

La vegetazione delle praterie della malga Prato Maslino (Valtellina, Italia settentrionale)

FAUSTO GUSMEROLI e GIAMPAOLO DELLA MARIANNA

Fondazione Fojanini di Studi Superiori, Via Valeriana 32, I-23100 Sondrio (Italia).

RIASSUNTO - Nell'anno 2000 sono stati eseguiti 22 rilievi floristici sulle praterie della malga Prato Maslino (1600-1650 m s.l.m.) in Valtellina (Lombardia, Italia settentrionale), secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet. Scopo dello studio era indagare le prerogative floristiche, ecologiche e agronomiche della vegetazione, utili alla conoscenza naturalistica e ad una gestione sostenibile e multifunzionale dello spazio alpestre. Sono state censite e classificate 91 specie vascolari, alcune delle quali rare, e individuate e caratterizzate quattro facies vegetazionali, la cui distribuzione è risultata dipendere, oltre che dall'attività antropica, da fattori climatici, stazionali e pedologici.

Parole chiave: Flora, Vegetazione, Praterie alpine, Pastoralismo.

ABSTRACT - *The grasslands of the Malga Prato Maslino (Lombardy, Northern Italy).* During the year 2000, 22 floristic surveys were carried out in the grasslands of the Malga Prato Maslino (1600-1650 m a.s.l.) in Valtellina (Lombardy, Province of Sondrio, Central Alps), using Braun-Blanquet's fitosociological method. The aim of the research was to investigate floristic, ecological and agronomic characteristics of the vegetation, which can increase naturalistic knowledge and be useful for the sustainable and multifunctional management of the alpine pastures. Ninety-one species of vascular plants were found, some of them rare. Four vegetational groups were identified and described. The distribution of vegetation appears to be ruled by some pedoclimatic and topographic factors, in addition to human activity.

Key words: Flora, Vegetation, Alpine grasslands, Grazing.

Introduzione

Lo studio è stato realizzato nell'ambito del progetto del Ministero delle Politiche Agrarie e Forestali "Produttività e caratteristiche qualitative dei pascoli in quota delle Alpi Centrali e relative prestazioni zootecniche in funzione del sistema di pascolamento", il cui responsabile è il Prof. Giuseppe Succi dell'Istituto di Zootecnia Generale della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Milano.

Il lavoro ha riguardato la caratterizzazione floristica, ecologica e agronomica delle praterie della malga Prato Maslino (1600-1650 m s.l.m.) (fig. 1). L'intento era da un lato di offrire un contributo all'indagine naturalistica della provincia di Sondrio, dall'altro di fornire una base conoscitiva del sistema pascolivo utile ad una gestione della malga attenta sia agli aspetti produttivi, sia a quelli ambientali. Le prospettive future del pastoralismo sono, infatti, quelle di un'attività multifunzionale e sostenibile (BORNARD e COZIC, 1998; COZIC e BORNARD, 1998; LAMBERTIN, 1992; PFLIMLIN *et al.*, 2001), in grado cioè di coniugare esigenze produttive, valorizzazione del paesaggio e tutela dell'ambiente.

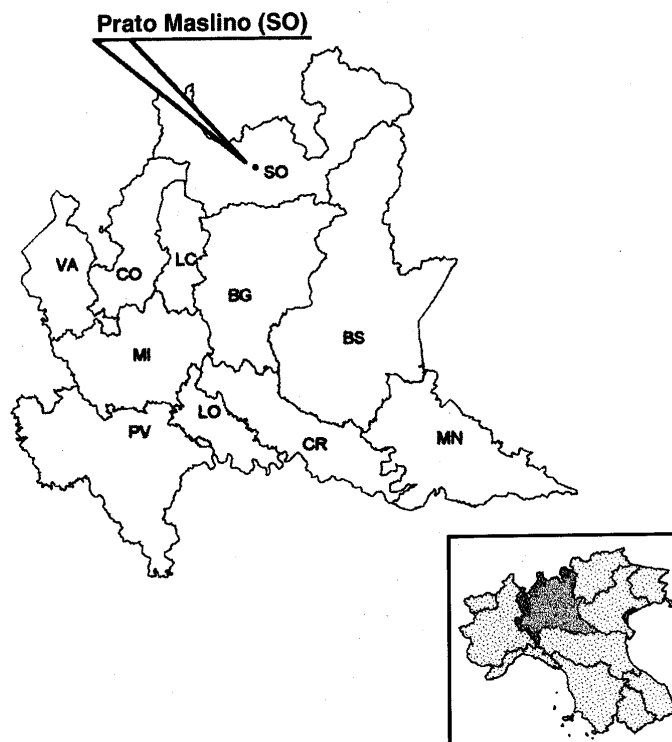


Fig. 1. Ubicazione geografica della malga Prato Maslino.

Metodologia d'indagine ed elaborazione dati

Per lo studio dell'area si sono individuati 22 siti di rilevamento, rappresentativi di altrettante aree omogenee per fisionomia vegetazionale e topografica (fig. 2). Ogni sito è stato caratterizzato geograficamente per mezzo di altitudine, inclinazione ed esposizione.

I rilievi floristici sono consistiti nell'inventario di tutte le specie cormofite in aree di saggio di 100 m², secondo il metodo fitosociologico classico di Braun-Blanquet, stimando tuttavia la copertura con percentuali a vista. Sono stati eseguiti nell'anno 2000, in fase di massima fioritura delle specie e completati con un successivo sopralluogo che consentisse di censire anche le piante più tardive.



Fig. 2. Dislocazione dei rilievi floristici (scala 1:10.000).

La flora è stata identificata e caratterizzata nella corologia, nella forma biologica di Raunkiaer, nella fenologia e nella frequenza nel territorio alpino italiano, con riferimento alle indicazioni del PIGNATTI (1982).

