

Le praterie a *Festuca melanopsis* delle Alpi sud-orientali

G. Buffa¹, C. Lasen², D. Mion¹, G. Sburlino¹ & J.-P. Theurillat³

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Campo Celestia 2737b, I-30122 Venezia; e-mail: buffag@unive.it

²Arson, Via Mutten 1 14, I-32030 Villabruna (Belluno)

³Centre Alpien de Phytogéographie, Fondation J.-M. Aubert, CH-1938 Champex-Lac

Abstract

Festuca melanopsis grasslands in the south-eastern Alps. The study regards the subalpine and alpine *Festuca melanopsis* - dominated grasslands of the south-eastern Alps. *Festuca melanopsis*, belonging to the *F. violacea* aggregate, occurs both in *Elyno-Seslerietea* (*Caricion fer rugineae*) and in *Caricetea curvulae* (*Caricion curvulae*, *Festucion variae*, *Agrostion schraderianae*) communities, showing a rather wide ecological tolerance. However, in the studied area, this species shows its highest fidelity for *Knautio-Trifolietum nivalis* which geographically vicariates *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis* of the central-northern Alps. A complete syntaxonomical scheme is given.

Key words: Alpine grasslands, south-eastern Alps, syntaxonomy

Riassunto

Lo studio ha riguardato le praterie subalpine ed alpine delle Alpi sud-orientali in cui *Festuca melanopsis* costituisce un elemento fisionomicamente e strutturalmente caratterizzante. La specie, facente parte dell'aggregato di *F. violacea*, è stata riscontrata sia in comunità di *Elyno-Seslerietea* (*Caricion ferrugineae*) che di *Caricetea curvulae* (*Caricion curvulae*, *Festucion variae*, *Agrostion schraderianae*) confermandosi entità a valenza ecologica piuttosto ampia. Nell'area esaminata il suo baricentro si pone, comunque in *Knautio-Trifolietum nivalis*, interpretabile come vicariante geografica di *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis* delle Alpi centro-settentrionali. Viene inoltre fornito un quadro sintassonomico di tutte le comunità riconosciute o descritte.

Parole chiave: Alpi sud-orientali, praterie alpine, sintassonomia.

Premessa

Festuca rubra L. var. *nigricans* Hack. è stata recentemente elevata a rango di specie autonoma con il nome di *Festuca melanopsis* Foggi, Rossi et Signorini, nell'ambito dell'aggregato di *Festuca violacea* (Foggi et al., 1999). Il suo areale comprende le Alpi occidentali, centrali e orientali raggiungendo, in Italia, il suo limite orientale nelle Alpi carniche occidentali.

Nelle Alpi occidentali è simpatica con *Festuca violacea* Gaudin ssp. *violacea*, entità presente nel Jura meridionale, nelle Alpi occidentali e centrali fino alla linea Vierwaldstaetter-See - Lago Maggiore, che costituisce il suo limite orientale.

F. melanopsis è stata spesso riportata erroneamente sotto il nome di *Festuca puccinellii* Parl. (Markgraf-Dannenber g, 1980; Pignatti & Markgraf-Dannenber g, 1982; ecc.): quest'ultima specie va però esclusa dalle Alpi essendo limitata all'Appennino settentrionale (Foggi et al., 1999); sempre secondo questi ultimi autori, essa va inoltre considerata come sottospecie di *Festuca violacea* (*Festuca violacea* Gaudin ssp. *puccinellii* (Parl.) Foggi, Rossi et Signorini).

Festuca melanopsis è riscontrabile soprattutto in

ambito subalpino ed alpino, dove può giungere a costituire l'elemento strutturalmente e fisionomicamente caratterizzante di differenti tipi di comunità di prateria. In effetti, la specie possiede una valenza ecologica piuttosto ampia, soprattutto in relazione al tipo di substrato e alla reazione del suolo, potendosi impostare su suoli a reazione da debolmente alcalina a molto fortemente acida (Braun-Blanquet, 1926, sub *Festuca violacea* var. *genuina*; Pils, 1980, sub *Festuca puccinellii* Parl.; Grabherr, 1993, sub *Festuca nigricans*; Grabherr et al., 1993, sub *Festuca nigricans*).

Dal momento che i dati relativi alle comunità a *F. melanopsis* del versante sud-orientale delle Alpi sono ancora assai scarsi, scopo di questo lavoro è quello di giungere ad una loro migliore e più completa conoscenza relativamente a quest'area geografica.

Materiali e metodi

L'indagine è stata effettuata sulla base di 32 rilievi fitosociologici provenienti dalle Dolomiti (Province di Belluno e Trento), 25 dei quali inediti e i rimanenti

provenienti dalla letteratura (Pignatti & Pignatti, 1988; Wallossek, 1990) e sono stati tutti effettuati ad altitudini comprese tra i 1900 e i 2450 m circa.

La scala di abbondanza-dominanza utilizzata corrisponde a quella di Braun-Blanquet (1964). I concetti di taxa caratteristici, differenziali e trasgressivi sono in accordo con quanto espresso da Mucina (1993). Nelle tabelle si è adottata la seguente simbologia: tg = caratteristica trasgressiva, d = differenziale. Per le citazioni dei nomi degli autori dei syntaxa si è fatto riferimento a Izco (2002) e per la terminologia relativa alla reazione del suolo a U.S.D.A. (1996).

I rilievi sono stati complessivamente sottoposti a classificazione (SSA/distanza della corda a partire da dati di copertura) e ordinamento (distanza della corda) (Orloci, 1978; Podani, 1993). La matrice iniziale è stata ottenuta eliminando le specie compagne e quelle con frequenza inferiore al 10%. In base ai risultati ottenuti, una parte dei rilievi è stata sottoposta ad una seconda classificazione (legame completo/similarity ratio sempre a partire da dati di copertura) e ad un secondo ordinamento (similarity ratio); in questo caso, la matrice iniziale comprendeva un numero di specie pari al numero medio di specie per rilievo.

Risultati e discussione

L'analisi floristico-sociologica ha evidenziato due principali gruppi di rilievi, messi in risalto anche dall'analisi multivariata (Fig. 1 e 2) e in particolare dalla classificazione. I rilievi del primo gruppo (24 rill.), dopo essere stati sottoposti ad ulteriore analisi multivariata (Fig. 3 e 4), sono stati riuniti in Tab. 1; quelli del secondo gruppo (8 rill.) sono riportati in Tab. 3; tutti i rilievi sono stati riportati nelle tabelle rispettando i risultati della classificazione.

Comunità a *Festuca melanopsis* di *Elyno-Seslerietea*:
Knautio-Trifolietum nivalis

L'analisi della tabella (Tab. 1) ha portato ad inquadrare tutti i rilievi in *Knautio-Trifolietum nivalis*, associazione descritta da Pignatti & Pignatti (1988) sempre per le Dolomiti.

L'aspetto generale dell'associazione è quello di una densa prateria di pendio a dominanza di *Festuca melanopsis* e di *Carex sempervirens* e molto ricca floristicamente (n. medio di specie per rilievo = 59); emicriptofite scapose quali *Pulsatilla alpina*, *Trifolium pratense* ssp. *nivale* e *Knautia longifolia* contribuiscono

significativamente a definire la fisionomia della comunità. Queste praterie, un tempo ampiamente sfruttate per il foraggio ed il pascolo, sono attualmente in gran parte abbandonate, venendo ancora solo localmente utilizzate per pascolo di tipo vaccino.

L'associazione è stata rinvenuta su substrati diversi: calcari, arenarie, basalti, marne e misti (formazione del Werfen). Nell'area esaminata la specie sembra comunque prediligere stazioni con pendenza generalmente accentuata, tra 25° e 50° (36° di pendenza media), evitando quasi sempre le esposizioni settentrionali.

