</i>
	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Sempervivum montanum</i>
	<i>Senecio ovatus</i>	<i>Viola biflora</i>

### Comprensorio Boirolo

Le specie legnose assunte dal gregge sono state qui in numero di 16, di cui 9 arboree e 7 arbustive. Le felci appartengono a due specie: *Dryopteris filix-mas* e *Pteridium aquilinum*. Poiché l'elenco floristico dei 40 siti di monitoraggio della vegetazione comprende 23 specie legnose, 7 specie non risultano consumate. Ciò non è dovuto ad una effettiva inappetibilità, bensì al fatto che nei momenti di osservazione il gregge si alimentava talvolta nelle zone circostanti i punti di rilevazione floristica, dove le specie potevano mancare, oppure perché, pur essendo presenti, non erano raggiungibili (chiome troppo alte).

Per tali ragioni non è possibile rapportare con oggettività i prelievi all'offerta, ma si è costretti a limitare l'analisi ai semplici prelievi. In Tabella 6 sono sintetizzati i dati relativi alle frequenze di prelievo e alle percentuali medie di soggetti osservati sulle specie. Nell'insieme le entità consumate con maggiore costanza ed intensità sono state *Alnus viridis*, *Picea excelsa*, *Rubus idaeus* e, dove presenti, *Salix caprea*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis*

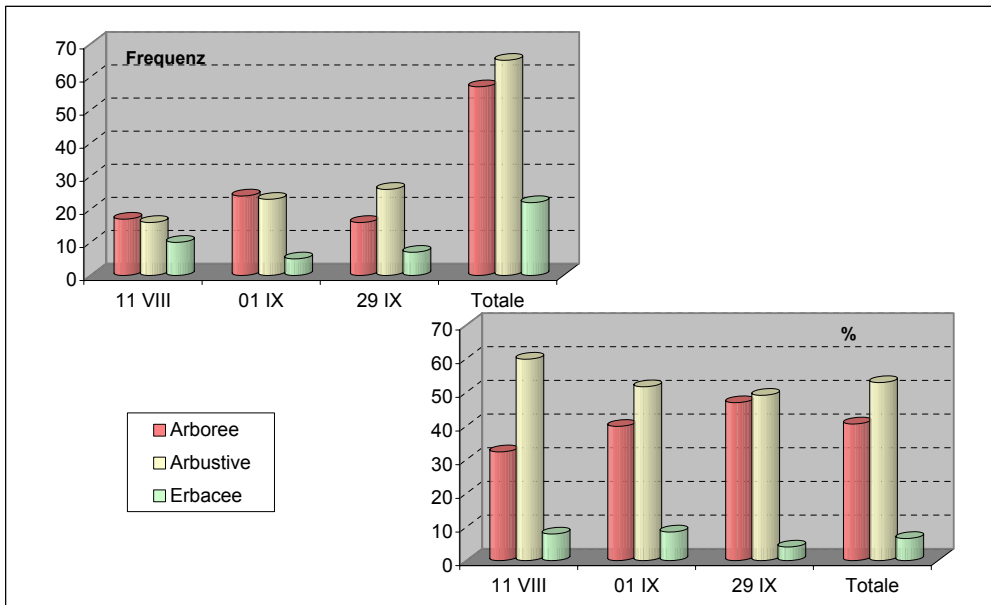
e *Dryopteris filix mas*. Nelle piante arboree le assunzioni hanno interessato comunemente sia le chiome, sia la corteccia. Solo in *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior* e *Populus tremula* gli animali hanno ignorato la corteccia, ma occorre sottolineare la sporadicità di queste piante e quindi lo scarso significato da attribuire alle relative valutazioni.

**Tabella 6** - Comprensorio Boirolo: frequenze di prelievo e percentuali medie di soggetti sulle specie.

	11 VIII		01 IX		29 IX		Totale	
	F	%C	F	%C	F	%C	F	%C
<b>Specie arborea</b>								
<i>Betula pendula</i>	2	19,4	1	4,8	3	8,3	6	32,5
<i>Castanea sativa</i>	.	.	1	3,9	.	.	1	3,9
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	1	9,1	.	.	1	9,1
<i>Larix decidua</i>	5	14,5	7	16,2	4	17,6	16	48,3
<i>Picea excelsa</i>	4	22,5	8	17,0	3	42,3	15	81,8
<i>Pinus sylvestris</i>	1	2,2	1	18,1	1	37,5	3	57,8
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	1	3,5	1	3,5
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	1	7,2	.	.	1	7,2
<i>Salix caprea</i>	5	7,1	4	21,7	4	28,7	13	57,5
<b>Specie arbustive e felci</b>								
<i>Alnus viridis</i>	6	22,2	5	19,0	10	40,1	21	81,2
<i>Corylus avellana</i>	1	28,6	10	46,0	.	.	11	74,6
<i>Juniperus communis</i>	1	4,5	4	10,2	9	49,3	14	64,0
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	.	.	.	.	2	19,4	2	19,4
<i>Rosa canina</i>	1	31,3	1	6,3	.	.	2	37,5
<i>Rubus idaeus</i>	7	35,2	3	45,3	4	14,7	14	95,2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	1	20,8	1	20,8
<i>Dryopteris filix-mas</i>	4	44,8	.	.	1	8,3	5	53,1
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	2	5,3	.	.	2	5,3

Per quanto attiene agli equilibri tra le frazioni erbacea, arborea e arbustiva (Figura 12), la componente erbacea appare qui decisamente meno rilevante che nel precedente distretto, in contiguità con il carattere maggiormente forestale della vegetazione. Si ripropone in ogni caso la sua graduale diminuzione col procedere della stagione. Le arbustive tendono a sopravanzare costantemente le arboree, ma solo in termini di percentuale di soggetti, non in termini di frequenza di prelievo.