Alla matrice di somiglianza tra i rilievi, costruita sui coefficienti di correlazione, è stata applicata la cluster analysis gerarchica agglomerativa, secondo l'algoritmo del legame medio di gruppo (programma Syn-tax. PODANI, 2000). I cluster sono stati classificati e caratterizzati sotto il profilo bioecologico per mezzo dello spettro biologico ponderato, degli indici di Landolt ponderati (LANDOLT, 1977) e di tre indici di biodiversità specifica (FLEURY, 1995): la ricchezza floristica ($RF = n$ di specie), l'indice di Shannon ($H = -\sum p_i \log_2 p_i$, con p_i ricoprimento della i -esima specie) (SHANNON, 1949) e l'indice di equiripartizione ($J = H / \log_2 RF$) (LEGENDRE e LEGENDRE, 1979). Le prerogative agronomiche sono state valutate tramite l'indice di valore foraggero di Klapp-Sthaelin (WERNER e PAULISSEN, 1987), adattato per alcune specie alla realtà locale e stimato *ex-novo* per quelle non considerate dagli autori.

Allo scopo di individuare i fattori ecologici determinanti la distribuzione della vegetazione ed interpretare i rapporti dinamici tra le fitocenosi si è eseguita l'analisi multivariata indiretta di gradiente (WHITTAKER, 1967), applicando per l'ordinamento l'analisi fattoriale di corrispondenza e mettendo in relazione mediante procedure di regressione semplice i primi due assi con i dati stazionali e gli indici di Landolt.

Cenni sulla flora

La flora censita comprende 91 specie di piante vascolari, per la gran parte erbacee. Sebbene la finalità dello studio non contemplasse esplicitamente la ricognizione floristica completa, il campione va ritenuto sufficiente, data la modesta estensione dell'area e la sua relativa omogeneità, per formulare considerazioni di validità più generale in merito alla corologia e alla biologia della flora pascoliva del comprensorio (fig. 3).

La struttura corologica evidenzia una predominanza del contingente eurasiatico (28.9%), che raccoglie un insieme di unità che condividono un ampio dominio. Segue da presso il contingente boreale, nel quale sono inclusi gli elementi circumboreali, artico-alpini e eurosiberiani, il cui areale gravita attorno alle zone fredde e temperato-fredde di Europa, Asia e Nord-America, alle zone artiche dell'Eurasia e alle alte montagne della fascia temperata. Le specie orofite, costituite in maggioranza dall'elemento orofita S-Europeo, con le piante montane e alpine dei rilievi dell'Europa meridionale, coprono una frazione di

poco inferiore (26.7%). In esse sono comprese due specie endemiche alpine (*Phyteuma betonicifolium* e *Ranunculus montanus*). Infine, il 17.8% delle unità è rappresentato da esponenti cosmopoliti o subcosmopoliti.

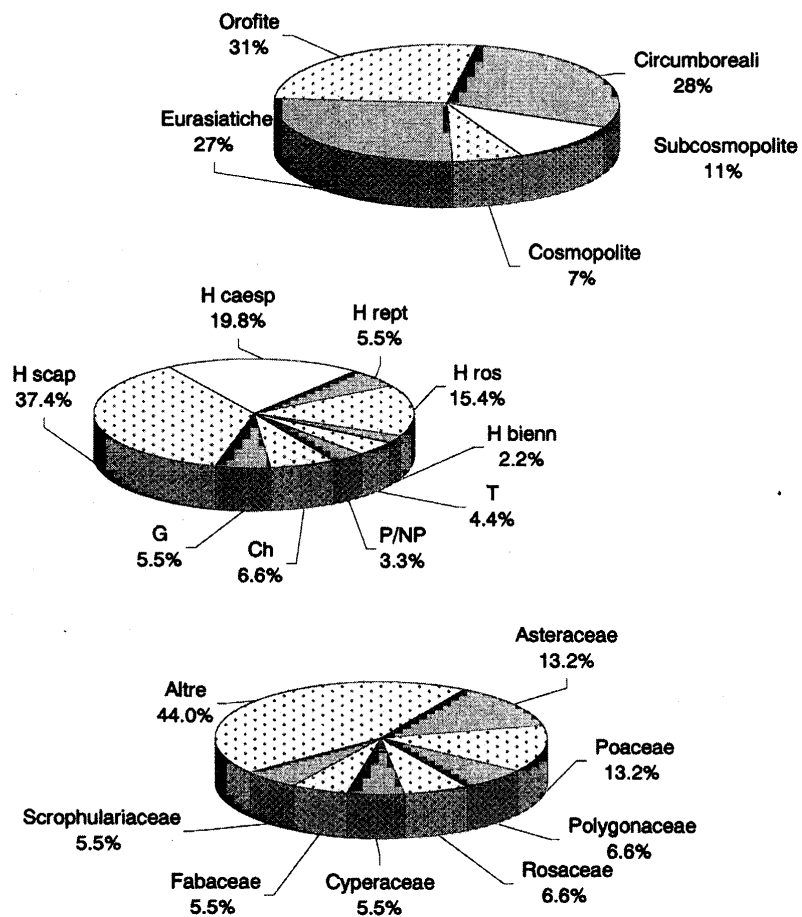


Fig. 3. Spettri biologico, corologico e familiare della flora.

