

## UOMO E VEGETAZIONE AL LIMITE SUPERIORE DELLE FORESTE NELLE ALPI ORIENTALI MERIDIONALI

Erika PIGNATTI<sup>1</sup>  
Sandro PIGNATTI<sup>1</sup>  
Nicoletta TARTAGLINI<sup>1</sup>

**RESUMEN.**—Describimos la vegetación subalpina de los Alpes orientales meridionales, entre 1.750 y 2.300 m de altitud. Comprende una asociación forestal (*Larici-Cembretum*), el *Mugo-Rhodoretum hirsuti*—con dominancia de una conífera postrada— y el *Rhodoro-Vaccinietum*, arbustivo. Esta vegetación se ha utilizado como pastos desde antiguo. Un análisis multivariante destaca la importancia del impacto humano en la composición de la vegetación.

**SUMMARY.**—The subalpine vegetation of the Southern Alps in 1.750-2.300 m of altitude is described. A coniferous forest (*Larici-Cembretum*), a formation of prostrate conifers (*Mugo-Rhodoretum hirsuti*) and the *Rhodoro-Vaccinietum* with dominance of shrubs are present. This vegetation is utilized as pasture since millennia. The consequences of human impacts on vegetation structure are evident from the results of multivariate analysis.

### INTRODUZIONE

Le Alpi Orientali si sviluppano dal solco Lago di Como –Spluga– Valle del Reno verso oriente e comprendono le Alpi Retiche ed i Tauri, fino a raggiungere la zona di Vienna. Sul versante meridionale ad Est dell'Adige sono costituite essenzialmente dalle Dolomiti, Alpi Carniche, Alpi Giulie e Caravanche.

La vegetazione arborea del versante meridionale delle Alpi Orientali è stata descritta per la prima volta in maniera approfondita da AICHINGER (1933) e successivamente in molti altri lavori (SCHMID, 1936; BRAUN-BLANQUET, 1948-50; MAYER, 1974; PIGNATTI, E., 1970; WIKUS, E., 1961).

Il limite superiore della vegetazione arborea viene inquadrato in una grande fitocenosi zonale che è stata studiata per la prima volta in maniera dettagliata da PALMANN e HAFFTER (1934): il *Rhodoro-Vaccinietum*. Si tratta di un'associazione ad ericacee (*Rhododendron*, *Vaccinium* e, sporadicamente, *Arctostaphylos*, *Rhodothamnus*, *Loise-*

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia Vegetale. Università di Roma "La Sapienza". 00185 ROMA (Italia).

*leuria*, *Erica*) basso-arbustive; essa però qualche volta può presentare anche uno strato alto-arbustivo (ad es, con *Pinus mugo*) oppure arboreo (*Pinus cembra*, *Larix decidua* e talvolta *Picea*). Questa vegetazione è povera come specie e presenta una struttura molto semplificata però si articola in un numero elevato di tipi fitosociologici. Si ripete qui sulle Alpi un fenomeno ben noto per l'ambiente della tundra boreale dove in relazione a particolari fattori ecologici, singole specie possono divenire di caso in caso dominanti. Gli Autori scandinavi, soprattutto il Du Riez tendevano in questo caso a scartare il concetto di associazione e sostituirlo con quello di sociazione, fondata soltanto sulla dominanza.

I fattori ecologici che entrano in gioco in questo ambiente sono numerosi, e possiamo ricordare i più importanti:

a) altitudine: il limite della vegetazione arborea è compreso tra 1.700 e 2.300 m, una fascia molto ampia

b) precipitazioni: le catene periferiche ricevono direttamente le correnti umide provenienti dall'Adriatico, hanno piovosità elevata e clima oceanico; le catene interne invece hanno clima relativamente arido in estate e in inverno, esiste dunque un gradiente di continentalità

c) il substrato è acido su rocce di origine vulcanica oppure calcareo su dolomia; la pedogenesi in ambiente freddo e con elevata piovosità porta comunque all'accumulo di humus acido: quindi esiste un gradiente di acidità del substrato

d) altri fattori localmente importanti sono lo scivolamento delle acque superficiali che determina la formazione di torbiere in pendio (in tedesco Hangmoor), l'azione meccanica della neve per effetto delle slavine e l'impatto dell'uomo attraverso disboscamento e pascolo.