**Figura 12** - Comprensorio Boirolò: frequenze di prelievo e percentuali medie di soggetti



### Comprensorio Vartegna

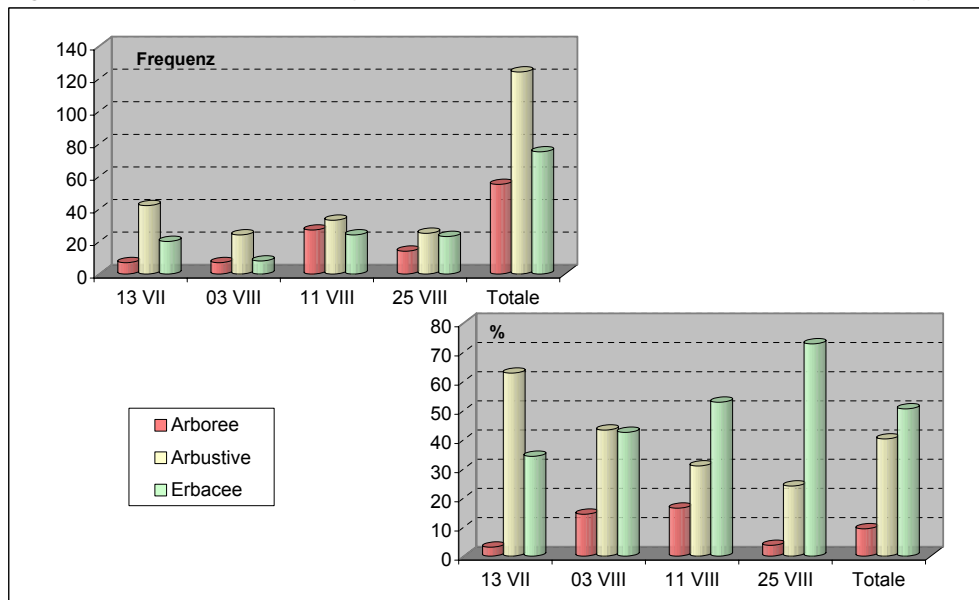
In questo distretto il gregge ha prelevato lungo la stagione 4 specie arboree e 9 specie arbustive, per un totale di 13 specie legnose su 15 censite. Le sole *Daphne mezereum* e *D. striata* sono state rifiutate. Per le piante arboree le assunzioni hanno riguardato, seppur secondariamente, anche le cortecce.

Analogamente alla precedente località, la non perfetta sovrapposizione tra aree di osservazione floristica ed etologica non permette una rigorosa analisi delle preferenze degli animali. I dati relativi alle percentuali medie di soggetti osservati sulle specie e alle frequenze di prelievo (Tabella 7) sembrano tuttavia riflettere abbastanza bene la diffusione delle specie. Le due latifoglie arboree (*Betula pendula* e *Sorbus aucuparia*), notoriamente molto appetite, mostrano infatti valori bassi, al contrario delle due conifere (*Larix decidua* e *Picea excelsa*), che si posizionano su soglie elevate di consumo. Anche nell'ambito degli arbusti, il modesto apprezzamento per *Alnus viridis* è da attribuirsi essenzialmente alla scarsa presenza della pianta. Gli elementi di maggior consumo sono stati *Rubus idaeus* e *Salix spp.* (2), seguiti da *Picea excelsa*, *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium spp.*

**Tabella 7** - Comprensorio Vartegna: frequenze di prelievo e percentuali di soggetti sulle specie

	13 VII		03 VIII		11 VIII		25 VIII		Totale	
	F	%C	F	%C	F	%C	F	%C	F	%C
<b>Specie arboree</b>										
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	1	0,1	.	.	1	0,1
<i>Larix decidua</i>	5	2,8	4	7,6	8	8,1	3	0,5	20	18,9
<i>Picea excelsa</i>	2	0,3	3	6,8	17	8,2	10	2,8	32	18,0
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	1	0,1	1	0,5	2	0,5
<b>Specie arbustive</b>										
<i>Alnus viridis</i>	2	1,5	.	.	1	0,1	2	0,7	5	2,3
<i>Juniperus nana</i>	4	3,3	5	8,2	6	8,0	.	.	15	19,5
<i>Rhododendrum ferrugineum</i>	13	16,0	6	6,1	3	1,1	6	1,9	28	25,2
<i>Rubus idaeus</i>	1	0,7	.	.	12	11,7	12	18,4	25	30,7
<i>Salix</i> spp. 1	6	10,5	1	5,3	.	.	.	.	7	15,8
<i>Salix</i> spp. 2	11	28,9	5	16,0	.	.	.	.	16	44,9
<i>Vaccinium</i> spp.	5	1,9	7	7,6	11	10,0	5	3,0	28	22,5

In termini di rapporti tra gli strati della vegetazione (Figura 13), le frequenze di prelievo segnalano una maggiore importanza della frazione arbustiva, in tutti e quattro i momenti di controllo. Rispetto all'intensità dei consumi si osserva invece una certa complementarità tra questa e la componente erbacea, con andamento decrescente per la prima e incrementale per la seconda. Il complesso arboreo ha ricevuto costantemente meno attenzione e solo attorno alla metà di agosto è stato appetito in misura consistente.

**Figura 13** - Comprensorio Vartegna: frequenze di prelievo e percentuali medie di soggetti

## 3. Caratteristiche nutritive delle principali specie legnose

In Tabella 8 sono riportati gli esiti delle analisi chimiche delle principali specie legnose e della felce *Dryopteris filix-mas*. I valori, riferiti alle parti della pianta appetite al bestiame, derivano da quattro campionamenti eseguiti nel comprensorio di Boirolo. Dal momento che i campionamenti non hanno evidenziato andamenti temporali inquadrabili in specifici modelli evolutivi, sono presentate solo le medie e le deviazioni standard.

Tabella 8 - Indici foraggeri proposti

<b>Specie arboree</b>		<b>Specie arbustive</b>	
<i>Larix decidua</i> (corteccia)	3	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5
<i>Larix decidua</i> (apparato fogliare)	4	<i>Vaccinium uliginosum</i>	5
<i>Picea excelsa</i> (corteccia)	4	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5
<i>Pinus sylvestris</i>	4	<i>Alnus viridis</i> (corteccia)	6
<i>Betula pendula</i> (corteccia)	5	<i>Corylus avellana</i> (corteccia)	6
<i>Picea excelsa</i> (apparato fogliare)	5	<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>Communis</i>	6
<i>Populus tremula</i>	5	<i>Juniperus nana</i>	6
<i>Castanea sativa</i>	6	<i>Vaccinium myrtillus</i>	6
<i>Fraxinus excelsior</i>	6	<i>Rosa canina</i>	7
<i>Salix caprea</i> (corteccia)	6	<i>Rubus idaeus</i>	7
<i>Alnus incana</i>	7	<i>Corylus avellana</i> (apparato fogliare)	8
<i>Alnus viridis</i> (apparato fogliare)	7	<i>Lonicera nigra</i>	8
<i>Quercus pubescens</i>	7		
<i>Sorbus aria</i>	7		
<i>Sorbus aucuparia</i>	7		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	8		
<i>Betula pendula</i> (apparato fogliare)	8		
<i>Salix caprea</i> (apparato fogliare)	8		
<i>Sambucus nigra</i>	8		
<i>Sambucus racemosa</i>	8		
<b>Specie erbacee</b>			
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	<i>Poa alpina</i>	3
<i>Festuca gr. rubra</i>	1	<i>Senecio ovatus</i>	3
<i>Agrostis schraderana</i>	1	<i>Thalictrum minus</i>	3
<i>Avenella flexuosa</i>	2	<i>Verbascum thapsus</i>	3
<i>Dactylis glomerata</i>	2	<i>Brachypodium pinnatum</i>	4
<i>Festuca scabriculmis</i>	2	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	4
<i>Galium pumilum</i>	2	<i>Luzula multiflora</i>	4
<i>Oxalis acetosella</i>	2	<i>Luzula nivea</i>	4
<i>Silene nutans</i>	2	<i>Poa nemoralis</i>	4
<i>Silene vulgaris</i>	2	<i>Ranunculus acris</i>	4
<i>Solidago virgaurea</i>	2	<i>Trifolium nivale</i>	4