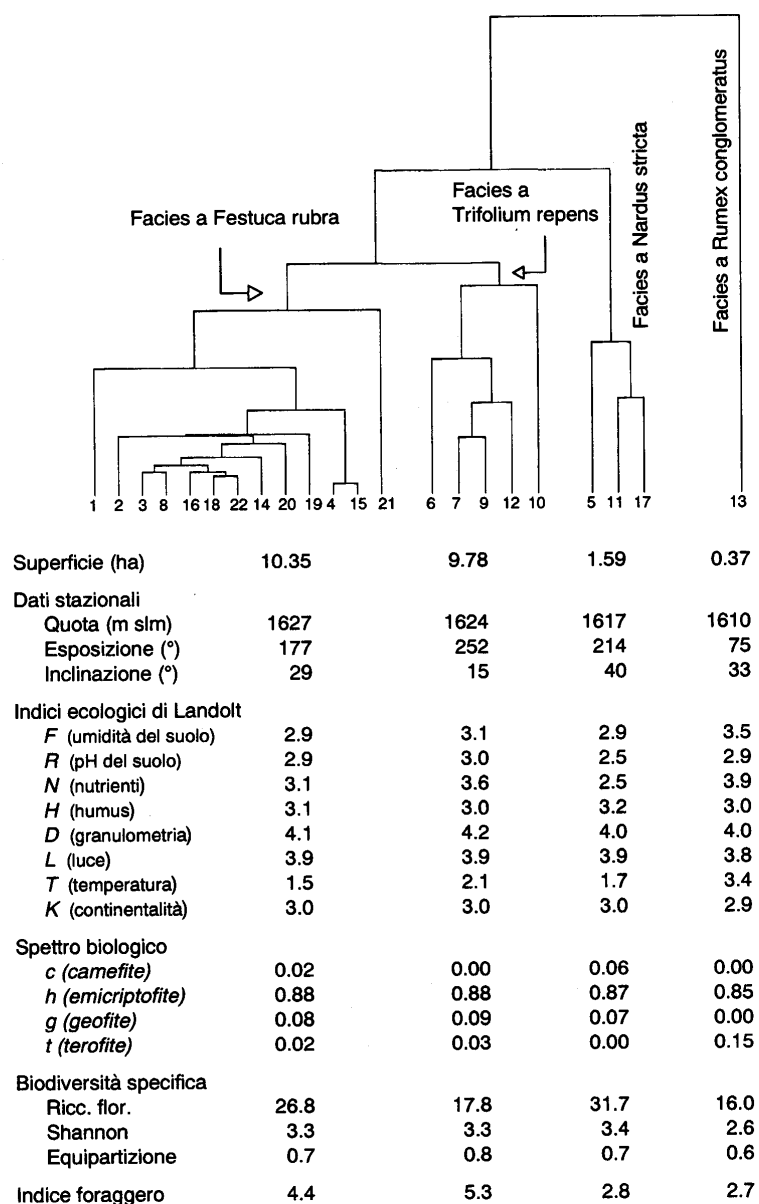


Fig. 4. Clustering dei rilievi floristici, gruppi tipologici e loro prerogative ecologiche, biologiche e agronomiche.

L'attribuzione delle specie alle categorie biologiche di Raunkiaer, espressione delle strategie adottate dalle piante per superare la stagione avversa, evidenzia la netta prevalenza delle emicriptofite (82.4%), specie perenni con le gemme a livello del suolo. Tale distribuzione è attesa, trattandosi di adattamenti tipici dei climi freddi di altitudine. Le emicriptofite sono rappresentate per la massima parte dalle scapose (37.4% del totale), mentre le cespitose (19.8% del totale), in particolare *Festuca rubra*, *Poa* sp. pl., *Nardus striata*, *Anthoxanthum alpinum* e *Phleum alpinum*, contribuiscono in maniera preponderante alla fisionomia delle vegetazioni erbacee. Discretamente diffuse sono le camefite (piante perenni legnose con gemme svernanti a meno di 20-30 cm dal suolo), mentre le altre forme sono più sporadiche.

In merito alle famiglie, queste sono 29, le più numerose delle quali sono le Asteraceae e le Graminaceae (Poaceae). Decisamente meno consistenti le altre compagini.

In ordine, infine, alla rarità nel territorio alpino, cinque specie sono considerate rare (*Danthonia decumbens*, *Geranium partense*, *Trifolium pratense* subsp. *nivale*, *Veronica alpina*, *Viola canina*) ed una specie rarissima (*Euphrasia minima*).

Il repertorio floristico, con i riferimenti alla biologia, fenologia, corologia e diffusione nelle Alpi italiane secondo PIGNATTI (1982) è riportato in allegato 1.

Facies vegetazionali e loro prerogative bioagronomiche

Le relazioni tra i rilievi, così come messe in luce dalla cluster analysis (fig. 4), rivelano l'esistenza di quattro insiemi principali, identificabili, secondo il metodo delle ecofacies (DUBOST e JOUGLET, 1981) in funzione delle specie dominanti, come facies a *Festuca rubra*, a *Trifolium repens*, a *Nardus stricta* e a *Rumex conglomeratus*, quest'ultimo popolamento costituito per altro da un solo membro. Le prerogative stazionali, ecologiche ed agronomiche dei quattro gruppi sono riportate in figura 4. Nell'allegato 2 e nella figura 5 sono indicate rispettivamente le composizioni floristiche e la distribuzione geografica.

FACIES A *FESTUCA RUBRA*

L'ecofacies a *Festuca rubra* è, unitamente a quella a *Trifolium repens*, la più estesa nel comprensorio in esame. E' formazione piuttosto eliofila, a clima intermedio, propria degli orizzonti subalpino e alpino. Insiste qui su substrati acidi, minutamente sabbiosi, di media fertilità, umidità e tenore in humus. Il corredo floristico è mediamente ricco, con specie appartenenti in larga parte alle emicriptofite e marginalmente alle geofite. La specie identificativa della

facies condivide con altre, in particolare con *Trifolium repens*, *Poa alpina*, *Anthoxanthum alpinum*, *Crocus albiflorus* e *Trifolium pratense nivale*, il ruolo di elemento rappresentativo. Ciò si traduce in buoni valori medi degli indici di biodiversità di Shannon e di Equiripartizione. Anche l'indice foraggero è piuttosto elevato. I rilievi del gruppo si mostrano abbastanza omogenei tra loro. Solo l'unità 21 tende a distinguersi, con un patrimonio floristico più variegato in ragione di condizioni pedologiche di minore fertilità, determinate da una più blanda pressione zoogena.

FACIES A *TRIFOLIUM REPENS*

Questa compagine tende ad occupare la parte centrale più pianeggiante del comprensorio, ove il substrato è più umido e fertile. Si distingue dalla precedente essenzialmente per il diverso rapporto tra *Trifolium repens* e *Festuca rubra*, le due specie dominanti e per un contingente floristico impoverito. Le maggiori coperture di *Trifolium repens*, *Poa alpina* e *Phleum alpinum*, tipici esponenti dei pascoli pingui antropici, e la minore diffusione delle specie più frugali, innalzano notevolmente l'indice pastorale di queste cotiche, riducendone tuttavia il valore in termini di biodiversità. Lo spettro biologico è invece identico al precedente.