La combinazione di questi vari fattori determina un gran numero di situazioni ecologiche differenti, cui corrispondono diversi assetti vegetazionali. Sull'interpretazione di questa vegetazione gli Autori in oltre cinquanta anni hanno presentato numerose ipotesi. È stata per tanto eseguita una ricerca allo scopo di testare mediante l'applicazione dei metodi di analisi multivariata la validità delle diverse interpretazioni preposte e di fornire un quadro articolato per la vegetazione di questo ambiente (PIGNATTI, E. ed S. & TARTAGLINI, in pubbl.). Nel presente lavoro si riprendono alcuni risultati dello studio sopra citato che riguardano la problematica dell'impatto umano in alta montagna.

#### MATERIALI E METODI

La ricerca è stata effettuata su un insieme di un centinaio di rilievi eseguiti sulle Dolomiti italiane. Le Dolomiti di Lienz in Austria e le Alpi Carniche. Per garantire una certa uniformità nella raccolta dei dati sono stati esaminati solamente rilievi eseguiti da noi, scartando quelli provenienti dall'abbondante letteratura.

È stata costruita una tabella di base con 91 rilievi, di cui circa la metà inediti, relativi a tutti gli aspetti più importanti del limite superiore della vegetazione arborea. Quando si tratta di materiale pubblicato si è evitato di creare squilibri tra i vari tipi vegetazionali e pertanto in nessun caso sono stati utilizzati più di 10 rilievi provenienti da una singola zona. La tabella di base viene a costituire la matrice utilizzata per l'elaborazione automatica dei rilievi: essa consta di 91 colonne (rilievi) e 69 specie; le specie sporadiche (generalmente con presenza inferiore al 20 per cento) sono state trascurate. Tutte le specie indicate in letteratura come caratteristiche dei *Vaccinio-Piceetea* a qualsiasi livello sintassonomico sono state incluse nella tabella per l'elaborazione, anche se la loro frequenza era inferiore al 20 per cento.

L'elaborazione è stata realizzata mediante il metodo standard WILDI-ORLOCI (1983) con classificazione e ordinamento dei rilievi e delle specie. Nel presente lavoro verranno trattati solamente alcuni aspetti derivanti dall'ordinamento.

Il diagramma di dispersione (fig. 1) rappresenta le relazioni tra i 91 rilievi trattati. Essi sono disposti secondo due assi ai quali potrà venire attribuito un significato ecologico.

Oltre al diagramma rappresentato in fig. 1 altri diagrammi dello stesso tipo e dendrogrammi sono stati ottenuti per le specie e per i rilievi: essi vengono presentati e discussi in un lavoro separato (PIGNATTI, E. ed S. & TARTAGLINI, in pubbl.).

### RISULTATI

Nella figura 1 i rilievi vengono disposti secondo gli assi X e Y, che corrispondono al III e IV dell'elaborazione completa. Essi possono venire ripartiti tra quattro differenti tipi vegetazionali:

1) sono i rilievi riferibili al *Larici-Cembretum*, associazione climax della fascia subalpina, limitatamente alle catene più interne che hanno elevata continentalità.

2) sono i rilievi di *Mugo-Rhodoretum hirsuti*, diffusi sui pendii nevosi delle Alpi calcaree sempre nella fascia alpica.

3) si tratta di un'area che comprende una maggioranza di rilievi riferibili al *Rhodoro-Vaccinietum laricetosum*, associazione climax della fascia subalpina sulle catene esterne a clima oceanico, misti ad alcuni rilievi riferibili alla subassociazione *mugetosum* della stessa associazione ed a rilievi di *Mugo-Rhodoretum hirsuti*.