<i>Viola biflora</i>	2	<i>Anthoxanthum alpinum</i>	5
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3	<i>Aconitum napellus</i>	5
<i>Calamagrostis varia</i>	3	<i>Lamium album</i>	5
<i>Carduus defloratus</i>	3	<i>Lamium galeobdolon</i>	5
<i>Carduus personata</i>	3	<i>Phleum alpinum</i>	5
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	3	<i>Carlina acaulis</i> (foglie)	6
<i>Cirsium spinosissimum</i>	3	<i>Dryopteris cristata</i>	6
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	<i>Dryopteris filix-mas</i>	6
<i>Hieracium auricula</i>	3	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	6
<i>Hieracium murorum</i>	3	<i>Rumex alpestris</i>	6
<i>Petasites albus</i>	3	<i>Rumex acetosella</i>	6
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	3	<i>Carlina acaulis</i> (infiorescenza)	7

Le latifoglie, sia per caratteri intrinseci, sia perché rappresentate dalla sola componente fogliare, ostentano un maggior valore nutritivo, frutto di superiori concentrazioni energetiche e proteiche, minori contenuti fibrosi e minore lignificazione. Esse mostrano anche maggiori tenori in ceneri. La felce, pur in una elevata variabilità, tende ad assomigliare alle latifoglie nei tenori proteici e minerali, alle conifere nelle prerogative fibrose. Essendo un elemento erbaceo, il suo tenore in sostanza secca risulta significativamente più basso.

Il gruppo delle latifoglie appare abbastanza omogeneo. Solo *Corylus avellana* e *Rubus idaeus* si distinguono, l'uno per la spiccata fibrosità, l'altro per la scarsa lignificazione della fibra. Tra le conifere, la situazione è più diversificata, con *Larix decidua* che si segnala come la specie più pregiata seguita, nell'ordine, da *Juniperus montana* e *Picea excelsa*. La variabilità entro le specie è per altro piuttosto marcata.

Come atteso, la corteccia di *Salix caprea* denuncia una qualità nettamente inferiore alla corrispondente parte fogliare.

## Conclusioni

Le tre indagini ribadiscono anzitutto la netta predilezione del bestiame caprino per il pascolo arboreo e arbustivo, in accordo con quanto rilevato da diversi autori (Bruni *et al.*, 1988; Genin e Pijoan, 1993; Maggioni *et al.*, 2004). Confermata è anche la propensione a diversificare le assunzioni su molte specie (Corti e Maggioni, 2002; Fedele *et al.*, 1993; Grünwaldt *et al.*, 1994), tra cui anche erbacee infestanti dei pascoli per bovini. Ne deriva un'interessante potenzialità nei confronti del contenimento delle invasioni di piante legnose negli spazi aperti delle fasce climatogene delle foreste e delle brughiere. Ciò assume particolare rilevanza per la conservazione del paesaggio culturale ed il miglioramento della biodiversità specifica e sistemica del territorio alpino, specialmente alla luce degli estesi fenomeni di abbandono o sottoutilizzo delle aree prato-pascolive degli ultimi decenni (Gusmeroli, 2002). Naturalmente, data la predilezione per le aree ecotonali e il ruolo di complemento rivestito dal pascolo erbaceo, non è

ipotizzabile un'efficace difesa delle praterie senza il concorso di pascolatori più sistematici come bovini o ovini.

Laddove disponibili, le piante legnose sono state consumate lungo tutto l'arco della stagione, soprattutto gli apici vegetativi, ma anche le cortecce. Tanto in termini di appetibilità, quanto di valore nutritivo, le specie migliori sono risultate essere le latifoglie, più frequentemente quelle arboree, seguite dalla latifoglie arbustive e dalle aghifoglie. La buona disponibilità di latifoglie è dunque un fattore fondamentale per migliorare qualità e appetibilità dei prelievi. In loro assenza può essere utile la componente erbacea che, seppur mediamente meno gradita, ha prerogative nutrizionali elevate. In tale evenienza la presenza di conifere può assicurare i necessari apporti di fibra e lignina.

Un'annotazione, infine, di carattere metodologico. Con la procedura seguita è emersa una certa difficoltà a comparare offerta e prelievi alimentari, causa essenzialmente il rapido movimento delle greggi lungo i percorsi e l'accessibilità variabile delle chiome degli alberi. Non è dunque stato possibile stimare in rigorosi termini numerici il gradimento delle specie, ma ciò non ha condizionato più di tanto la qualità dei risultati.

## Bibliografia

- AA. VV. *Atti del Convegno Internazionale di Medesimo*. Fondazione per i problemi montani dell'arco alpino. Medesimo, 3-4 Settembre 1970, 231 pp.
- AA. VV. *Luigi Credaro, il coraggio dell'impegno*. Atti del convegno. Istituto Sondriese per la storia della resistenza e dell'età contemporanea, Quaderno n. 5, 2001, 206 pp.
- Bonsignore G., Bravi E., Nangeroni G., Ragni U., 1970. *La geologia del territorio della Provincia di Sondrio*. Ed. Amministrazione Provinciale di Sondrio, 126 pp.
- Borelli G., Corti M., Testa M., 1996. *Il pascolo montano eco-compatibile*. Censura Lombardia, 79 pp.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer, Verl Wien.
- Bruni G. Enne G., Greppi G.F., Serrantoni M., Corti M., 1988. *Frequenze di consumo e composizione bromatologica delle essenze forestali utilizzate da un gregge di capre di razza Saanen durante il pascolo libero*. Atti VIII Congresso Società Italiana di Patologia ed Allevamento degli Ovini e dei caprini. Viterbo, 13-14-15 ottobre 1988, 395-403.
- Corti M., Bruni G., Oldrati G., 1997. *La capra in provincia di Bergamo: un allevamento che ritorna e guarda al futuro*. Provincia di Bergamo. Ferrari Edizioni, 158 pp.
- Corti M., Maggioni L., 2002. *Risultati preliminari di prove di controllo di *Alnus viridis* mediante pascolo caprino*. Atti 37° Simposio Internazionale di Zootecnia, Madonna di Campiglio (TN): Zootecnia di montagna, Valorizzazione della Agricoltura biologica e del Territorio, 213-218.
- Fedele V., Pizzillo M., Claps S., Morand-Fehr P., Rubino R., 1993. *Grazing behavior and diet selection of goats on native pasture in Southern Italy*. Small Ruminant Research, 11, 305-322.