FACIES A *NARDUS STRICTA*

Il popolamento a *Nardus stricta* si riscontra in piccoli distretti ai margini del comprensorio, ove la pressione zoogena è modesta. Qui la vegetazione di prateria subisce la concorrenza delle specie erbacee, arbustive ed arboree delle foreste circostanti, non più controllate adeguatamente dall'erbivoria. Tali specie vanno ad incrementare la complessità floristica, a scapito però di alcune essenze pabulari e quindi del valore foraggero della fitomassa. Il corteggio floristico annovera tra le specie più abbondanti, oltre a *Nardus stricta*, *Anthoxanthum alpinum*, *Festuca rubra*, *Luzula sudetica* e *Crocus albiflorus*.

FACIES A *RUMEX CONGLOMERATUS*

Questa tipologia si osserva in un solo rilievo dislocato in prossimità del ricovero del bestiame, ove l'accumulo di deiezioni organiche favorisce la diffusione di piante nitrofile, quali *Rumex conglomeratus*, *Taraxacum officinale* e varie specie di *Poa*. La fitocenosi appare largamente dominata da *Rumex conglomeratus*, che ne compromette la complessità floristica (tanto in termini di numero di specie, quanto di equilibrio tra esse) e il valore foraggero. La dominanza della poligonacea indica la sua azione di pianta pioniera negli spazi lasciati liberi dalle specie di prateria in seguito al calpestamento in presenza di

umidità del suolo, oltre alle elevate restituzioni organiche, fattori che determinano una certa instabilità del suolo o, comunque, la presenza di movimenti di terra, favoriti dalla non trascurabile inclinazione del pendio.

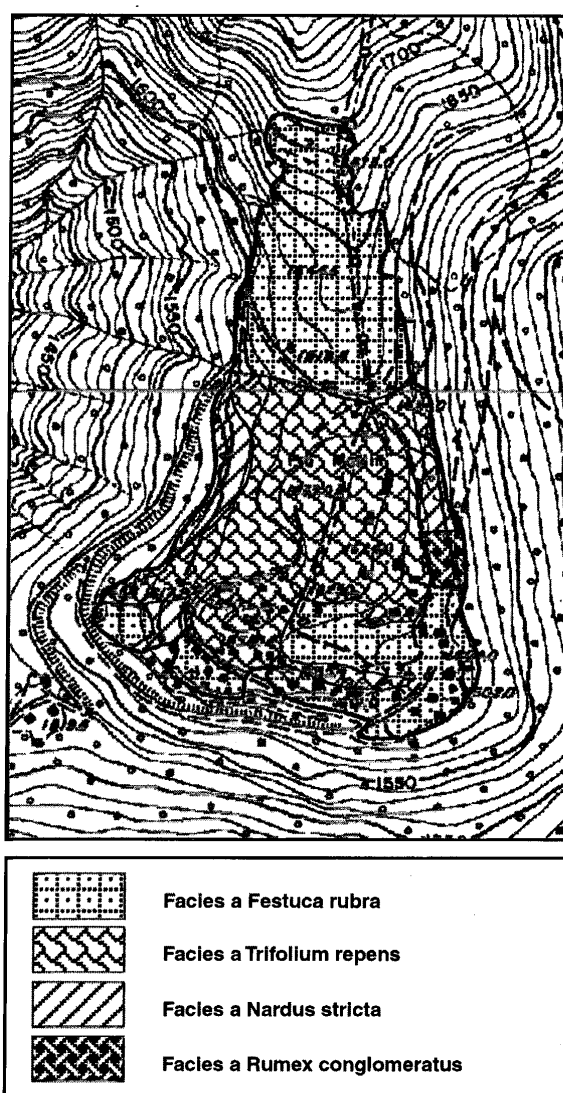


Fig. 5. Carta della vegetazione (scala 1:10.000).

Lineamenti fitosociologici e determinismo ecologico

Sotto il profilo strettamente fitosociologico, i popolamenti denunciano nel complesso scarsa caratterizzazione, che consente al meglio una classificazione al rango sintassonomico di alleanza.

La comunità a *Festuca rubra* descrive una situazione intermedia tra la facies più pingue a *Trifolium repens* e quella più magra a *Nardus stricta*. Infatti, mentre queste si possono ascrivere rispettivamente all'ordine di *Arrhenatheretalia* e a quello di *Nardetalia*, (alleanza *Eu-Nardion*), nel primo aggruppamento si sovrappongono esponenti di entrambi i syntaxa. Al suo interno si possono per altro individuare alcune eccezioni, come i rilievi 3, 4 e 15, privi o quasi di specie della prima alleanza e quindi riconducibili al gruppo di *Arrhenatheretalia*, o i rilievi 20 e 21, più vicini invece a *Nardetalia*.

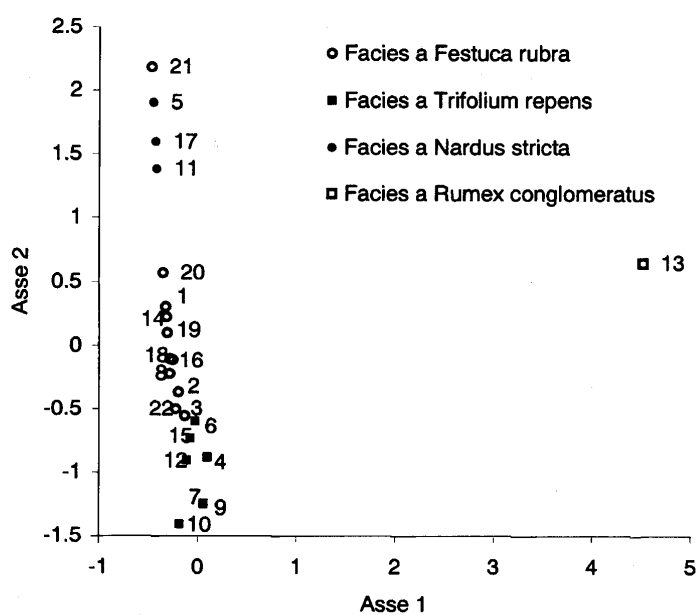
Il popolamento meno caratterizzato in assoluto sembra essere quello nitrofilo a *Rumex conglomeratus*, con esponenti di *Molinio-Arrhenatheretea* accompagnati da rappresentanti di *Chenopodietea* e *Plantaginetea*.