4-5) i rilievi di *Rhodoro-Vaccinietum* riferibili alle tre subass. *mugetosum*, *sphagnetosum* e *extrasyvaticum* sono mescolati nel lato destro della figura. Nella zona superiore prevalgono i rilievi della subass. *mugetosum*, in quella inferiore i rilievi di *extrasyvaticum*, tuttavia la distinzione non è netta.

### DISCUSSIONE

Il significato dell'asse X può venire messo in relazione al grado di naturalità della vegetazione. Infatti i rilievi dell'area 1 rappresentano un'associazione climax; quelli dell'area 2 sono un'associazione naturale stabile in quanto per il disturbo provocato dalla neve la serie risulta bloccata e non si ha, almeno nella maggioranza dei casi, successione ulteriore verso il climax. L'area 3 è definita da una mescolanza di rilievi in parte di un'associazione climax in parte di suoi stadi di degradazione. Infine l'area 4-5 include solamente rilievi lontani dal climax.

La vegetazione corrispondente all'area 4-5 risulta degradata per vari motivi:

cause naturali:

- = lungo innevamento (subass. *extrasyvaticum*)
- = suolo inondato (subass. *sphagnetosum*)
- = roccia calcarea affiorante (subass. *mugetosum*)

cause antropiche:

- = disboscamento (soprattutto subass. *extrasyvaticum*)
- = pascolo.

Per quanto riguarda l'interpretazione dell'asse Y, la situazione è meno chiara e si possono solamente fare ipotesi. I rilievi che occupano lo spazio corrispondente ai valori positivi di questo asse si possono attribuire al bosco di *Pinus cembra* (1), al consorzio aperto di *Larix decidua* (3) e di *Pinus mugo* (5). Invece sui valori negativi abbiamo il *Mugo-Rhodoretum* (2) ed il *Rhodoro-Vaccinietum extrasyvaticum* (4), che sono privi di alberi. Sembra quindi che l'asse Y indichi un gradiente di fitomassa, che verosimilmente corris-

ponde a condizioni di crescita migliori sui valori positivi dell'asse X ed invece a condizioni più precarie sui valori negativi dello stesso asse.