Attribuita dai suoi autori a *Caricetea curvulae* nella descrizione originale, l'effettiva afferenza di questa comunità a *Elyno-Seslerietea* è tuttavia dimostrabile, oltre che dai risultati dell'analisi multivariata, dal fatto che essa è floristicamente e strutturalmente definita nel suo complesso da specie di questa classe, dell'ordine *Seslerietalia caeruleae* e da un buon numero di entità caratteristiche e differenziali di *Caricion ferrugineae* (*Trollius europaeus*, *Trifolium pratense* ssp. *nivale*, la stessa *Festuca melanopsis*, ecc.). Quest'alleanza comprende le comunità alpine maggiormente mesofile della classe, normalmente impostate su suoli profondi, freschi e a reazione da debolmente alcalina a moderatamente acida (Braun-Blanquet, 1926; Isda, 1986; Sburlino *et al.*, 1999; Buffa & Sburlino, 2001). Questo evidentemente spiega il motivo per cui le fitocenosi afferenti a quest'alleanza spesso ospitano, anche con elevati valori di frequenza, entità acidofile (Braun-Blanquet, 1969; Giacomini *et al.*, 1962; Hartmann, 1972, ecc.), normalmente assenti o scarsamente presenti nelle altre alleanze della classe.

Nei confronti di altre associazioni di *Caricion ferrugineae*, le affinità maggiori si riscontrano con *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis*, descritto per le Alpi centro-settentrionali da Braun-Blanquet (1926) in situazioni ecologicamente simili. Le differenze floristico-sociologiche tra le due associazioni sono tuttavia tali da poterle considerare oltre ogni dubbio come unità autonome, pur presentando entrambe un corteggio floristico che ne autorizza il medesimo inquadramento a livello di alleanza e ranghi superiori. Per un più immediato confronto tra le due associazioni, in Tab. 2 sono riportate le rispettive tabelle sintetiche, nelle quali, per semplicità, sono riportate solo le specie principali, le altre essendo indicate nell'Appendice 1. In particolare, è interessante osservare che *Knautio-Trifolietum nivalis* ospita come esclusive ad alta frequenza alcune orofite SE-europee (*Knautia longifolia*, *Silene vulgaris* ssp. *antelopum* e *Pedicularis*

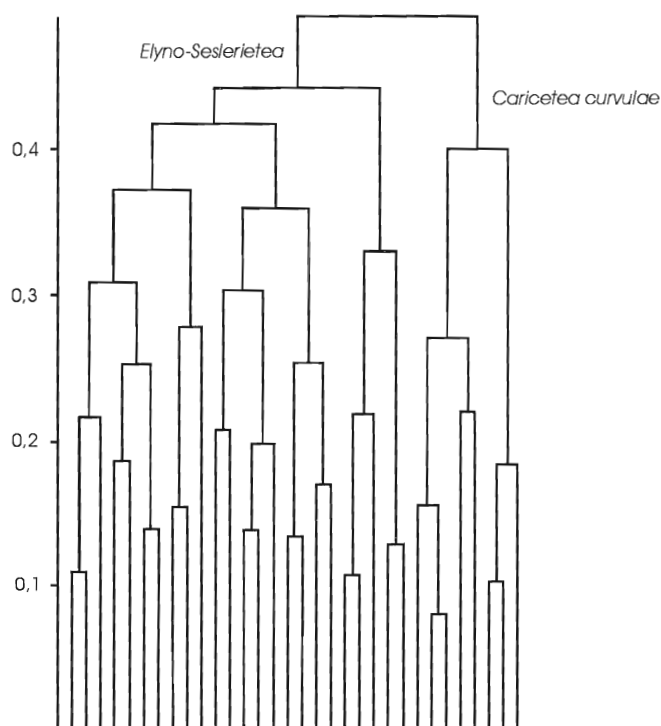


Fig. 1 - Classificazione dei 32 rilievi a *Festuca melanopsis* delle Dolomiti, secondo il metodo della distanza della corda su dati di copertura. Rill. 1-24: *Elyno-Seslerietea*; rill. 17-23: *Caricetea curvulae*

elongata), completamente assenti nei rilievi di *Trifolio-Festucetum*, e che ben connotano in senso geografico l'associazione. Inoltre, quest'ultima associazione si differenzia anche per una più significativa presenza di specie di *Caricion curvulae*, essendo legata ad un clima più fresco, mentre in *Knautio-Trifolietum* prevalgono le specie di *Nardion*. Nel complesso si può quindi ritenere che *Knautio-Trifolietum nivalis* vada interpretato come associazione geovicariante sud-orientale del *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis* delle Alpi centro-settentrionali.

Nell'ambito dell'associazione è stato possibile riconoscere, su base ecologica, tre distinte subassociazioni.

1-*Knautio-Trifolietum nivalis typicum* (rill. 1-15): rappresenta l'aspetto più acidofilo, carattere ben evidenziato dalle specie scelte quali differenziali (*Geum montanum*, *Avenella flexuosa*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Euphrasia minima*) e da altre (*Hypochoeris uniflora*, *Botrychium lunaria*, *Avenula versicolor*, ecc.) che in questa subassociazione trovano la loro maggiore espressione. E' stata riscontrata su substrati diversi (arenarie, marne, formazione di Werfen, tufi vulcanici nerastri, monzoniti) tuttavia mai su calcare. E' in questa subassociazione che rientrano i rilievi della tabella originale di Pignatti & Pignatti

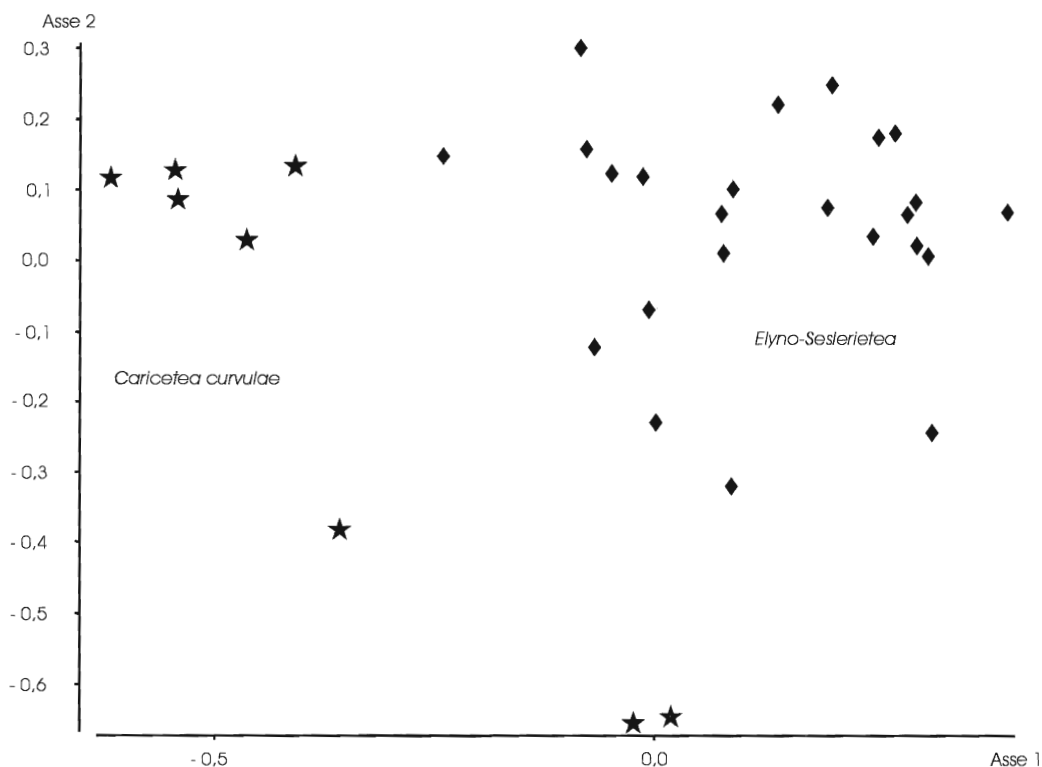


Fig. 2 - Analisi delle coordinate principali utilizzando il metodo della distanza della corda su dati di copertura