- Genin D., Pijoan A.P., 1993. *Seasonality of goat diet and plant acceptability in the coastal scrub of Baja California, Mexico*. Small Ruminant Research, 10, 1-11.
- Grünwaldt E.G., Pedrani A.R., Vich, 1994. *Goat grazing in the arid pedmont of Argentina*. Small Ruminant Research, 13, 211-21.
- Gusmeroli F., 2002. *Il processo di abbandono dell'attività pastorale nelle malghe alpine e i suoi effetti sul sistema vegetazionale*. Atti 37° Simposio Internazionale di Zootecnia, Madonna di Campiglio (TN): Zootecnia di montagna, Valorizzazione della Agricoltura biologica e del Territorio, 31-45.
- Maggioni L., Mondellini N., Corti M., 2004. *Utilizzazione di formazioni vegetali miste nelle Prealpi lombarde occidentali mediante circuiti di pascolo con capre da latte*. Quaderni SoZooAlp, 1, 139-147
- Podani J., 2001. *Syn-Tax 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. User's Manual*. Scientia Publishing, Budapest, 53 pp.
- Rieder J., Diercks R., Klein W., 1983. *Prati e pascoli*. Liviana Editrice, 257 pp.



# PASCOLAMENTO OVINO IN PRATI ABBANDONATI E IN BOSCO NELLA MONTAGNA ALPINA: PRELIEVI ALIMENTARI ED EFFETTI SULLA VEGETAZIONE E LA BIODIVERSITA'

**Della Marianna G.<sup>1</sup>, Gusmeroli F.<sup>1</sup>, Puccio C.<sup>1</sup>, Salvetti M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FONDAZIONE FOJANINI DI STUDI SUPERIORI, Sondrio

## Riassunto

Prati e pascoli sono elementi fondamentali del paesaggio alpino, importanti per la diversificazione specifica ed ecosistemica, per la protezione dagli incendi e altre calamità e per il foraggio che forniscono al bestiame domestico e selvatico. L'abbandono delle pratiche agro-pastorali ha determinato in molte aree il degrado di questi sistemi, sollevando il problema di una loro difesa e recupero. Allo stesso modo sono andate deteriorandosi le formazioni forestali, non più curate e dunque divenute poco accessibili e maggiormente esposte agli incendi.

Tra le possibili soluzioni al problema, il pascolamento si propone senz'altro come lo strumento più semplice ed economico. Nel presente lavoro è studiato il pascolamento ovino in un comprensorio delle Orobie Valtellinesi. Sono valutati i prelievi alimentari, gli effetti sulla biodiversità vegetale e la qualità biologica del suolo in situazioni di pascolo e di mandatura.

L'indagine ha confermato l'elevata capacità del bestiame ovino di recuperare e conservare gli spazi aperti, controllando anche le specie legnose. È altresì emersa la necessità di un'attenta calibrazione della pressione animale, in particolare nelle aree di mandatura, indispensabile per contenere possibili effetti negativi sulla biodiversità specifica delle cotiche e dei suoli.

**Parole chiave:** Pascolamento ovino, prelievi alimentari, biodiversità.

## Abstract

**Sheep grazing in abandoned meadows and forest in the alpine mountain:** *alimentary drawings and effects on the vegetation and biodiversity. Meadows and pastures are basic elements of the alpine landscape. They are important for ecosystems diversification, such as for fires prevention and for domestic and wild animals foraging. The abandonment of the agricultural and pastoral practices caused a deep deterioration of these systems over many regions, raising the problem of their protection and recovery. Likewise the wood practices were abandoned and the forests were damaged too, becoming inaccessible and easy to burn.*

*Animal grazing is the most simple and economic tool to solve this problem. Aim of this study was to analyse sheep grazing in a site of the Italian Orobie Alps. Alimentary drawings, effects of grazing and manuring on the vegetation biodiversity and soil quality have been investigated.*

*The study confirms striking capacity of the sheep livestock to recover and preserve open spaces, also controlling wood species. A careful control of the animal load, especially on the manuring sites, is the essential need to contain possible negative effects on meadows and soils specific biodiversity.*

**Key words:** *sheep grazing; alimentary drawing; biodiversity.*

## Résumé

**Pâturage ovin en prairies abandonnées et en bois dans la montagne alpine : prélèvements alimentaires et effets sur la végétation et la biodiversité.** *Prairies et pâturages sont des éléments fondamentaux du paysage alpine, importants pour la diversification des espèces et des écosystèmes, pour la prévention des incendies et autres calamités et pour l'alimentation du bétail domestique et*

*sauvage. L'abandonne des pratiques agricoles et pastorales a compromis in beaucoup de zones ces systèmes, en soulevant le problème d'une leurs défense et rétablissement. De la même façon on a détérioré les formations forestières, plus pas soignées et devenues donc peu accessibles et plus facilement attachés par les incendies. Entre les possibles solutions, le pâturage se propose comme la plus simple et économique. En ce travail on a étudié le pâturage ovin dans une région des « Orobie Valtellinesi ». On a évalués les prélèvements alimentaires, les effets sur la biodiversité végétale et la qualité biologique du sol en zones de pâturage et de repos du troupeau.*

*La recherche a confirmé la remarquable attitude du bétail ovin a rétablir e conserver les espaces ouverts, en maîtrisant aussi les espèces ligneuses. Le control du charge animal s'est révélé très important pour limiter possibles effets négatives sur la biodiversité spécifique de la végétation prairial et des sols, en particulier dans le zones du repos.*

**Mots clés:** *pâturage ovin, prélèvements alimentaires, biodiversité.*

## **Introduzione**

I prati e i pascoli sono componenti fondamentali del paesaggio culturale alpino, rispetto al quale si pongono come fattori di diversificazione ecosistemica e specifica, di contenimento degli incendi e di altri eventi catastrofici, oltre che, naturalmente, di sostentamento per il patrimonio animale domestico e selvatico (Ziliotto *et al.*, 2004).