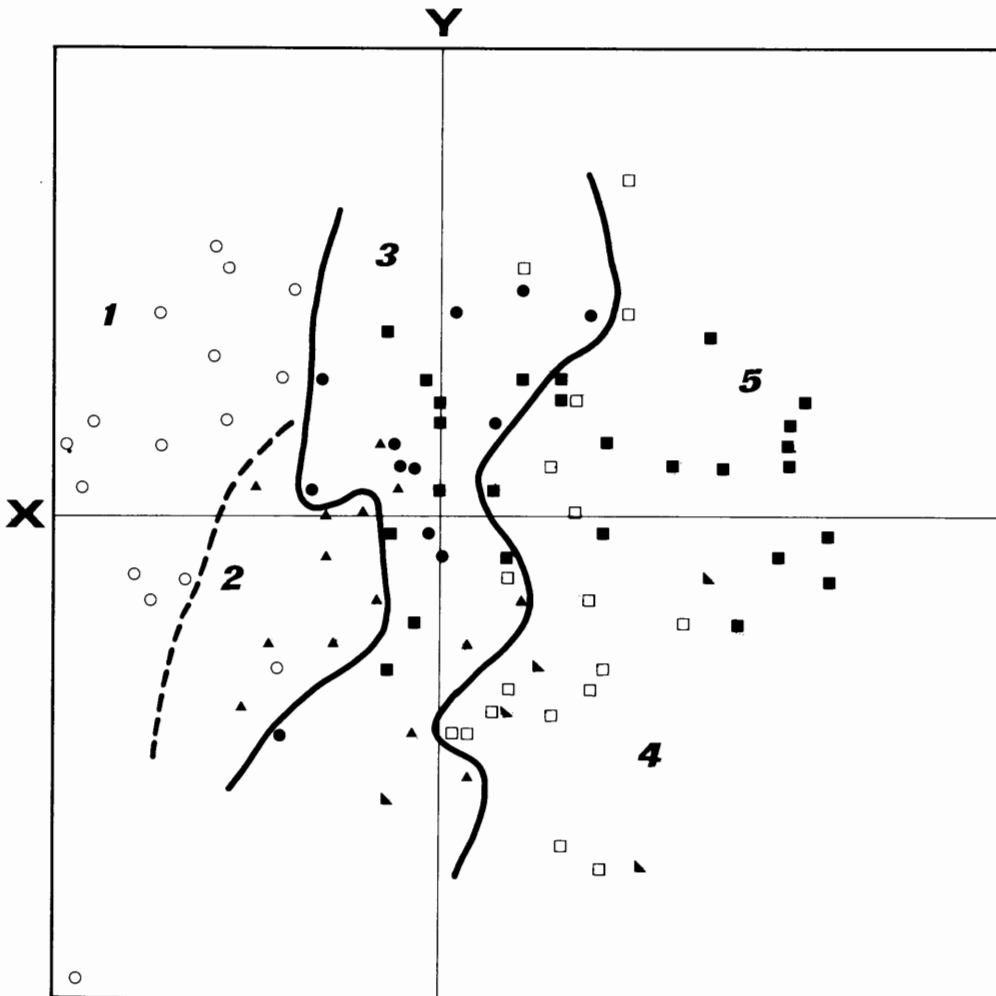


Fig. 1. Ordinamento dei rilievi sugli assi III (x) e IV (y).

1. *Larici-Cembretum* ○
2. *Mugo-Rhodoretum hirsuti* ▲
3. *Rhodoro-Vaccinietum laricetosum* ● (in parte con la subass. *extrasylvaticum*).
- 4-5. *Rhodoro-Vaccinietum sphagnetosum* ▲, *extrasylvaticum* □ e *mugetosum* ■

#### UTILIZZAZIONE FORESTALE E PASCOLO

La vegetazione di cui ci stiamo occupando si sviluppa sulle Alpi a circa 2.000-2.400 m di altezza e pertanto in condizioni di assoluta marginalità rispetto alle aree abitate: può quindi sembrare strano che in questo ambiente si possano constatare gli effetti di un impatto umano. Tuttavia questo risulta molto evidente dai risultati dell'analisi multi-variata, infatti (fig. 1) si nota come i rilievi di vegetazione naturale siano nettamente distinti rispetto a quelli della vegetazione in qualche modo degradata.

L'impatto umano sulla vegetazione subalpina ed alpina dura già da tempi molto lunghi: infatti esistono tracce di insediamenti preistorici che si possono far risalire almeno a 1.000-1.500 anni a.C., ad esempio sulla cima del monte Schlern (Sciliar) vicino a Bolzano a circa 2.500 m di altezza.

Ve tenuto presente che il periodo compreso fra 3.000 e 1.000 a.C. è stato caratterizzato da un clima più caldo di quello attuale. Se ne possono portare alcune prove:

= in molti punti ad es, nella Val Loga presso lo Spluga (Alpi Retiche), si trovano resti di piante arboree subfossili a 200-300 m al di sopra del limite attuale del bosco;

= campi carreggiati (Karrenfelder) si trovano in alcune zone delle Dolomiti (Fanes, Val delle Sasse sul Civetta) fino a 300 m al di sopra del limite attuale del bosco, tuttavia sembra che questo fenomeno geomorfologico si sia originato sotto un suolo forestale;

= antiche tradizioni (WOLF, 1960) indicano l'altopiano di Fanes come abitato, mentre oggi esso presenta soltanto una discontinua vegetazione di tipo alpino.