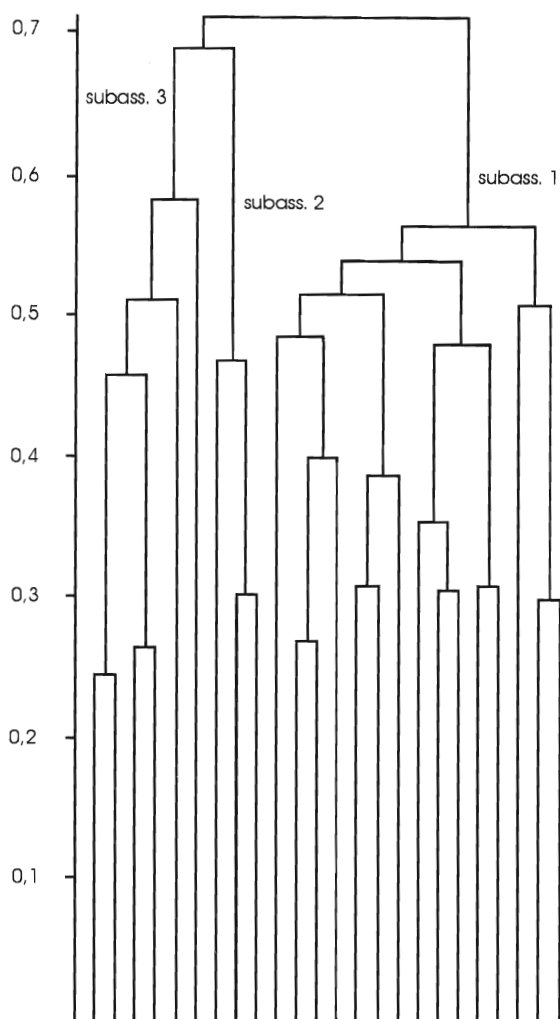


Fig. 3 - Classificazione dei 24 rilievi riferiti a *Elyno-Seslerietea* (*Knautio-Trifolietum nivalis*, Tab. 1) (similarity ratio/legame completo su dati di copertura)

(1988), tra cui quello scelto da questi autori come tipo dell'associazione.

2-Knautio-Trifolietum nivalis ericetosum carnea (rill. 19-24): si differenzia, nei confronti della precedente, per una generale riduzione nel numero e, soprattutto, nella frequenza delle entità acidofile e per un corrispondente incremento di specie neutro-basifile (*Daphne striata*, *Erica carnea*, *Sesleria albicans*, *Oxytropis jacquinii*, *Gentiana verna*, *Helianthemum oelandicum* ssp. *alpestre*); *Polygala chamaebuxus* e *Hieracium morisianum* risultano esclusive di questo gruppo. Tutte queste specie, in parte caratteristiche di *Elyno-Seslerietea* e *Seslerietalia caeruleae*, vengono considerate come differenziali della subassociazione, ben definendone il diverso carattere di affinità per la reazione del suolo. I substrati sui quali è stata ritrovata

sono di tipo arenaceo, misto (formazione di Werfen) ed anche calcareo.

3-Knautio-Trifolietum nivalis hypericetosum maculati (rill. 16-18): costituisce l'aspetto maggiormente mesofilo dell'associazione, ancora localmente sfruttato per il pascolo. L'effetto del pascolamento, sia meccanico (calpestio e brucatura), sia derivante da un maggior apporto di nutrienti a causa delle deiezioni degli animali, viene infatti evidenziato dalla presenza esclusiva o dai maggiori valori di frequenza e abbondanza di specie che, per forma di crescita e/o esigenze in nutrienti, sono ben adattate a questo tipo di pratica e da essa favorite nella competizione (*Trifolium repens*, *Agrostis tenuis*, *Plantago media*, *Stellaria graminea*, *Veronica chamaedrys*, *Rumex alpestris*, ecc.). Il numero ridotto di rilievi e il fatto che provengano tutti dalla stessa località consigliano comunque di proporre questa subassociazione solamente in maniera provvisoria.

Nel grafico dell'ordinamento (Fig. 4) il primo asse individua quindi un gradiente di acidofilia decrescente da sinistra a destra, il secondo un gradiente di mesofilia crescente andando dall'alto verso il basso.

Comunità a *Festuca melanopsis* di *Caricetea curvulae* (Tab. 3)

Nell'area in esame, *F. melanopsis* si presenta meno frequentemente con significativi valori di abbondanza-dominanza nelle comunità di *Caricetea curvulae*. Concordemente con l'ecologia di questa classe, gli esempi riportati in Tab. 3 sono stati rilevati su suoli a reazione da molto fortemente acida a moderatamente acida impostati su substrati silicatici, misti o, più raramente, calcarei ma, in questo caso, sottoposti ad una spinta lisciviazione. Per evidenziare il carattere marcatamente acidofilo di queste comunità, nella tabella sono state riportate anche le entità caratteristiche di *Elyno-Seslerietea*.

Di seguito viene data una breve descrizione di queste comunità.

1-Gentianello-Festucetum variae (rill. 1-3): già Wallossek (1999), nella descrizione originale dell'associazione, sulla base di 16 rilievi provenienti da differenti località delle Dolomiti e riuniti in tabella sintetica, ne riconosce una "subunità" a *F. melanopsis*, riscontrata su substrati basaltici, definendola come un aspetto meno acidofilo dell'associazione. I rilievi effettuati nel corso della presente indagine, tutti impostati su basalti feldspatoidi e quindi provenienti da situazioni ecologiche del tutto analoghe, confermano l'opinione di Wallossek (1999) e autorizzano, a nostro

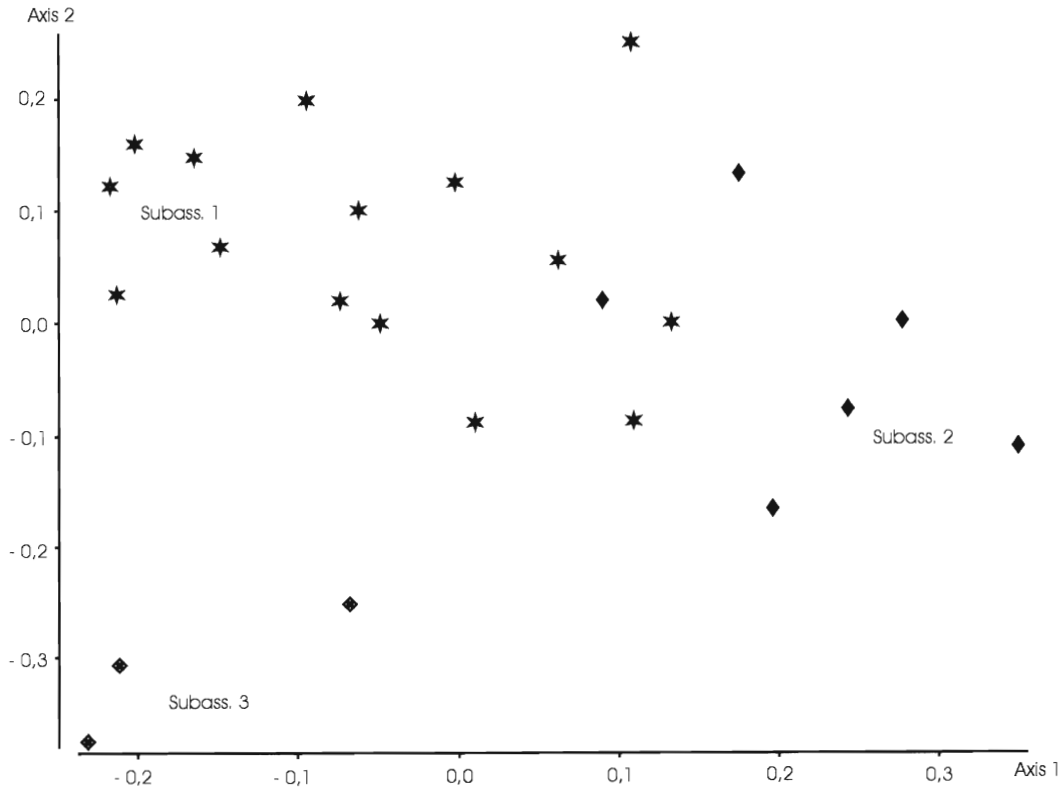


Fig. 4 - Analisi delle coordinate principali (similarity ratio su dati di copertura)

avviso, la definizione di una subassociazione autonoma. 2-*Seslerio-Festucetum varia* (ril. 4): la presenza di *F. melanopsis* in quest'associazione, differenziata dalle altre a dominanza di *Festuca varia* s.l. da un significativo contingente di entità riferibili a *Elyno-Seslerietea* (Pignatti & Pignatti, 1983, Wallossek, 1999) sembra costituire un fatto normale, come si deduce dagli stessi rilievi di Pignatti & Pignatti (1983) provenienti dalle Vette di Feltre. In questo caso quindi un locale elevato valore di abbondanza della specie sembra rientrare nella normale variabilità della comunità, definendo semplicemente una facies particolare.