Se si escludono i distretti più elevati della fascia alpina, dove le formazioni erbacee sono vegetazione climatogena, la loro presenza è strettamente legata alle pratiche agro-pastorali (Gusmeroli, 2002). Il crollo della civiltà rurale, lo spopolamento della montagna e la profonda trasformazione in senso industriale che ha interessato il sistema zootecnico negli ultimi decenni ne hanno pertanto determinato il progressivo abbandono o sottoutilizzo, esponendole a processi evolutivi secondari di rinaturalizzazione. Questi si sono inevitabilmente risolti nella compromissione delle risorse trofiche del territorio, nella banalizzazione del paesaggio e dell'ambiente e nell'aumento dei rischi di dissesti (Cavallero *et al.*, 1997). Fenomeni di degrado si sono manifestati, d'altro canto, anche nelle stesse foreste, non più curate e dunque scarsamente accessibili e maggiormente esposte agli incendi.

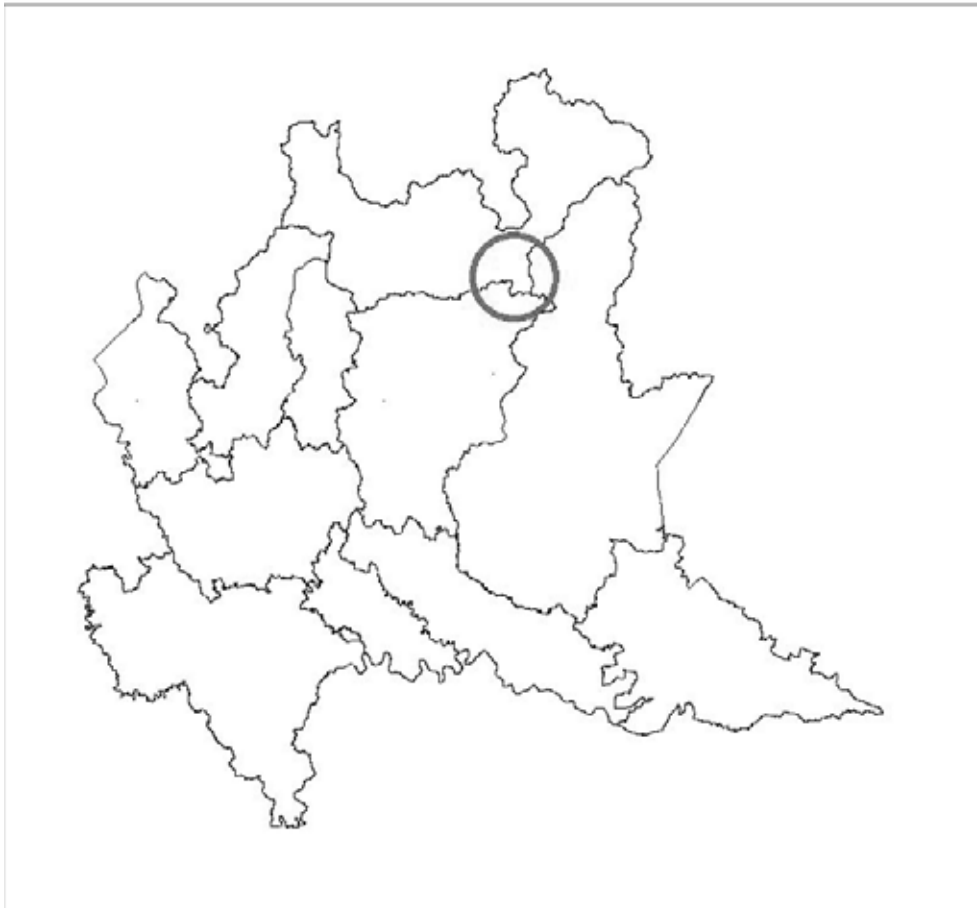
La salvaguardia delle praterie e il recupero qualitativo dei boschi si pongono pertanto oggi tra le necessità più impellenti per la montagna e lo strumento più efficace ed economico al riguardo rimane senz'altro il pascolamento (Kreuger, 1983; Troxler *et al.*, 1990; Loiseau e Merle, 1988; Bailey *et al.*, 1990; Sabatini *et al.*, 2000; Reyneri *et al.*, 1998). Laddove il sistema zootecnico non è più in grado di assicurare una presenza adeguata di animali, si è andato affermando il ricorso a greggi e mandrie di servizio. Tra gli animali utilizzabili, gli ovini si dimostrano particolarmente interessanti, perché comparabili ai caprini per rusticità, adattabilità e capacità di utilizzo delle aree marginali, ma duttili e governabili come i bovini. La persistenza di una tradizione transumante esalpina consente inoltre di avere a disposizione greggi già organizzate e guidate da abili pastori.

Con il presente studio si è inteso esplorare il comportamento alimentare e gli effetti del pascolamento ovino sul paesaggio vegetale e la biodiversità in prati di monte abbandonati e boschi di latifoglie a cavallo della fascia montana.

## Materiali e metodi

L'indagine è stata realizzata nell'anno 2003 su un gregge di circa 1300 capi di razza Bergamasca, composto in larga parte da soggetti adulti. Da tre anni il gregge pascolava nel periodo aprile-novembre un'ampia area posta sul versante Valtellinese delle Alpi Orobie (Figura 1), a quota compresa tra 500 e 2500 m s.l.m. Qui il gregge vi perveniva dopo lo svernamento nella pianura lombarda. Tutta l'area, un tempo diffusamente antropizzata, giaceva in stato di semiabbandono, evidenziato dall'invasione delle piante legnose entro le radure erbose e a ridosso degli insediamenti umani e dal deterioramento delle formazioni boschive, in particolare nelle sezioni di media quota, dominio delle foreste di latifoglie.

**Figura 1** – L'area dell'indagine (versante valtellinese delle Alpi Orobie)



Lo studio è consistito in:

1. Osservazione dei prelievi alimentari in due stazioni campione poste ad altitudine di 1250 e 1900 m s.l.m., con metodo a vista.
2. Rilievi floristici secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (1928) in

prati e boschi della stazione inferiore, su aree rispettivamente di 100 e 400 m<sup>2</sup> di superficie e con stima percentuale del ricoprimento delle specie. I rilievi hanno riguardato sei diverse situazioni: prato pascolato, prato sfalciato, prato mandrato (due), bosco pascolato e bosco indisturbato.

3. Determinazione dell'indice di qualità biologica del suolo (QBS) (Parisi, 2001)<sup>20</sup> per il prato pascolato, il prato mandrato, il bosco pascolato e il bosco indisturbato. Le determinazioni sono state ripetute in quattro diversi momenti (26 giugno, 18 luglio, 11 agosto e 12 novembre), il primo dei quali in prossimità del passaggio del gregge.