Sembra dunque di poter concludere che già 3.000-4.000 anni fa l'uomo sia penetrato nell'attuale fascia alpina e subalpina, almeno come abitante temporaneo durante i mesi estivi. Egli praticava la caccia e portava al pascolo gli armenti. Questa prima colonizzazione ha determinato un impatto duplice sulla vegetazione, in quanto il bestiame pascolante provocava una degradazione della stessa determinando l'arretramento delle specie arbustive (*Rhododendron*, *Vaccinium*, *Pinus mugo*) e l'espansione di specie erbacee. Una seconda azione dell'uomo sulla vegetazione si è avuta in quanto le scarse risorse di legna da ardere hanno costretto questi primi abitanti a sfruttare oltre ogni limite le piante legnose presenti (soprattutto *Pinus cembra* e *Pinus mugo*), provocandone la rarefazione e in molti casi la scomparsa. Si aggiunga che *Pinus cembra* ha un legno pregiatissimo per lavori di intaglio e mobilia, e nel Medio Evo veniva anche largamente sfruttato per la raccolta dei pignoli.

Il pascolo era originariamente basato su capre e pecore e solo in tempi recenti si passa ad una prevalenza di bovini. L'azione meccanica esercitata dagli animali, la selezione dovuta al pascolamento ed anche la concimazione hanno determinato una progressiva trasformazione della composizione specifica della vegetazione subalpina. In effetti come differenziali del *Rhodoro-Vaccinietum extrasyvaticum* possiamo ricordare:

<i>Campanula scheuchzeri</i>	<i>Arnica montana</i>
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Carex pallascens</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>Alchemilla</i> gr. <i>vulgaris</i>	<i>Luzula albida</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Avenochloa versicolor</i>
<i>Solidago virga-aurea</i>	<i>Geum montanum</i>

Tutte queste specie sono trasgressive della vegetazione dei *Caricetea curvulae*, cioè della vegetazione dei pascoli su terreno acido. Analogamente nel *Rhodoro-Vaccinietum mugetosum* si incontrano *Sesleria varia*, specie guida dei pascoli su terreno calcareo.

Sembra dunque che la situazione attuale sia determinata da condizioni di impatto che durano ormai da alcune migliaia di anni.

È interessante notare che l'elaborazione mediante il computer è stata eseguita solamente su dati floristici: nessuna informazione era stata fornita alla macchina sul grado di impatto umano rilevabile nelle stazioni studiate. Tuttavia la macchina, solamente sulla base dell'informazione floristica è stata in grado di ricostruire le conseguenze dell'azione umana.

#### ASSOCIAZIONI ERBACEE SOSTITUTIVE

L'impatto umano sulla vegetazione di ericacee e conifere della fascia subalpina si rende evidente come già detto più sopra, mediante la comparsa di specie erbacee. Questo processo può essere più o meno intenso. Nei rilievi presentati nella nostra tabella in generale si tratta di un fenomeno abbastanza lieve: le specie estranee si impiantano dove la vegetazione naturale risulti interrotta, soprattutto per l'azione meccanica degli animali al pascolo.

Una fase più accentuata porta alla scomparsa della vegetazione naturale ed alla sua sostituzione con vegetazione secondaria. Si tratta di processi differenti a seconda che il substrato di partenza sia acido oppure basico.

Sui terreni acidi vegetazione sostitutiva è data dal *Nardetum*. Si tratta di un'associazione la cui posizione sintassonomica è discussa, in quanto essa da BRAUN-BLANQUET (1949) veniva riferita ai *Caricetalia curvulae*, mentre più recentemente essa viene ricollegata all'ordine atlantico dei *Nardetalia*. Le specie caratterizzanti il *Nardetum* sono le stesse elencate più sopra. Il *Nardetum* esiste solamente in funzione del pascolo e con l'intensificarsi di questo la specie dominante (*Nardus stricta*) tende a diventare sempre più frequente.

Sui terreni calcarei si incontra in situazione secondaria il *Seslerio-Semperviretum*, un'associazione che fa parte della vegetazione naturale della montagna calcarea, dove tuttavia risulta legata alla fascia alpina: quando il *Mugo-Rhodoretum* viene distrutto dall'azione dell'uomo la vegetazione a *Sesleria* si espande anche nella fascia subalpina come seslerieto secondario, che presenta composizione floristica impoverita.