L'analisi di gradiente è stata condotta sui primi due assi dell'analisi di corrispondenza, assi che, nell'insieme, spiegano il 36% della variabilità floristica.

Il primo asse (fig. 6) isola il rilievo a *Rumex conglomeratus*, ecologicamente contraddistinto da maggiori esigenze termiche e di fertilità e umidità del suolo. Il secondo asse discrimina tra gli altri rilievi, distribuendoli in una sequenza ordinata che separa abbastanza distintamente le altre tre facies. Il solo rilievo 21 si discosta dal cluster di appartenenza, aggregandosi, per altro in una certa coerenza con la sue prerogative fitosociologiche ed ecologiche, nel gruppo a *Nardus stricta*. L'ordinamento di questo asse poggia su di un gradiente topografico d'inclinazione dei versanti ed un gradiente pedologico di disponibilità azotata, acidità e granulometria, con agli estremi le facies a *Nardus stricta* e *Trifolium repens* ed in posizione centrale quella a *Festuca rubra*, che appare più in tensione con la compagine a *Trifolium repens* che non con quella a *Nardus stricta*.

Sebbene la gran parte dei fattori ecologici responsabili della distribuzione della vegetazione non abbia relazioni dirette con l'attività pastorale, questa va, in ogni caso, ritenuta più decisiva sugli equilibri vegetazionali. Del resto non potrebbe essere altrimenti, visto che tutte e quattro le formazioni osservate sono di origine antropica. Il pascolamento, attraverso il triplice effetto dell'asportazione alimentare, del calpestio e delle restituzioni organiche, impatta diversamente le quattro fitocenosi. E' assolutamente fattore dominante nella facies a *Nardus stricta*, la cui fisionomia è tipicamente pastorale, seppur in contesa con elementi nemorali naturali. E' ancora dominante nella compagine a *Rumex con-*

glomeratus, dove il suo effetto si esplica attraverso rotture della cotica, denudamenti del terreno e accumuli organici indotti dal prolungato stazionamento del bestiame.



	Asse 1			Asse 2		
	Segno	R^2	P	Segno	R^2	P
Inclinazione				+	0.47	***
Umidità del suolo (F)	+	0.62	***			
Temperatura (T)	+	0.60	***			
pH del suolo (R)				-	0.69	***
Nutrienti (N)	+	0.27	*	-	0.65	***
Granulometria (D)				-	0.37	**

Fig. 6. Ordinamento dei rilievi lungo i primi due assi dell'analisi di corrispondenza e analisi di regressione sui dati stazionali e gli indici ecologici di Landolt.

E' sovrapposto, invece, ad azioni residuali della pratica dello sfalcio nelle facies a *Festuca rubra* e *Trifolium repens*, come sta ad indicare la coesistenza in queste comunità di *Nardus stricta* e altre specie zoogene con elementi di *Arrhenatheretalia* tipici del prato, in particolare *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata* e *Carum carvi*. Lo sfalcio era praticato qui ancora vent'anni fa, mentre nelle altre cotiche fu sospeso negli anni sessanta.

Naturalmente, come lo stato attuale, anche l'evoluzione futura di queste formazioni vegetali appare strettamente legata all'attività pastorale o, più in generale, al disturbo antropico.

Conclusioni

L'indagine ha consentito di censire e classificare 91 specie di piante vascolari, una delle quali considerata rarissima nell'arco alpino da PIGNATTI (1982) e cinque altre ritenute rare.

A livello sintassonomico si sono identificate quattro tipologie di prateria, tutte ovviamente di origine antropica, con caratteristiche floristiche, biologiche e agronomiche variabili essenzialmente in funzione della pressione zoogena e, in taluni casi, della pratica dello sfalcio attuata in passato. La loro distribuzione spaziale sembra per altro subordinarsi anche ad alcuni fattori stagionali, climatici e podologici indipendenti dall'utilizzo pastorale.

Sotto il profilo fitosociologico, le comunità si presentano scarsamente caratterizzate, con esponenti tipici dei ranghi sintassonomici superiori (ordine o, al meglio, alleanza) e generalmente sovrapposti.

Bibliografia

- BORNARD A. e COZIC P., 1998 - *Milieux pâturés d'altitude. II - Intérêts multiples de ces milieux gérés par le pâturage domestique*. Fourrages, 153: 69-79.
- COZIC P. e BORNARD A., 1998 - *Milieux pâturés d'altitude. I - Des milieux spécifiques: l'apport d'une approche agro-écologique pour leur gestion*. Fourrages, 153: 69-79.
- DUBOST M. e JOUGLET J.P., 1981 - *La végétation des alpages et sa productivité fourragère, approche phytoécologique*. In: Recherches en Briançonnais, 4. L'écosystème pastorale. CEMAGREF, Groupement de Grenoble: 15-41.
- FLEURY P., 1995 - *Les différentes composantes de la biodiversité spécifique dans les prairies: diversité intraspécifique, diversité spécifique et diversité fonctionnelle. Exemples dans les Alpes du Nord françaises*. FAO Regional Office for Europe. Mountain grassland: biodiversity and agricultural value. REU Technical Series, 39: 39-49.