Dai rilievi floristici si sono ricavati tre indicatori di biodiversità specifica: la ricchezza floristica (RF= numero di specie), l'indice di Shannon (1949) ( $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ , con  $p_i$  ricoprimento della  $i$ -esima specie) e l'indice di equiripartizione ( $J = H / \log_2 RF$ ) (Legendre e Legendre, 1979). Si sono altresì calcolati gli indici foraggeri secondo Klapp-Stählin (Archivio Werner e Paulissen, 1987), mediando ponderalmente sui ricoprimenti delle specie, e l'indice ecologico N (dotazione in nutrienti del suolo) secondo Landolt (Landolt, 1977).

L'indicatore di QBS è stato sottoposto ad analisi della varianza, secondo un modello fattoriale a due vie misto, con il tipo di vegetazione come fattore fisso e le epoche come fattore casuale. I dati sono stati preventivamente trasformati in logaritmi decimali per normalizzare le varianze. I confronti multipli sono stati effettuati con il test di *Newman-Keul*, noto per essere molto conservativo.

## Risultati e discussione

### *Prelievi alimentari*

In Tabella 1 è riportato l'elenco delle specie o *taxa* assunti dagli ovini durante il monitoraggio. Gli elementi erbacei sono stati complessivamente 25, quelli arbustivi nove e quelli arborei otto. Si deve dunque sottolineare la varietà dei prelievi e, nonostante la nota predilezione del bestiame ovino per una dieta erbacea, il significativo interessamento delle specie legnose. Le rilevazioni effettuate, di carattere meramente qualitativo, non hanno consentito una valutazione quantitativa dei consumi. È stato tuttavia osservato come, non solo in bosco, ma anche nelle chiarie e radure erbose, il gregge si sia rivolto con una certa insistenza alle piante arbustive e arboree, insistenza documentata anche dai segni di scortecciamento e recisione di rami e germogli e dai resti di piante danneggiate negli anni precedenti (vedi foto seguenti). Naturalmente, gli effetti sono risultati particolarmente marcati nel bosco, dove prevaleva l'offerta di materiale legnoso, e soprattutto nelle aree di mandratura, dove la pressione

<sup>20</sup> La qualità biologica del suolo è un indicatore sintetico delle caratteristiche del popolamento di microartropodi del terreno e indirettamente del livello di biodiversità di questo. I microartropodi edafici sono, infatti, particolarmente sensibili ad alterazioni di origine naturale o antropica e agli equilibri chimico-fisici.

L'analisi viene effettuata su zolle di suolo del peso di circa 1 Kg. Una volta estratti dal campione, i microartropodi sono suddivisi in Forme Biologiche o Gruppi, ad ognuno dei quali è assegnato un punteggio variabile da 0 a 20. Sommando i punteggi si ottiene il valore di QBS.

animale era molto forte. Merita anche di essere sottolineato il consumo di elementi erbacei di scarso o nullo pregio pabulare (equiseti, felci, piante spinose, ranuncoli), normalmente rifiutati dal bestiame bovino.

**Foto 1 e 2** – Effetti della mandrature e del pascolo su alcune specie legnose



**Foto 3 e 4** – Effetti della mandrature e del pascolo su alcune specie legnose (segue)



**Tabella 1** – Elenco delle specie utilizzate dagli ovini durante il periodo di monitoraggio

<b>Specie erbacee</b>	<b>Specie arbustive</b>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Alnus viridis</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<i>Juniperus nana</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Lonicera nigra</i>
<i>Carum carvi</i>	<i>Rhododendron ferrugineum</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Rosa acanina</i>
<i>Cirsium spinosissimum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Equisetum arvense</i>	
<i>Festuca pratensis</i>	
<i>Galium mollugo</i>	
<i>Geranium pratense</i>	
<i>Hypericum maculatum</i>	
<i>Leontodon hispidus</i>	
<i>Nardus stricta</i>	
<i>Pimpinella major</i>	<b>Specie arboree</b>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Betula alba</i> (foglie e corteccia)
<i>Polygonum bistorta</i>	<i>Castanea sativa</i> (foglie)
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Fraxinus excelsior</i> (foglie e corteccia)
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Larix decidua</i> (foglie e corteccia)
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Picea excelsa</i> (foglie e corteccia)
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Prunus cerasus</i> (foglie e corteccia)
<i>Thalictrum minus</i>	<i>Salix sp.</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Tilia cordata</i> (foglie e corteccia)

*Profili floristici e biodiversità specifica*

Le Tabelle 2 e 3 rendicontano circa le composizioni floristiche delle comunità prative e forestali con i rispettivi indici di biodiversità specifica, indice foraggero e indice N.



**Tabella 2** – Composizione floristica delle comunità prative

	Prato sfalciato	Prato pascolato	Mandratura 1	Mandratura 2
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	5
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	17	2
<i>Alchemilla vulgaris</i>	8	3	1	+
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	1	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	4	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	15	8	.	1
<i>Carum carvi</i>	1	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>	.	.	+	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	12
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	1
<i>Crocus albiflorus</i>	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	2	6	.	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	8	2
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1	.
<i>Galium mollugo</i>	.	+	2	.
<i>Geranium pratense</i>	6	+	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	10	12
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	4	.	2
<i>Hypericum maculatum</i>	+	.	1	3
<i>Knautia dipsacifolia</i>	+	.	.	.
<i>Lathyrus spp.</i>	+	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	+
<i>Lolium perenne</i>	.	12	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	+	+	.	.
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	+	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	2	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	5	2	5	2
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+
<i>Poa pratensis</i>	1	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	2	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	15	.	13	12
<i>Potentilla spp.</i>	+	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	5	7	3	3
<i>Rumex acetosa</i>	7	4	2	7
<i>Silene dioica</i>	.	+	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	+	3	+	1
<i>Taraxacum officinale</i>	3	8	3	10
<i>Thalictrum minus</i>	+	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	3	12	+	3
<i>Trifolium repens</i>	+	15	+	1
<i>Trisetum flavescens</i>	13	5	29	11
<i>Trollius europaeus</i>	3	.	1	.