3-*Caricetum sempervirentis* (ril. 5): si tratta di un'associazione ampiamente diffusa sulle Alpi (Grabherr, 1993) ma poco nota per le Dolomiti, probabilmente perchè scarsamente osservata. Come indicato da Poldini & Oriolo (1997), non possiede vere entità caratteristiche ma è facilmente riconoscibile dalle altre comunità di *Caricetea curvulae* per gli alti valori di abbondanza-dominanza assunti contemporaneamente da *Carex sempervirens* e *Avenula versicolor*. Grabherr (1993) cita una variante ecologica a *Festuca melanopsis* di quest'associazione per le Alpi centrali (Silvretta), impostata su rocce metamorfiche ultrafemiche e afferma

che aspetti di questo tipo sono probabilmente riscontrabili su gran parte dell'areale dell'associazione, fatto confermato dall'esempio riportato in questa sede, effettuato su un substrato morenico misto.

4-Aggr. a *Festuca melanopsis* e *Agrostis schraderiana* (rill. 6-8): i tre rilievi sono stati eseguiti su macereti più o meno consolidati e costituiti da materiale porfirico grossolano in cui *Festuca melanopsis* e *Agrostis schraderiana* risultano codominanti. Il primo dei tre rilievi costituisce un aspetto di maggiore maturità della vegetazione nel processo di colonizzazione e consolidamento. In base alla loro particolare ecologia e alla composizione floristica essi si lasciano inquadrare senza difficoltà in *Agrostion schraderianae*, nel cui ambito le maggiori affinità si riscontrano indubbiamente con *Agrostio schraderianae-Festucetum nigricantis*, associazione descritta in maniera provvisoria da Grabherr (1993) che la pone in sinonimia con l'"associazione a *Calamagrostis tenella* e *Festuca violacea*" citata da Braun-Blanquet (1926) per le Alpi centrali e pubblicata comunque in modo invalido in base all'Art. 2b del Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica (Weber *et al.*, 2000). In particolare la presenza costante nei nostri rilievi di *Peucedanum*

Tab. 1 *Knautio-Trifolietum nivalis*

Rill. 1-15: *Knautio-Trifolietum nivalis typicum*
 Rill. 16-18: *Knautio-Trifolietum nivalis hypericosum maculati*
 Rill. 19-24: *Knautio-Trifolietum nivalis ericetosum carneae*

N. progressivo	1										2							3										
	80	20	20	40	4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Superficie rilevata (m ²)	224	225	225	228	-	-	-	-	-	-	30	20	20	-	-	100	-	50	30	30	50	30	50	30	50	30	24	
h s.l.m. (m x 10)	95	100	98	95	-	-	-	-	-	-	201	204	201	-	-	229	-	100	100	192	197	191	210	227	243	246	200	225
Copertura totale (%)	-	40	35	35	-	-	-	-	-	-	30	40	40	-	-	100	-	100	100	95	100	95	95	90	97	100	95	
Altezza della vegetazione (cm)	S	SSW	SSE	W	-	-	-	-	-	-	E	W	E	-	-	SE	-	SSE	ENE	S	SE	SE	E-SE	SE	ESE	WNW	SE	
Pendenza (°)	45	40	40	40	-	-	-	-	-	-	25	30	30	-	-	45	-	45	30	35	30	30	40	40	35	35	30	
N. specie	43	65	49	51	60	58	60	57	75	74	55	65	55	65	39	59	62	67	62	71	61	68	53	60	55	55		
Car. e diff. di associazione																												
tg. All.	Festuca melanopsis Fogg. Rossi et Signorini																											
d	Knautio longifolia (W. et K.) Koch																											
d	Silene vulgaris (Moench) Garcke ssp. antelopum (Vest) Hayek																											
Diff. di subassociazione																												
d1	Geum montanum L.																											
d1	Avenella flexuosa (L.) Parl.																											
d1	Phyteuma hemisphaericum L.																											
d1	Euphrasia minima Jacq.																											
d2	Prunella grandiflora (L.) Scholler																											
d2	Trifolium repens L.																											
d2	Agrostis tenuis Sibth.																											
d2	Plantago media L.																											
d2	Acinos alpinus (L.) Moench																											
d2	Hypericum maculatum Crantz																											
d2	Veronica chamaedrys L.																											
d2	Stellaria graminea L.																											
d2	Laserpitium latifolium L.																											
d2	Dactylis glomerata L.																											
d2	Rumex alpestris Jacq.																											
d2	Veronica officinalis L.																											
d3	Daphne striata Tratt.																											
d3	Erica carnea L.																											
d3	Sesleria varia (Jacq.) Wettst.																											
d3	Gentiana verna L.																											
d3	Helianthemum oelandicum (L.) DC. ssp. alpestre (Jacq.) Breistr.																											
d3	Oxytropis jacquinii Bunge																											
d3	Polygala chamaebuxus L.																											
d3	Hieracium morisianum Rehb.																											
Car. e diff. di <i>Caricion ferrugineae</i>																												
d	Trollius europaeus L.																											
d	Trifolium pratense L. ssp. nivale (Sieber) Asch. et Gr.																											
d	Achillea stricta Schleicher																											
d	Leontodon hispidus L.																											
d	Trifolium badium Schreber																											
d	Geranium sylvaticum L.																											
d	Senecio doronicum L.																											
d	Pulmonaria australis (Murr) Sauer																											
d	Dianthus superbus L. ssp. alpestris Kablik																											
d	Pimpinella major (L.) Hudson ssp. rubra (Hoppe) O. Schwarz																											
d	Ligusticum mutellina (L.) Crantz																											
d	Scorzonera aristata Ramond																											
d	Carex ferruginea Scop.																											
d	Trautsteinera globosa (L.) Rehb.																											
d	Trifolium thalii Vill.																											
Car. e diff. di <i>Seslerietalia caeruleae</i> e di <i>Elyno-Seslerietea</i>																												
d	Galium anisophyllum Vill.																											
d	Galium anisophyllum Vill.																											

Tab. 2

1: *Knautio-Trifolietum nivalis*2: *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis*; Tab. IX di Braun-Blanquet (1926)

N. Tabella	1	2
N. rilievi	24	6

Car. e diff. di associazione

<i>Festuca melanopsis</i> Foggi, Rossi et Signorini	V	V
<i>Knaulia longifolia</i> (W. et K.) Koch	IV	.
<i>Carlina acaulis</i> L.	IV	.
<i>Achillea stricta</i> Schleicher	IV	.
<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	IV	.
<i>Bartsia alpina</i> L.	IV	.
<i>Briza media</i> L.	III	.
<i>Juncus trifidus</i> L.	III	.
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Parl.	III	.
<i>Gentiana kochiana</i> Perr. et Song.	III	.
<i>Viola calcarata</i> L.	.	V
<i>Taraxacum alpinum</i> aggr.	.	V
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	.	III
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	.	III

Car. e diff. di *Caricion ferrugineae*

<i>Leontodon hispidus</i> L.	III	V
<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>nivale</i> (Sieber) Asch. et Gr.	IV	III
<i>Trollius europaeus</i> L.	IV	II
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	I	V
<i>Trifolium thalii</i> Vill.	I	V
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	IV	I
<i>Senecio doricum</i> L.	II	III
<i>Trifolium badium</i> Schreber	III	I
<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A. Gray	.	III
<i>Dianthus superbus</i> L. ssp. <i>alpestris</i> Kablik	II	.
<i>Pulmonaria australis</i> (Murr) Sauer	II	.
<i>Pimpinella major</i> ssp. <i>rubra</i> (Hoppe) O. Schwarz	II	.
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	II	.