- LAMBERTIN M. 1992 - *L'espace naturel d'altitude pâturé par des ongulés domestiques. Approche méthodologique de la charge admissible. Cas d'un alpage laitier en Vallée d'Aoste*. Annales de l'Institut Agricole Régional, 1: 3-24.
- LANDOLT E., 1977 - *Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel, Heft 64, Zürich.
- LEGENDRE L. e LEGENDRE P, 1979 - *Ecologie numérique. Le traitement multiple des données écologiques*. Masson, Paris, 197 pp..
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- PODANI J., 2001 - *Syn-tax 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. Scientia Publishing, Budapest, 53 pp..
- PFLIMLIN A., HUBERT B., LEAVER D., 2001 - *Pâturage: importance actuelle et nouveaux enjeux*. Fourrages, 166: 117-135.
- SHANNON C.E., 1949 - *The mathematical theory of communication*. Urbana: 29-125.
- WERNER W. e PAULISSEN D., 1987 - *Archivio Programma VegBase*. Istituto di Fisiologia Vegetale, Dipartimento di Geobotanica, Università di Dusseldorf, 21 pp..
- WHITTAKER R.H., 1967 - *Gradient analysis of vegetation*. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society, 42: 207-264.

Lavoro pervenuto il 28.11.2001

Allegato 1 Repertorio floristico.

Taxa	Forma biologica	Fior. / Spor.	Tipo corologico	Indice di rarità
LYCOPODIACEAE				
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	Ch rept	VII-IX	Subcosmop.	C
OPHIOGLOSSACEAE				
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz	G rhiz	VI-VIII	Orof.-subcosmop.	C
HYPOLEPIDACEAE				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	G rhiz	V-IX	Cosmop.	C
PINACEAE				
<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	P scap	IV-V	Eurosib.	CC
CUPRESSACEAE				
<i>Juniperus nana</i> Willd.	NP	V-VII	Artico-Alp. (Eurasiat.)	C

BETULACEAE				
<i>Betula pendula</i> Roth	P scap	IV-V	Eurosib.	C
POLYGONACEAE				
<i>Polygonum bistorta</i> L.	G rhiz	VII-IX	Circumbor.	C
<i>Rumex acetosa</i> L.	H scap	V-VIII	Circumbor.	C
<i>Rumex acetosella</i> L.	H scap	V-VIII	Subcosmopol.	C
<i>Rumex alpinus</i> L.	H scap	VII-VIII	Orof. Europ.-Caucas.	C
<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	H scap	VII-VIII	Eurasiat.	C
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	H scap	VII-VIII	Eurasiat. Centro-occid.	C
CHENOPODIACEAE				
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	H scap	VIII-IX	Circumbor.	C
CARYOPHYLLACEAE				
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries	H scap	IV-X	Eurasiat.	C
<i>Silene rupestris</i> W. et K.	H bienn/H scap	VI-VIII	Orof. SE-Europ.	C
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	H scap	III-VIII	Paleotemp. div. Subcosmop.	C
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rep / H bienn	I-XII	Cosmopol.	CCC
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus acris</i> L.	H scap	V-VII	Subcosmop.	CC
<i>Ranunculus montanus</i> Willd. s.s.	H scap	VI-VIII	Endem. Alpica	C
<i>Ranunculus repens</i> L.	H rept	III-VIII	Paleotemp. div. Subcosmop.	CC
GUTTIFERAE				
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	H scap	VI-VIII	Eurasiat. (suboceanica)	C
BRASSICACEAE				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	H bienn	I-XII	Cosmop.	CC
ROSACEAE				
<i>Alchemilla</i> gr. <i>alpina</i> Buser	H ros	VI-VII	(Europ.) Artico-Alp.	
<i>Alchemilla</i> gr. <i>vulgaris</i> L. sensu Sch. et K.	H ros			
<i>Fragaria vesca</i> L.	H rept	IV-VI	Eurosib. divenuta Cosmopol.	C
<i>Geum montanum</i> L.	H ros	VI-VII	Orof. S-Europ.	C
<i>Potentilla aurea</i> L.	H scap	VI-VII	Orof. S-Europ.	C
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausche	H scap	V-VIII	Eurasiat.	C
FABACEAE				
<i>Lathyrus niger</i> Bernh.	H scap	V-VIII	Paleotemp.	C
<i>Lotus alpinus</i> (DC) Schleicher	H scap	VII-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Trifolium alpinum</i> L.	H ros	VII-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>nivale</i>	H scap	I-XII	Eurosib. div. Subcosmop.	R
<i>Trifolium repens</i> L.	H rept	IV-X	Paleotemp. div. Subcosmop.	CC
GERANIACEAE				
<i>Geranium pratense</i> L.	H scap	VI-VIII	Eurosib.	R

POLYGALACEAE

<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	H scap	VI-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	Ch suffr/NP	III-VI	Orof. S-Europ.	C
<i>Polygala vulgaris</i> L.	H scap	V-VII	Eurasiat.	C

VIOLACEAE

<i>Viola canina</i> L.	H scap	IV-VII	Eurasiat.	R
<i>Viola tricolor</i> L.	T scap	V-VII	Eurasiat. (?)	C

APIACEAE

<i>Carum carvi</i> L. - Kümmel	H scap	VI-VIII	Paleotemp.	C
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. ssp. villarsii	H scap	VI-VIII	Orof. S-Europ.-Caucas.	C

ERICACEAE

<i>Calluna vulgaris</i> L.	Ch frut (NP)	VIII-IX	Circumbor. Euro-Americ.	C
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ch frut	VI-VII	Circumbor.	C
<i>Vaccinium vitis idaea</i> L.	Ch frut	VI-VII	Circumbor.	C

RUBIACEAE

<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	H scap	VII-VIII	Orof. Centro e S-Europ.	C
----------------------------------	--------	----------	-------------------------	---

LAMIACEAE

<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	H scap	V-VII	Europ.-Caucas. (Subatl.)	C
<i>Thymus serpyllum</i> L.	Ch rept		N e Centroeurop.	