**Tabella 2** – Composizione floristica delle comunità prative (segue)

	Prato sfalcato	Prato pascolato	Mandratura 1	Mandratura 2
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	7
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	.	.
<i>Vicia cracca</i>	2	3	.	.
<i>Vicia spp.</i>	+	.	+	.
<i>Viola spp.</i>	.	.	+	.
<b>Indice di Shannon</b>	4	3,82	3,28	3,81
<b>Ricchezza floristica</b>	31	23	23	23
<b>Indice di equiripartizione</b>	0,81	0,85	0,72	0,84
<b>Valore foraggero</b>	4,85	5,83	4,04	3,53
<b>Indice N di Landolt</b>	3,68	3,6	3,76	3,7

**Tabella 3** - Composizione floristica delle comunità prative

	Bosco indisturbato	Bosco pascolato
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	1
<i>Actaea spicata</i>	1	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	20	15
<i>Agrostis sp.</i>	.	0,3
<i>Alnus incana</i>	.	10
<i>Aruncus dioicus</i>	15	11
<i>Betula pendula</i>	.	30
<i>Cardaminopsis halleri</i>	.	5
<i>Castanea sativa</i>	5	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	3
<i>Convallaria majalis</i>	5	.
<i>Corylus avellana</i>	10	10
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2	5
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	.
<i>Fragaria vesca</i>	1	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	10
<i>Geranium pratense</i>	5	.
<i>Geranium robertianum</i>	5	1
<i>Hieracium sylvaticum</i>	+	1
<i>Knautia drymeia</i>	1	.
<i>Lamiaeum galeobdolon</i>	.	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	11	.
<i>Luzula nivea</i>	1	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	1
<i>Myosotis decumbens</i>	.	5
<i>Myosotis sylvatica</i>	3	.

**Tabella 3** - Composizione floristica delle comunità prative (segue)

	<b>Bosco indisturbato</b>	<b>Bosco pascolato</b>
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	.	5
<i>Oxalis acetosella</i>	2	17
<i>Polygonum bistorta</i>	11	10
<i>Polypodium vulgare</i>	.	1
<i>Prunus cerasus</i>	5	.
<i>Quercus petraea</i>	15	.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	1
<i>Rosa canina</i>	.	1
<i>Rumex acetosa</i>	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	10	5
<i>Stellaria media</i>	.	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	15	10
<i>Tilia cordata</i>	50	35
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	.
<i>Veronica urticifolia</i>	.	3
<i>Viola biflora</i>	.	1
<i>Sp.</i>	.	1
<b>Indice di Shannon</b>	3,83	4,07
<b>Ricchezza floristica</b>	25	32
<b>Indice di equiripartizione</b>	0,82	0,81
<b>Valore foraggero</b>	1,7	1,23
<b>Indice N di Landolt</b>	2,85	2,9

I popolamenti erbacei sono tutti classificabili nell'associazione del *Trisetum flavescens*, con però aspetti ancora molto evidenti dell'associazione più termofila e di minore altimetria di *Arrhenatheretum elatioris*. La diversa gestione ha per altro ripercussioni sugli assetti floristici. Rispetto alla pratica ordinaria dello sfalcio (pratica per altro piuttosto estensiva, come testimoniato dalla non trascurabile presenza di specie nemorali), il pascolamento va anzitutto a ridurre la biodiversità. Vengono persi alcuni tra gli elementi più tipici del prato (*Carum carvi*, *Phleum pratense*, *Polygonum bistorta*, *Poa pratensis* e *P. trivialis*) e della cintura ecotonale con il bosco (*Dryopteris filix-mas*, *Hypericum maculatum* e *Thalictrum minus*), senza che si abbia un ingresso apprezzabile di elementi pastorali. Il lieve miglioramento strutturale (incremento dell'indice di equiripartizione) non basta così a controbilanciare la diminuzione di ricchezza floristica. Migliora invece l'indice foraggero, mentre cala un poco l'indice N. Appena più accentuate sono le alterazioni nei siti di mandatura. Pur assumendo maggior carattere nitrofilo, i popolamenti non sembrano risentire più di tanto in termini di biodiversità, ciò essenzialmente in virtù della persistenza di un buon contingente di quelle specie nemorali che, in precedenza, avevano invaso le cotiche. Peggiora invece in misura più consistente il valore pabulare.

I due consorzi forestali sono riconducibili all'alleanza del *Carpinion betuli*, ma anche in essi si riconoscono elementi di altri *syntaxa*, in particolare di *Fagion sylvaticae* e *Alno-Ulmion*. Se le differenze di composizione osservabili nello strato arboreo sono indipendenti dal pascolamento, quelle a carico dello strato erbaceo sembrano potersi ascrivere alle frequentazioni animali, come lascerebbe intendere l'incremento della fertilità azotata del substrato. Tali differenze si traducono in un aumento di biodiversità, mentre il valore foraggero è troppo condizionato dalla copertura arborea per evidenziare risposte di un qualche significato.

#### *Qualità biologica dei suoli*

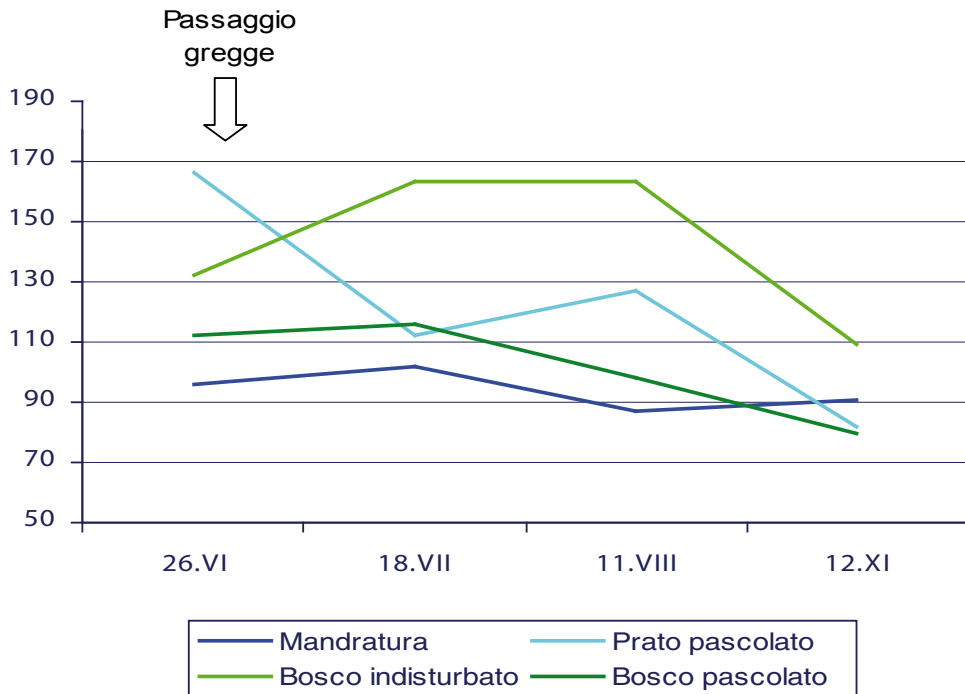
L'analisi della varianza (Tabella 4) rileva scostamenti statisticamente probanti tra le medie di QBS delle quattro realtà indagate. Come atteso, agli estremi della graduatoria si collocano il bosco indisturbato e il prato mandrato, ossia le situazioni nell'ordine più vicina e più distante dalla naturalità. Sempre in linea con quanto preventivabile, anche il bosco pascolato denuncia valori piuttosto bassi, mentre il prato pascolato si attesta su picchi non inferiori statisticamente a quelli del bosco indisturbato. Nel caso della mandratura, il dato potrebbe aver risentito dei trattamenti verminicidi praticati al gregge. Comunque, tutti i valori paiono coerenti con quanto riportato in bibliografia e superiori a quelli di agrosistemi intensivi<sup>21</sup>.