Sulle Alpi, nella fascia subalpina, si hanno in definitiva le seguenti unità vegetazionali:

su silice	su calcare
<i>Larici-Cembretum</i>	<i>Mugo-Rhodoretum hirsuti</i>
<i>Rhodoro-Vaccinietum</i>	
sost.	sost.
<i>Nardetum alpigenum</i>	<i>Seslerio-Semperviretum</i>

L'uomo a quanto sembra ha trovato il modo di convivere con la vegetazione, utilizzando in maniera non distruttiva, tuttavia lasciando delle tracce molto evidenti della propria attività. Oggi il pascolo si è ridotto e da alcuni decenni questa vegetazione può svilupparsi in condizioni del tutto naturali, tuttavia essa mantiene la composizione floristica risultante dall'impatto precedente.

#### CONCLUSIONI

Il limite superiore della vegetazione arborea sul versante meridionale delle Alpi Orientali è formato da tre associazioni:

1.- *Larici-Cembretum* si tratta di un consorzio forestale con strato arboreo molto rado ed a bassa copertura, che occupa le posizioni più elevate (1.800-2.200 m) nei distretti a clima continentale: si forma su silice e su calcare.

2.- *Rhodoro-Vaccinietum* associazione di bassi arbusti ai livelli superiori (generalmente a 2.000-2.300 m) nella quale per effetto della copertura nivale si può inserire *Pinus mugo* (specie alto-arbustiva) e nei distretti a clima oceanico ed ai livelli più bassi (generalmente a 1.750-2.000 m) anche un rado strato arboreo formato da *Larix decidua*: si sviluppa preminentemente su silice, più raramente su calcare.

3.- *Mugo-Rhodoreto hirsuti* vegetazione alto-arbustiva dove la specie dominante *Pinus mugo* presenta il caratteristico portamento prostrato-strisciante dovuto all'azione nivale: soltanto su calcare dove si comporta come associazione pioniera (1.750-2.250 m).

L'azione antropica è intervenuta a trasformare queste cenosi naturali in pascoli sul tipo dei *Nardeti* (su silice) o dei *Seslerieti* (su calcare).

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le dr. P. Loche e A. Stanisci (Roma) per assistenza durante l'elaborazione al computer.

#### BIBLIOGRAFIA

- AICHINGER, E. (1933). *Vegetationskunde der Karawanken*. Jena.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1948-50). Uebersicht der Pflanzengesellschaften Raetiens. *Vegetatio*, voll. 1-2.
- MAYER, H. (1974). *Waelder des Ostalpenraumes*. Stuttgart.
- PIGNATTI, E. (1970). Le brughiere subalpine a *Rhododendron ferrugineum* nel versante meridionale delle Alpi Orientali. *Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, 128: 195-212.
- PIGNATTI, E. e S. TARTAGLINI, N. (in pubbl.). Aggruppamenti del *Rhodoro-Vaccinietum* sulle Alpi Orientali Meridionali. *Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia*.
- SCHMID, E. (1936). Die Reliktfoehrenwaelder der Alpen. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz*, 21.
- WIKUS, E. (1961). Die Vegetation der Lienzer Dolomiten. *Archivjo Bot. Biogeogr. Ital.*, voll. 34-37: 189 pagg.
- WILDI, O. & ORLOCI, L. (1983). Management and multivariate analysis of vegetation data. *Ber. Eidg. Anstalt f. forstl. Versuchswesen m.* 215: 139 pp.