SCROPHULARIACEAE

<i>Euphrasia minima</i> Jacq. ex DC.	T scap	VII-IX	Orof. Centro e S-Europ.	RR
<i>Veronica alpina</i> L.	H scap	VI-VIII	Artico-Alp. — Eurasiat.	R
<i>Veronica chamaedris</i> L.	H scap	IV-VI	Eurosib.	C
<i>Veronica officinalis</i> L.	H rept	V-VII	Eurasiat.-montana (-Americ.)	C
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	H rept	V-X	Circumbor. div. Subcosmop.	C

PLANTAGINACEAE

<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	V-VIII	Eurasiat. div. Cosmopol.	CC
<i>Plantago media</i> L.	H ros	V-VIII	Eurasiat.	C

CAMPANULACEAE

<i>Campanula barbata</i> L.	H scap	VII-VIII	Alpica	C
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	H scap	VII-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	H scap	VI-VIII	Endem. Alpica	C

ASTERACEAE

<i>Achillea millefolium</i> L.	H scap	V-IX	Eurosib.	C
<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	I-XII	Europ.-Caucas. div. Circumbor.	CCC
<i>Carlina acaulis</i> L.	H ros	VI-IX	Centro-Europ.	C
<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) Scop.	H scap	VII-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Hieracium auricula</i> Lam. Et DC.	H ros	VI-VII	Eurosib.	C
<i>Hieracium pilosella</i> L.	H ros	V-X	Europ.-Caucas. (Subatl.)	C

<i>Hieracium sylvaticum</i> L.	H scap	V-VIII	Eurosib.	C
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	H ros	V-VII	Orof. Centro-Europ.	C
<i>Hypochoeris uniflora</i> Vill.	H ros	VII-VIII	Orof. Alpico-Carpat.	C
<i>Leontodon hispidus</i> L.	H ros	VI-X	Europ.	CC
<i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>virgaurea</i>	H scap	VII-X	Circumbor.	C
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H ros	II-V (I-XII)	Circumbor.	CC
IRIDACEAE				
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	G bulb	IV-VI	Orof. SE-Europ.	C
JUNCEAE				
<i>Luzula campestris</i> DC.	H caesp		Europ.-Caucas.	C
<i>Luzula nivea</i> (L.) Lam. et DC.	H caesp	V-VII	Orof. SW-Europ.	C
<i>Luzula sieberi</i> Tausch	H caesp	VI-VII	Orof. S-Europ. (Alpico-Appen.)	C
<i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	H caesp	VII-VIII	Artico-Alp. (Europ.)	C
POACEAE				
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Löve et Löve	H caesp	VII-VIII	Artico-Alp. (Eurasiat.)	C
<i>Avenella flexuosa</i> Parl.	H caesp	VI-VIII	Subcosmop.-temp.	C
<i>Briza media</i> L.	H caesp	V-VIII	Eurosibir.	C
<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp	V-VII	Paleotemp.	CC
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	H caesp	V-VI	Europ.	R
<i>Festuca rubra</i> L.	H caesp	V-X	Circumbor. Subcosmop.	C
<i>Nardus stricta</i> L.	H caesp	VI-VIII	Eurosib.	C
<i>Phleum alpinum</i> L.	H caesp	VI-VIII	Orof. S-Europ.	C
<i>Poa alpina</i> L.	H caesp	V-VIII	Circumbor.	C
<i>Poa annua</i> L.	T caesp	I-XII	Cosmopol.	CC
<i>Poa pratensis</i> L.	H caesp	V-IX	Circumbor.	C
<i>Poa trivialis</i> L.	H caesp	V-IX	Eurasiat.	C
CYPERACEAE				
<i>Carex caryophylla</i> La Tourr.	H scap	III-V	Eurasiat.	C
<i>Carex hirta</i> L.	G rhiz	IV-VI	Europeo-Caucasica	
<i>Carex leporina</i> L.	H caesp	V-VII	Eurosib.	C
<i>Carex pilulifera</i> L.	H caesp	V-VII	Europ.	C
<i>Carex sempervirens</i> Vill.	H caesp	VI-VII	Orof. S-Europ.	C

Allegato 2 Composizione floristica e indici di copertura percentuale dei rilievi per facies vegetazionale

Facies a Festuca rubra

N° rilievo	1	2	3	4	8	14	15	16	18	19	20	21	22
Altitudine (m slm x10)	160	160	161	161	163	162	160	162	163	163	165	167	169
Inclinazione (°)	34	1	42	15	42	30	30	20	25	39	35	48	15
Esposizione (°)	160	245	85	145	165	150	260	245	80	225	145	200	195
<i>Festuca rubra</i>	26	31	44	32	56	39	36	43	43	28	39	15	47
<i>Trifolium repens</i>	+	5	9	26	4	8	27	13	12	10	4	1	23
<i>Achillea millefolium</i>	4	3	4	2	7	+	4	3	3	1	1	1	4
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	+	+	2	+	.	2	+	2	8	6	17	9	+
<i>Crocus albiflorus</i>	1	13	6	3	3	10	4	.	10	12	6	5	4
<i>Poa alpina</i>	11	11	8	3	1	1	1	1	1	+	+	.	+
<i>Trifolium pratense nivale</i>	11	2	1	1	8	.	1	5	2	7	4	2	1
<i>Ranunculus montanus</i>	2	5	.	.	4	7	.	11	4	5	4	+	3
<i>Luzula sudetica</i>	.	2	.	.	1	6	1	2	2	7	1	4	+
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	1	1	+	+	3	1	+	.	.	+	.	+
<i>Lotus alpinus</i>	10	1	.	.	.	1	.	7	2	8	6	5	1
<i>Nardus stricta</i>	3	1	.	.	1	10	.	+	2	.	+	1	1
<i>Hieracium pilosella</i>	2	+	.	.	1	5	.	.	+	1	+	5	+
<i>Potentilla aurea</i>	.	5	.	.	1	3	1	1	1	2	.	+	2
<i>Veronica chamaedris</i>	.	1	1	2	3	.	2	3	1	1	.	.	4
<i>Thymus serpyllum</i>	+	+	1	.	.	+	+	.	+	+	1	2	.
<i>Carax caryophylla</i>	.	4	2	.	+	1	.	1	.	+	+	+	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	1	2	.	1	2	2	.	2	1	.	.	2
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	1	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+
<i>Carum carvi</i>	+	3	8	6	.	.	1	.	.	+	.	.	+
<i>Bellis perennis</i>	1	4	1	2	+	.	4	.	.	.	.	.	+
<i>Carastium holosteoides</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	.	1	+	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	1	10	+	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	+	.	.	3	1	+	3	5	.
<i>Luzula campestris campestris</i>	4	.	.	.	3	1	.	.	.	.	2	1	1
<i>Hypericum maculatum</i>	.	1	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+
<i>Hieracium auricula</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	7	.	+	2
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	2	+	.	.	+
<i>Carlina acaulis</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.
<i>Plantago media</i>	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	+	.	+
<i>Gaum montanum</i>	.	+	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	3	7	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Brixa media</i>	5	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	3	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	.	.
<i>Carax leporina</i>	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Viola tricolor</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Helianthemum nummularium ssp. obscurum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