Car. e diff. di *Seslerietalia caeruleae* e *Elyno-Seslerietea*

<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) Asch. et Gr.	IV	V
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Beck	IV	V
<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	II	V
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	II	V
<i>Carduus defloratus</i> aggr.	IV	II
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	IV	I
<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	IV	I
<i>Biscutella laevigata</i> L.	IV	I
<i>Polygala alpestris</i> Rechb.	III	I
<i>Hedysarum hedysarioides</i> (L.) Sch. et Th.	II	III
<i>Pedicularis verticillata</i> L.	II	II
<i>Gentiana verna</i> L.	II	II
<i>Carex orthopoda</i> Willd.	II	II
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. ssp. <i>alpestre</i> (Jacq.) Breistr.	II	II
<i>Gentiana nivalis</i> L.	I	III
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	II	I
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	II	I
<i>Thesium alpinum</i> L.	II	I
<i>Aster alpinus</i> L.	II	I
<i>Astragalus alpinus</i> L.	I	II
<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC.	I	II
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	I	I
<i>Hieracium bifidum</i> Kit.	I	I
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	I	I
<i>Pedicularis elongata</i> Kerner	III	.
<i>Daphne striata</i> Tratt.	III	.
<i>Helianthemum nummularium</i> Miller ssp. <i>grandiflorum</i> (Scop.) Sch. et Th.	II	.
<i>Astragalus penduliflorus</i> Lam.	II	.
<i>Avenula praeusta</i> (Rechb.) Holub.	II	.
<i>Erigeron polymorphus</i> Scop.	II	.
<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbas) Love	II	.
<i>Primula halleri</i> Gmelin	II	.
<i>Agrostis alpina</i> Scop.	II	.
<i>Erica carnea</i> L.	II	.
<i>Veronica aphylla</i> L.	.	II
<i>Festuca quadriflora</i> Honck.	.	II

Car. e diff. di *Caricetea curvulae*

<i>Geum montanum</i> L.	IV	V
<i>Potentilla aurea</i> L.	II	V
<i>Campanula barbata</i> L.	V	I

<i>Euphrasia minima</i> Jacq.	II	IV
<i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Miller	II	II
<i>Leontodon helveticus</i> Mérat	I	III
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	I	III
<i>Avenula versicolor</i> (Vill.) Lainz	II	I
<i>Hieracium hoppeanum</i> Schultes	II	I
<i>Agrostis schraderiana</i> Becherer	II	I
<i>Gentiana punctata</i> L.	II	I
<i>Festuca halleri</i> All.	I	I
<i>Agrostis rupestris</i> All.	I	I
<i>Veronica bellidioides</i> L.	I	I
<i>Pedicularis tuberosa</i> L.	II	.
<i>Festuca varia</i> Haenke	II	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	II	.
<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	II	.
<i>Ranunculus pyraeneus</i> L.	.	II
<i>Veronica fruticans</i> Jacq.	.	II

Compagne

<i>Lotus corniculatus</i> aggr.	V	V
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	V	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i> aggr.	V	V
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre	V	IV
<i>Carex sempervirens</i> Vill.	V	III
<i>Poa alpina</i> L.	III	V
<i>Alchemilla vulgaris</i> aggr.	III	V
<i>Polygonum viviparum</i> L.	IV	III
<i>Soldanella alpina</i> L.	III	IV
<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	II	V
<i>Galium pusillum</i> aggr.	II	V
<i>Arnica montana</i> L.	V	I
<i>Phleum alpinum</i> L. ssp. <i>rhaeticum</i> Humphries	II	IV
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	II	IV
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz	III	III
<i>Thymus polytrichus</i> Kerner	IV	I
<i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (W. et K.) Rechb.	IV	I
<i>Luzula campestris</i> aggr.	IV	I
<i>Erigeron uniflorus</i> L.	II	III
<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>strictum</i> (L.) Gaudin	II	II
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	II	II
<i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.	I	III
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	I	III
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	II	I
<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	II	I
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	II	I
<i>Nardus stricta</i> L.	II	I
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	I	II
<i>Elyna myosuroides</i> (Vill.) Fritsch	I	II
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	I	II
<i>Hieracium glaciale</i> Reyner	I	I
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	I	I
<i>Hieracium auricula</i> Lam. et DC.	I	I
<i>Rhinanthus aristatus</i> Celak.	IV	.
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	III	.
<i>Luzula albida</i> (Hoffm.) Lam. et DC. var. <i>erythranthemum</i> Wallr.	III	.
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner	II	.
<i>Trifolium montanum</i> L.	II	.
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	II	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	II	.
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	II	.
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	II	.
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	II	.
<i>Juniperus nana</i> Willd.	II	.
<i>Potentilla erecta</i> (L.) R.üschel	II	.
<i>Silene nutans</i> L. ssp. <i>livida</i> Willd.	II	.
<i>Trifolium repens</i> L.	II	.
<i>Centaurea nervosa</i> Willd.	II	.
<i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop.	II	.
<i>Poa violacea</i> Bellardi	II	.
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	II	.
<i>Polygala alpina</i> (Poir.) Steudel	.	II
<i>Veronica alpina</i> L.	.	II
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	.	II

Tab. 3 Praterie a *Festuca melanopsis* di *Caricetea curvulae*

1: *Gentianello-Festucetum variae festucetosum melanopsis*
 2: *Seslerio-Festucetum variae*
 3: *Caricetum sempervirentis*
 4: aggr. a *Festuca melanopsis* e *Agrostis schraderiana*

	1			2		3		4		
N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8		
Superficie rilevata (m ²)	50	50	30	50	50	40	30	25		
h s.l.m. (m x 10)	247	245	245	240	229	218	218	219		
Copertura totale (%)	90	95	90	98	100	85	75	85		
Altezza della vegetazione (cm)	30	30	25	-	25	-	-	-		
Esposizione	S-SE	SE	W	S	SW	S	SE	E		
Pendenza (°)	40	25	30	25	35	35	30	35		
N. specie	54	52	42	48	40	47	32	27		

<i>Festuca melanopsis</i> Foggi, Rossi et Signorini	3	2	3	2	2	3	3	2	8
<i>Festuca varia</i> Haenke	3	4	3	3	.	2	.	.	5
<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbas) Love	+	+	+	.	+	+	+	.	6
<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Gentiana verna</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) Asch. et Gr.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Agrostis schraderiana</i> Becherer	.	.	.	.	.	1	2	3	3
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	.	.	.	.	.	1	1	2	3

Car. di *Caricetea curvulae* (*Festucion variae*, *Nardion strictae*,
Caricion curvulae, *Agrostion schraderiana*)