**Tabella 4** – Analisi della varianza tra le medie di QBS delle quattro realtà indagate

Trattamenti	Medie	
Prato pascolato	122	ab
Mandratura	94	b
Bosco indisturbato	142	ab
Bosco pascolato	102	b
Significatività trattamenti	0,05	

L'analisi della varianza segnala anche la non additività degli effetti. Gli andamenti temporali del parametro sono infatti discordanti (Figura 2). La dinamica naturale, descritta dal bosco indisturbato, si caratterizza per un incremento iniziale, una stasi estiva e una diminuzione finale, funzione essenzialmente delle temperature ambientali. Il passaggio del gregge modifica gli andamenti, innescando in ogni situazione processi regressivi che, nella parte finale della stagione, vanno a comprimere, fino ad annullare, gli scarti tra i trattamenti. Occorre per altro segnalare come l'ultimo controllo possa aver risentito di un forte abbassamento della temperatura, causa di approfondimento nel suolo di parte della microfauna.

<sup>21</sup> Per i suoli forestali si danno livelli di 150÷200, per i prati stabili 100÷190, per gli erbai di medica 50÷100, per le coltivazioni di bietole 50÷60 e per il mais 30÷40 (fonte: [www.provincia.parma.it](http://www.provincia.parma.it)).

**Figura 2** – Andamento della QBS in funzione del tempo

## Conclusioni

Lo studio conferma anzitutto la spiccata capacità degli ovini di recuperare e conservare le praterie e gli spazi aperti nel dominio climacico delle foreste montane di latifoglie. Le possibilità di regolazione della pressione animale offerte dal pascolamento e dalla mandratura consentono infatti di governare i consumi delle specie invasive, legnose ed erbacee. Nei prati in fase di rinaturalizzazione, l'utilizzazione ripetuta per quattro anni ha permesso non solo un ampio e abbondante prelievo di questi elementi, ma ha anche arrecato loro danni ragguardevoli, tali da arrestare l'avanzata del bosco e restituire ai popolamenti erbacei gli spazi che l'abbandono aveva loro sottratto, con tutti i vantaggi derivanti in termini di valore paesaggistico, biodiversità ecosistemica e potenzialità trofiche.

Riflessi positivi ha avuto anche il pascolamento in bosco, tradottosi in un maggior controllo del sottobosco e nel potenziamento dello strato erbaceo, ossia, in definitiva, in un miglioramento della funzione protettiva, alimentare e ricreativa del sistema.

Una pressione elevata, quale ad esempio si è riscontrata soprattutto nelle aree di mandratura, si è tuttavia dimostrata negativa per la biodiversità specifica, sia vegetale, sia di microfauna edafica. Il fenomeno, oltre che all'azione diretta di prelievo, calpestio e fertilizzazione esercitata dal bestiame, potrebbe essere dipeso dal trattamento farmacologico di sverminatura praticato al gregge (un aspetto, questo, che meriterebbe di essere approfondito).

Una gestione razionale di questi spazi non può dunque prescindere da una definizione molto accurata dei carichi animali e dei siti di mandatura, nella ricerca di un equo compromesso tra la necessità di controllare efficacemente le invasioni di specie indesiderate e la conservazione di un'elevata qualità biologica degli ecosistemi.

## Bibliografia

- Bailey A.W., Irving B.D., Fitzgerald R.D., 1990. *Regeneration of woody species following burning and grazing in Aspen Parkland*. Journal of Range Management 43(3): 212-215.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Wien.
- Cavallero A., Bassignana M., Iuliano G., Reyneri A., 1997. *Sistemi foraggeri semi-intensivi e pastorali per l'Italia settentrionale: analisi delle risultanze sperimentali e dello stato attuale dell'alpicoltura*. Rivista Agronomia, 31: 482-504.
- Gusmeroli F., 2002. *Il processo di abbandono dell'attività pastorale nelle malghe alpine e i suoi effetti sul sistema vegetazionale*. Società Italiana per il Progresso della Zootecnia. 37° Simposio Internazionale di Zootecnia: Zootecnia di Montagna: valorizzazione della Agricoltura Biologica e del Territorio. Madonna di Campiglio (TN), 19 aprile 2002, 31-45.
- Kreuger W.C. 1983. *Cattle grazing in managed forest*. In "Forestland grazing", Ed. Roche & Baumgartner, Whashington State University, Pullman, WA.
- Legendre L., Legendre P., *Ecologie numérique. Le traitement multiple des données écologiques*. Masson, Paris, 197 pp.
- Landolt E., 1977. *Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel, Heft 64, Zürich.
- Loiseau P., Merle G., 1988. *Intérêt des très forts chargements en bovins pour l'amélioration des pâturages dégradés dans le Massif Central*. Fourrages, 116 : 395-408.
- Parisi V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi*. Acta Naturalia Ateneo Parmense, 37, 3/4, 105-114.
- Reyneri A., Lombardi G., Cavallero A., 2000. *Il pascolamento ovino come strumento di controllo della vegetazione arborea invadente nel piano montano*. Rivista Agronomia, 34. 1° Supplemento: 170-173.
- Sabatini S., Argenti G., Staglianò N., Talamucci P., 2000. *Effetti della presenza del bosco in aree pascolive infraforestali alpine*. Rivista Agronomia, 34. 1° Supplemento: 196-199.
- Shannon C. E., 1949. *The mathematical theory of communication*. Illinois University Press, Urbana: 29-125.
- Troxler J., Jans F., Floch C., 1990. *Utilisation et entretien des zones marginales sèches par la pâture des ovins et des vaches allaitantes*. II. Influence sur la végétation. Rev. Suisse d'Agriculture, 22 (4) : 231-238.
- Ziliotto U., Scotton M., Da Ronch F., 2004. *I pascoli alpini: aspetti ecologici e vegetazionali*. Quaderni SoZooAlp, n° 1: 11-26.