- segue

Facies a *Trifolium repens*

N° rilievo	6	7	9	10	12
Altitudine (m slm x10)	162	163	162	163	163
Inclinazione (°)	28	15	15	5	13
Esposizione (°)	310	310	70	280	290
<i>Trifolium repens</i>	18	25	21	15	21
<i>Festuca rubra</i>	10	10	17	12	19
<i>Poa alpina</i>	10	13	18	18	1
<i>Crocus albiflorus</i>	1	8	6	10	13
<i>Phleum alpinum</i>	10	12	2	5	13
<i>Potentilla aurea</i>	8	2	1	2	3
<i>Achillea millefolium</i>	3	2	5	3	4
<i>Carum carvi</i>	3	5	3	1	2
<i>Polygonum bistorta</i>	.	12	10	+	10
<i>Veronica chamaedris</i>	.	+	1	2	1
<i>Bellis perennis</i>	4	1	1	.	.
<i>Luzula sudetica</i>	1	.	.	3	1
<i>Rumex acetosa</i>	3	1	.	.	1
<i>Taraxacum officinale</i>	+	2	1	.	.
<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	+	+	.	.
<i>Rumex alpinus</i>	.	2	11	.	.
<i>Poa pratensis</i>	8	.	.	.	3
<i>Ranunculus montanus</i>	7	.	.	.	4
<i>Ranunculus acris</i>	.	1	.	+	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1	.	.	+	.
<i>Lotus alpinus</i>	+	.	.	.	+
<i>Nardus stricta</i>	+	.	.	.	+
<i>Campanula schouchezari</i>	.	.	.	27	.
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	10	.	.	.	.
<i>Chenopodium bonus anricus</i>	.	3	.	.	.
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	3
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	3	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	1	.
<i>Ajuga pyramidalis</i>	+	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	.	.	.	.
<i>Myosotis sp.</i>	+	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	+	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	+	.	.	.	.

Facies a *Nardus stricta*

N° rilievo	5	11	17
Altitudine (m slm x10)	162	162	161
Inclinazione (°)	38	55	28
Esposizione (°)	270	285	87
<i>Nardus stricta</i>	30	21	35
<i>Festuca rubra</i>	1	18	23
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	17	13	1
<i>Luzula sudetica</i>	17	4	1
<i>Lotus alpinus</i>	+	12	+
<i>Potentilla erecta</i>	2	1	7
<i>Crocus albiflorus</i>	3	6	6
<i>Potentilla aurea</i>	3	5	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	3	+
<i>Achillea millefolium</i>	2	1	2
<i>Hieracium pilosella</i>	1	2	1
<i>Phleum alpinum</i>	+	+	1
<i>Ranunculus montanus</i>	1	1	1
<i>Trifolium pratense nivale</i>	+	1	1
<i>Huperzia selago</i>	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	+
<i>Polygala chamaebuxus</i>	+	+	+
<i>Thymus serpyllum</i>	7	2	.
<i>Carex caryophylla</i>	4	4	.
<i>Botrychium lunaria</i>	.	2	+
<i>Campanula barbata</i>	1	+	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	+	1
<i>Luzula sieberi</i>	1	+	.
<i>Picea excelsa</i>	1	+	.
<i>Viola canina</i>	1	+	.
<i>Ajuga pyramidalis</i>	+	.	+
<i>Carlina acaulis</i>	.	+	+
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	9
<i>Trifolium repens</i>	.	.	2
<i>Veronica chamaedris</i>	2	.	.
<i>Bellis perennis</i>	1	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1
<i>Poa alpina</i>	1	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	+
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	+
<i>Corastium holostoides</i>	.	.	+
<i>Chaerophyllum hirsutum ssp. Villarsi</i>	.	.	+

- segue

N° rilievo	5	11	17
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	.
<i>Galium anisophyllum</i>	+	.	.
<i>Geum montanum</i>	.	+	.
<i>Juniperus nana</i>	.	.	+
<i>Phytoloma botanicoifolium</i>	.	+	.
<i>Plantago media</i>	.	.	+
<i>Polygala alpestris alpestris</i>	.	+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	+
<i>Silene rupestris</i>	.	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	+	.
<i>Veronica alpina</i>	.	.	+
<i>Viola sp.</i>	.	.	+

Facies a *Rumex conglomeratus*

N° rilievo	13
Altitudine (m slm x10)	161
Inclinazione (°)	33
Esposizione (°)	75
<i>Rumex conglomeratus</i>	54
<i>Poa annua</i>	7
<i>Carex curvi</i>	6
<i>Ranunculus repens</i>	6
<i>Taraxacum officinale</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Chenopodium bonus-enricus</i>	4
<i>Poa pratensis</i>	4
<i>Poa trivialis</i>	4
<i>Crucifera sp.</i>	2
<i>Bellis perennis</i>	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1
<i>Cirsium spinosissimum</i>	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+
<i>Poa alpina</i>	+
<i>Stellaria media</i>	+