<i>Festuca halleri</i> All.	1	1	2	2	1	1	1	.	7
<i>Juncus trifidus</i> L.	2	+	1	.	1	1	1	1	7
<i>Geum montanum</i> L.	2	2	2	1	1	+	.	.	6
<i>Potentilla aurea</i> L.	.	2	2	1	1	1	.	+	6
<i>Gentiana kochiana</i> Perr. et Song.	1	1	2	+	1	+	.	.	6
<i>Leontodon helveticus</i> Mérat	+	1	2	+	2	+	.	.	6
<i>Pedicularis tuberosa</i> L.	+	+	+	.	1	1	+	.	6
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	+	+	+	+	1	+	.	.	6
<i>Euphrasia minima</i> Jacq.	+	+	+	+	+	.	.	+	6
<i>Campanula barbata</i> L.	+	2	2	1	2	.	.	.	5
<i>Avenula versicolor</i> (Vill.) Lainz	+	.	+	2	3	1	.	.	5
<i>Agrostis rupestris</i> All.	.	+	.	1	1	1	+	.	5
<i>Hypochoeris uniflora</i> Vill.	+	1	+	.	2	.	.	.	4
<i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Miller	1	+	.	1	+	.	.	.	4
<i>Veronica bellidioides</i> L.	+	.	+	+	+	.	.	.	4
<i>Senecio incanus</i> L. ssp. <i>carniolicus</i> (Willd.) Br.-Bl.	+	.	1	.	1	.	.	.	3
<i>Hieracium glaciale</i> Reyner	1	+	.	.	1	.	.	.	3
<i>Juncus jacquinii</i> L.	+	+	+	.	.	.	.	.	3
<i>Gentiana punctata</i> L.	.	2	2	.	.	.	.	.	2
<i>Potentilla grandiflora</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Trifolium alpinum</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	.	.	+	.	+	.	.	.	2
<i>Leucorchis albida</i> (L.) E. Meyer	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Ligusticum mutellinoides</i> (Crantz) Vill.	.	+	.	.	.	.	.	.	1

Car. e diff. di *Elyno-Seslerietea* (*Seslerietalia caeruleae*, *Seslerion caeruleae*, *Caricion ferrugineae*)

<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	.	+	.	+	.	1	1	1	5
<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>nivale</i> (Sieber) Asch. et Gr.	+	+	.	.	.	+	+	1	5
<i>Hieracium morisianum</i> Rechb.	.	1	2	+	.	.	.	.	3
<i>Nigritella nigra</i> aggr.	+	.	.	+	1	.	.	.	3
<i>Biscutella laevigata</i> L.	+	+	.	+	.	.	.	.	3
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	.	+	.	.	.	.	+	+	3
<i>Aster alpinus</i> L.	.	.	.	+	.	.	+	.	3
<i>Carduus defloratus</i> aggr.	.	.	.	+	.	.	+	.	3
<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC.	+	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Senecio doronicum</i> L.	.	.	.	.	.	+	1	.	2
<i>Trifolium badium</i> Schreber	+	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Gentiana nivalis</i> L.	+	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Thesium alpinum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. ssp. <i>alpestre</i> (Jacq.) Breistr.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern	.	+	.	.	.	.	.	.	1

Hedysarum hedysarioides (L.) Sch. et Th.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Carex ferruginea Scop.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Hieracium bifidum Kit.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Compagne									
Anthoxanthum alpinum Löve et Löve	2	2	2	1	2	1	+	1	8
Carex sempervirens Vill.	1	2	1	2	3	2	+	1	8
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre	1	1	2	+	2	+	.	+	7
Campanula scheuchzeri Vill.	1	+	+	+	+	+	+	.	7
Thymus polytrichus Kerner	+	+	.	1	.	2	2	1	6
Lotus alpinus (DC.) Schleicher	+	+	1	+	.	1	1	.	6
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	1	1	1	1	2	.	.	.	5
Polygonum viviparum L.	1	2	2	+	.	+	.	.	5
Trifolium repens L.	+	+	.	.	.	1	2	+	5
Cerastium arvense L. ssp. strictum (L.) Gaudin	1	+	.	.	.	+	1	1	5
Arnica montana L.	1	+	+	1	1	.	.	.	5
Soldanella alpina L.	+	+	+	+	+	.	.	.	5
Botrychium lunaria (L.) Swartz	+	+	.	+	.	+	.	+	5
Poa alpina L.	.	1	1	.	.	1	.	1	4
Pedicularis verticillata L.	.	1	+	+	+	.	.	.	4
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	+	+	.	.	+	+	.	.	4
Bartsia alpina L.	+	+	+	+	.	.	.	.	4
Cerastium fontanum Baumg.	+	+	.	+	+	.	.	.	4
Ranunculus oreophilus Bieb.	.	.	.	+	.	+	+	+	4
Elyna myosuroides (Vill.) Fritsch	1	1	.	2	.	.	.	.	3
Rhinanthus aristatus Celak.	+	2	1	.	.	.	.	.	3
Sempervivum montanum L.	.	.	.	.	.	+	1	+	3
Vaccinium gaultherioides Bigelow	.	+	+	.	.	1	.	.	3
Ranunculus montanus Willd.	+	+	+	.	.	.	.	.	3
Silene vulgaris (Moench) Garcke ssp. antelopum (Vest) Hayek	+	.	.	.	+	.	.	+	3
Silene rupestris L.	.	.	+	.	.	+	+	.	3
Erigeron uniflorus L.	.	.	.	+	.	+	+	.	3
Poa nemoralis L. fo. glauca	.	.	.	.	.	1	.	+	2
Salix retusa L.	.	.	+	1	.	.	.	.	2
Homogyne alpina (L.) Cass.	.	.	+	.	+	.	.	.	2
Vaccinium myrtillus L.	.	.	+	.	.	+	.	.	2
Selaginella selaginoides (L.) Link	.	.	.	+	+	.	.	.	2
Solidago virgaurea L. ssp. alpestris (W. et K.) Rchb.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Alchemilla vulgaris aggr.	.	.	.	.	.	+	.	+	2
Epilobium angustifolium L.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
N. specie sporadiche	7	1	1	4	4	2	3	3	

ostruthium li avvicina decisamente alle situazioni descritte da Braun-Blanquet (1926) e potrebbe confermare l'effettiva esistenza di un'associazione autonoma, ad ampia distribuzione sulle Alpi, nell'ambito di quell'alleanza. Il numero ancora esiguo di dati disponibili in letteratura non sembra tuttavia poter autorizzare, al momento, una più puntuale definizione sintassonomica.

Conclusioni

Festuca melanopsis è una specie spesso fisionomicamente e strutturalmente caratterizzante

diversi tipi di prateria, condividendo generalmente elevati valori di copertura con altre entità graminiformi (*Festuca* sp. pl., *Carex* sp. pl.). Lo studio ha confermato, anche per le Alpi sud-orientali, l'ampia valenza ecologica della specie che infatti è stata riscontrata su substrati assai variabili, quali arenarie, marne, calcari, basalti, porfidi quarziferi, ecc.. Sotto l'aspetto sintassonomico, *F. melanopsis* può essere considerata come una specie caratteristica di *Caricion ferruginae*, trasgressiva in differenti associazioni di quest'alleanza, che tuttavia si può riscontrare anche in diverse comunità di *Caricetea curvulae*. Lo studio ha infine permesso di interpretare *Knautio-Trifolietum nivalis* come vicariante geografica di *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis*.

Schema sintassonomico

Elyno-Seslerietea Br.-Bl. 1948

Seslerietalia caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Caricion ferrugineae G. Br.-Bl. 1931 nom. cons. propos.

Knautio-Trifolietum nivalis E. Pignatti et Pignatti 1988

Knautio-Trifolietum nivalis typicum subass. nova hoc loco (holotypus: quello dell'associazione, ril. 19 in Pignatti & Pignatti, 1988)

Knautio-Trifolietum nivalis ericetosum carneae subass. nova hoc loco (holotypus: ril. 20 di Tab. 1)

Knautio-Trifolietum nivalis hypericetosum maculati subass. nova prov.

Caricetea curvulae Br.-Bl. 1948 nom. cons. propos.

Caricetalia curvulae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Caricion curvulae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Caricetum sempervirentis Rübel 1911 sensu Grabherr in Grabherr et Mucina 1993

Agrostion schraderianae Grabherr in Grabherr et Mucina 1993

Aggr. a *Festuca melanopsis* e *Agrostis schraderiana*

Festucetalia spadiceae Barbero 1970

Festucion variae Guinocet 1938

Gentianello-Festucetum variae Wallossek 1999

Gentianello-Festucetum variae festucetosum melanopsis subass. nova hoc loco (holotypus: ril. 3 di Tab. 3)

Seslerio-Festucetum variae E. Pignatti et Pignatti in Sburlino, Bini, Buffa, Zuccarello, Gamper, Ghirelli et Bracco 1999 facies a *Festuca melanopsis*

Nomenclatura degli altri syntaxa citati nel testo

Nardion strictae Br.-Bl. 1926

Seslerion caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Trifolio thalii-Festucetum nigricantis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 corr. Grabherr, Greimler et Mucina 1993

Bibliografia

Braun-Blanquet J., 1926. Die alpinen Pflanzengesellschaften.

In Braun-Blanquet J. & Jenny H. Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 63 (2): 182-294.

Braun-Blanquet J., 1964. Pflanzensoziologie, ed. 3, J. Springer, Wien.

Braun-Blanquet J., 1969. Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. 1. Commun. Stat. Int. Geobot. Médit. Alp. 185, Montpellier.

Buffa G. & Sburlino G., 2001. *Carex ferruginea* grasslands in the south-eastern Alps. Pl. Biosystems 135: 195-206.

Foggi B., Rossi G. & Signorini M.A., 1999. The *Festuca violacea* aggregate (Poaceae) in the Alps and Apennines (central southern Europe). Can. J. Bot. 77: 989-1013.

Giacomini V., Pirola A. & Wikus E., 1962. I Pascoli dell'alta

Valle di S. Giacomo (Spluga). Flora et Vegetatio Italica, mem. 4. Gianasso, Sondrio.

Grabherr G., 1993. *Caricetea curvulae*. In Grabherr G. & Mucina L. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs 2, Natürliche waldfreie Vegetation: 343-372. G. Fischer, Jena.

Grabherr G., Greimler J. & Mucina L., 1993. *Seslerietea albicantis*. In Grabherr G. & Mucina L. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs 2, Natürliche waldfreie Vegetation: 402-446. G. Fischer, Jena.

Hartmann H., 1972. Die azidophilen Pflanzengesellschaften in der alpinen Stufe des westlichen Rätikons und der Schesaplanagruppe. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens NF 44: 1-81.

Isda M., 1986 - Zur Soziologie und Ökologie der *Festuca norica*-Hochgraswiesen der Ostalpen. Sauteria 1: 239-255.

Izco J., 2002. Authors of syntaxon names. In Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas A.. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Itin. Geobot. 15: 413-432.

Markgraf-Dannenbergl I., 1980. *Festuca* L. In Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.). Flora Europaea 5: 125-153. Cambridge University Press, Cambridge.

Mucina L., 1993. Nomenklaturische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In Mucina L., Grab-

- herr G. & Ellmauer T. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs 1, Anthropogene Vegetation: 19-28. G. Fischer, Jena.
- Orloci, 1978. Multivariate analysis in vegetation research. Junk, The Hague.
- Pignatti S. & Markgraf-Dannenbergh I., 1982. *Festuca* L.. In Pignatti S. (Ed.). Flora d'Italia 3: 478-501. Edagricole, Bologna.
- Pignatti E. & Pignatti S., 1983. La vegetazione delle Vette di Feltre al di sopra del limite degli alberi. Stud. Geobot. 3: 7-47.
- Pignatti E. & Pignatti S., 1988. Zur Syntaxonomie der *Trifolium nivale*-reichen Almwiesen in den südlichen Ostalpen. Sauteria 4: 55-69.
- Pils G., 1980. Systematik, Verbreitung und Kariologie der *Festuca violacea*-Gruppe (Poaceae) im Ostalpenraum. Pl. Syst. Evol. 136: 73-124.
- Podani J., 1993. SYN-TAX 5.0. Computer Programs for multivariate data analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.
- Poldini L. & Oriolo G., 1997. La vegetazione dei pascoli a *Nardus stricta* e delle praterie acidofile in Friuli (NE-Italia). Fitosociologia 34: 127-158.
- Sburlino G., Bini C., Buffa G., Zuccarello V., Gamper U., Ghirelli L. & Bracco F., 1999. Le praterie ed i suoli della Valfredda (Falcade-Belluno, NE-Italia). Fitosociologia 36(1): 23-60.
- U.S.D.A., 1996. Keys to Soil Taxonomy: Seventh Edition. Pocahontas, Blacksburg-Virginia.
- Wallossek C., 1990. Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen in der alpinen Stufe am SW-Rand der Dolomiten (Prov. Bozen und Trient). Diss. Bot. 154.
- Wallossek C., 1999. The acidophilous taxa of *Festuca varia* group in the Alps: new studies on taxonomy and phytosociology. Folia Geobot. 34: 47-75.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.-P., 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. J. Veg. Sci. 11: 739-768.
- germanica* (Willd.) Warburg: rill. 10, 24; *Luzula sudetica* (Willd.) DC.: rill. 11 (1), 12; *Hieracium auricula* Lam. et DC.: rill. 11, 12; *Minuartia verna* (L.) Hiern: rill. 12 (1), 14; *Daphne alpina* L.: rill. 15, 16; *Seseli libanotis* (L.) Koch: rill. 15, 24 (1); *Poa chaixii* Vill.: rill. 16, 18 (3); *Luzula sieberi* Tausch: rill. 16, 23 (1); *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol.: rill. 17, 18; *Sanguisorba minor* Scop.: rill. 17, 18; *Linum catharticum* L.: rill. 17, 18; *Salix breviserrata* Flod.: rill. 19 (1), 29 (1); *Festuca paniculata* (L.) Sch. et Th.ssp. *paniculata*: rill. 19, 20 (2); *Crepis froelichiana* DC. ssp. *froelichiana*: rill. 21 (1), 22; *Ranunculus glacialis* L.: rill. 21 (1), 22; *Carex atrata* L.: rill. 21, 22; *Rhodiola rosea* L.: ril. 1; *Viola biflora* L.: ril. 1; *Thymus pulegioides* L.: ril. 2; *Knautia arvensis* (L.) Coulter: ril. 3; *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch: ril. 9; *Pinus cembra* L. (ptl.) : ril. 9; *Listera ovata* (L.) R. Br. : ril. 9; *Ranunculus repens* L. : ril. 9; *Rhododendron ferrugineum* L. : ril. 9; *Carex caryophylla* La Tourr.: ril. 10 (1); *Festuca intercedens* (Hackel) Luedi: ril. 11; *Cirsium acaule* (L.) Scop.: ril. 13; *Helianthemum nummularium* Miller ssp. *tomentosum* (Scop.) Sch. et Th.: ril. 13; *Aconitum napellus* L.: ril. 15; *Clematis alpina* (L.) Miller: ril. 15; *Saxifraga aspera* L. ssp. *aspera*: ril. 15; *Heracleum pyrenaicum* Lam.: ril. 16 (1); *Rumex scutatus* L.: ril. 16; *Aconitum lamarkii* Rchb. : ril. 16; *Arabis pumila* Jacq. : ril. 16; *Calamagrostis villosa* (Chaix) Gmelin: ril. 16; *Cruciata glabra* (L.) Ehrend: ril. 16; *Geum rivale* L. : ril. 16; *Hieracium aurantiacum* L. : ril. 16; *Poa trivialis* L. : ril. 16; *Thalictrum aquilegifolium* L. : ril. 16; *Festuca rupicola* Heuffel: ril. 18; *Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin: ril. 18; *Hieracium alpinum* L.: ril. 19; *Salix waldsteiniana* Willd.: ril. 20; *Valeriana montana* L.: ril. 21; *Astrantia minor* L.: ril. 21; *Athamanta cretensis* L.: ril. 22; *Erigeron alpinus* L.: ril. 22; *Cirsium oleraceum* (L.) Scop.: ril. 23 (1); *Salix retusa* L.: ril. 23; *Hippocrepis comosa* L. : ril. 23; *Gymnadenia odoratissima* (L.) L. C. Rich.: ril. 23; *Phyteuma ovatum* Honck: ril. 23; *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb. : ril. 23; *Prunella vulgaris* L.: ril. 24.
- Tab. 3. *Alnus viridis* (Chaix) DC.: ril. 6; *Antennaria carpathica* (Wahlenb.) Bl. et Fing.: ril. 4 (1); *Antennaria dioica* (L.) Gaertner: ril. 5; *Avenella flexuosa* (L.) Parl.: ril. 5; *Carex ericetorum* Pollich: ril. 4; *Carlina acaulis* L.: ril. 1; *Chaerophyllum hirsutum* L. ssp. *villarsii* : ril. 8 (1); *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop.: ril. 3; *Daphne striata* Tratt.: ril. 1; *Erigeron alpinus* L.: ril. 7; *Festuca nigrescens* Lam.: ril. 5; *Galium pumilum* Murray: ril. 1; *Gentianella germanica* (Willd.) Warburg: ril. 4; *Heracleum pyrenaicum* Lam.: ril. 8; *Juniperus nana* Willd.: ril. 1; *Ligusticum mutellina* (L.) Crantz: ril. 5; *Luzula albida* (Hoffm.) Lam. et DC. var. *erythranthemum* Wallr.: ril. 1; *Luzula alpino-pilosa* (Chaix) Breistr.: ril. 6; *Potentilla erecta* (L.) Rauschel: ril. 1; *Primula farinosa* L.: ril. 4; *Rumex scutatus* L.: ril. 8; *Saxifraga moschata* Wulfen:

Appendice 1

Specie sporadiche

Tab. 1. *Hieracium glaciale* Reyner: rill. 1, 4; *Poa nemoralis* L. fo. *glauca*: rill. 2, 24; *Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.: rill. 5, 6; *Trifolium palleescens* Schreber: rill. 5, 11; *Orobanche gracilis* Sm.: rill. 5, 14; *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.: rill. 6, 16; *Euphrasia rostkoviana* Hayne: rill. 8, 9 (1); *Silene rupestris* L.: rill. 10, 14; *Hieracium pilosella* L.: rill. 10 (1), 14; *Selaginella selaginoides* (L.) Link: rill. 10, 21; *Gentianella*

ril. 7; *Silene nutans* L. ssp. *livida* Willd.: ril. 1; *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *glareosa* (Jordan) Marsd.-J. et Turr.: ril. 7; *Trollius europaeus* L.: ril. 2.

Specie di Tab. 2 presenti in una sola colonna e con classe di frequenza I.

Caricion ferrugineae col. 1: *Carex ferruginea* Scop. *Scorzonera aristata* Ramond, *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb.. *Seslerietalia caeruleae* ed *Elyno-Seslerietea* col. 1: *Achillea clavinae* L., *Anemone baldensis* L., *Astragalus australis* (L.) Lam., *Euphrasia salisburgensis* Funk, *Helianthemum nummularium* Miller ssp. *tomentosum* (Scop.) Sch. et Th., *Helictotrichon parlatorei* (Woods) Pilger, *Hieracium morisianum* Rchb., *Hieracium villosum* L., *Horminum pyrenaicum* L., *Juncus monanthos* Jacq., *Koeleria eriostachya* Pancic, *Laserpitium peucedanoides* L., *Leontopodium alpinum* Cass., *Leucanthemum adustum* (Koch) Gremli, *Leucanthemum heterophyllum* (Willd.) DC., *Oxytropis jacquinii* Bunge, *Ranunculus carinthiacus* Hoppe, *Saussurea discolor* (Willd.) DC., *Senecio abrotanifolius* L., *Stachys alopecuroides* (L.) Benth.; col. 2: *Erigeron neglectus* Kerner. *Caricetea curvulae* col.1: *Juncus jacquinii* L., *Leucorchis albida* (L.) E. Meyer, *Potentilla grandiflora* L., *Senecio incanus* L., *Trifolium alpinum* L..

Altre di col. 1: *Aconitum lamarckii* Rchb., *Aconitum napellus* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Arabis pumila* Jacq., *Astrantia minor* L., *Athamanta cretensis* L., *Avenula pubescens* (Hudson) Dumort., *Calamagrostis villosa* (Chaix) Gmelin, *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Carex atrata* L., *Carex caryophyllea* La Tourr., *Carum carvi* L., *Cerastium holosteoides* Fries, *Cirsium acaule* (L.) Scop., *Clematis alpina* (L.) Miller, *Crepis conyzifolia* (Gouan) D. Torre, *Crepis froelichiana* DC. ssp. *froelichiana*, *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Dactylis glomerata* L., *Daphne alpina* L., *Erigeron alpinus* L., *Euphrasia picta* Wimmer, *Euphrasia rostkoviana* Hayne, *Festuca intercedens* (Hackel) Luedi, *Festuca paniculata* (L.) Sch. et Th. ssp. *paniculata*, *Festuca rupicola* Heuffel, *Gentianella germanica* (Willd.) Warburg, *Geum rivale* L., *Gymnadenia odoratissima* (L.) L.C. Rich., *Heracleum pyrenaicum* Lam., *Hieracium alpinum* L., *Hieracium aurantiacum* L., *Hieracium pilosella* L., *Hippocrepis comosa* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Knautia arvensis* (L.) Coulter, *Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin, *Laserpitium latifolium* L., *Leucanthemum vulgare* Lam. var. *vulgare*, *Lilium martagon* L., *Linum catharticum* L., *Listera ovata* (L.)

R. Br., *Luzula sieberi* Tausch., *Myosotis sylvatica* Hoffm., *Orobanche gracilis* Sm., *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol., *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch, *Phyteuma ovatum* Honck., *Pinus cembra* L. (ptl.), *Plantago media* L., *Poa chaixii* Vill., *Poa nemoralis* L. fo. *glauca*, *Poa trivialis* L., *Polygala chamaebuxus* L., *Prunella vulgaris* L., *Ranunculus friesianus* Jordan, *Ranunculus glacialis* L., *Ranunculus oreophilus* Bieb., *Ranunculus repens* L., *Rhodiola rosea* L., *Rhododendron ferrugineum* L., *Rumex alpestris* Jacq., *Rumex scutatus* L., *Salix breviserrata* Flod., *Salix retusa* L., *Salix waldsteiniana* Willd., *Sanguisorba minor* Scop., *Saxifraga aspera* L. ssp. *aspera*, *Saxifraga paniculata* Miller, *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Silene rupestris* L., *Stellaria graminea* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Trifolium pallescens* Schreber, *Valeriana collina* Wallroth., *Valeriana montana* L., *Veratrum album* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica officinalis* L., *Vicia cracca* L., *Viola biflora* L..

Altre di col. 2: *Achillea nana* L., *Antennaria carpathica* (Wahlenb.) Bl. et Fing., *Dryas octopetala* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Gentianella campestris* (L.) Borner, *Gentianella engadinensis* (Wettst.) Holub., *Leucanthemopsis alpina* (L.) Heyw., *Pyrola minor* L., *Salix reticulata* L., *Sempervivum arachnoideum* L., *Sempervivum montanum* L., *Tussilago farfara* L..

Appendice 2

Provenienza dei rilievi

Tab. 1

Ril. 1: Val Cenera (Belluno); rill. 2, 3, 4, 15, 24: Passo Giau (Cortina d'Ampezzo/Selva di Cadore, Belluno); rill. 5, 6, 7, 11, 12, 14: rill. 18, 13, 12, 20, 19, 14 di Pignatti & Pignatti (1988); rill. 8, 9, 10: Buffaure (Pozza di Fassa, Trento); ril. 13: Col Mont (Falcade, Belluno); rill. 16, 17, 18: Val Gares (Canale d'Agordo, Belluno); rill. 19, 20: Costabella (Moena, Trento); rill. 21, 22: Grostè (Madonna di Campiglio, Trento); ril. 23: ril. CAP2 di Tab. 4 di Wallossek (1990).

Tab. 3

Rill. 1, 2, 3: Passo Padon (Rocca Pietore, Belluno); ril. 4: ril. LAT9 di Tab. 4 di Wallossek (1990); ril. 5: Passo Giau (Cortina d'Ampezzo/Selva di Cadore, Belluno); rill. 6, 7, 8: Col Bricon (San Martino di Castrozza, Trento).