**Tabella sinottica delle associazioni a *Rhododendron* sul versante meridionale delle Alpi Orientali**

	A	B	C	D	E	F	G
Numero dei rilievi	16	5	18	12	12	14	14
Sp. caratt. d. <i>Larici-Cembretum</i>							
<i>Pinus cembra</i>	100	•	•	8	8	7	36
Sp. caratt. d. <i>Rhodoro-Vaccinietum</i>							
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	100	100	100	100	100	100	50
Sp. caratt. d. <i>Mugo-Rhodoretum hirsuti</i>							
<i>Rhododendron hirsutum</i>	31	•	•	8	17	36	78
Differenziali d. subass. B							
<i>Sphagnum rubellum</i>	•	100	5	•	16	•	•
<i>Sphagnum acutifolium</i>	•	60	11	•	•	•	•
Differenziale d. subass. E-F							
<i>Pinus mugo</i>	12	•	•	17	100	100	100
Sp. caratt. <i>Rhodoro-Vaccinion</i> <i>Vaccinio-Piceetalia</i> <i>Vaccinio-Piceetea</i>							
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	100	100	100	83	100	100	93
<i>Vaccinium myrtillus</i>	94	100	100	100	100	100	79
<i>Homogyne alpina</i>	88	100	100	100	92	86	71
<i>Juniperus nana</i>	94	40	94	58	100	78	78
<i>Luzula sieberi</i>	69	20	89	92	33	93	36
<i>Avenella flexuosa</i>	69	80	100	83	83	28	28
<i>Vaccinium uliginosum</i>	75	100	83	83	67	21	14
<i>Larix decidua</i>	87	40	61	83	58	36	21
<i>Calamagostis villosa</i>	69	20	11	83	92	43	57
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	50	•	33	42	50	86	79
<i>Hieracium sylvaticum</i>	88	•	44	25	50	67	50
<i>Picea excelsa</i>	69	40	62	58	33	21	43
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	50	60	28	33	17	22	29
<i>Lycopodium annotinum</i>	6	•	39	33	67	•	28
<i>Lonicera coerulea</i>	75	•	•	50	8	21	14
<i>Dryopteris carthusiana</i>	12	•	44	17	58	7	14
<i>Sorbus aucuparia</i>	•	20	17	42	25	7	36
<i>Rosa pendulina</i>	37	•	5	•	8	21	50
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	12	60	33	17	•	21	7
<i>Rubus saxatilis</i>	44	•	•	17	•	14	36
<i>Orthilia secunda</i>	44	•	•	•	•	21	29
<i>Huperzia selago</i>	6	40	5	33	33	•	14
<i>Majanthemum bifolium</i>	•	•	39	25	8	•	7
<i>Polygala chamaebuxus</i>	19	•	•	•	•	21	43
<i>Luzula luzulina</i>	25	•	11	8	8	•	7
<i>Peltigera aphthosa</i>	31	•	•	17	8	•	•
<i>Rhododendron intermedium</i>	12	•	•	•	8	14	7
<i>Moneses uniflora</i>	19	•	•	8	8	•	•
<i>Melampyrum pratense</i>	6	•	17	8	•	•	7



**Tabella sinottica delle associazioni a *Rhododendron* sul versante meridionale delle Alpi Orientali (continuación)**

<i>Loiseleuria procumbens</i>	•	•	•	17	•	•	14
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	6	•	•	•	•	•	14
<i>Pyrola minor</i>	6	•	•	•	•	•	14
<i>Pyrola rotundifolia</i>	•	•	•	•	•	•	14
<i>Lycopodium clavatum</i>	•	•	•	•	•	7	•
<i>Listera cordata</i>	•	•	•	•	•	•	7
Differenziali calcifile							
<i>Erica carnea</i>	37	•	16	25	•	64	93
<i>Sesleria varia</i>	75	•	•	•	83	57	71
<i>Valeriana montana</i>	62	•	•	8	•	14	43
Sp. caratt. dei pascoli acidofili							
<i>Potentilla erecta</i>	37	60	50	25	42	•	36
<i>Festuca rubra</i>	•	20	72	•	50	7	•
<i>Nardus stricta</i>	•	20	33	8	17	•	•
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	•	•	28	•	25	7	•
<i>Geum montanum</i>	•	•	33	•	8	7	•
<i>Arnica montana</i>	•	•	33	8	•	•	•
<i>Campanula scheuchzeri</i>	•	20	17	•	17	7	•
<i>Alchemilla vulgaris</i>	•	•	28	•	•	7	•
<i>Carex pallescens</i>	•	•	22	•	8	•	•
<i>Avenochloa versicolor</i>	•	•	28	•	•	•	•
<i>Leontodon hispidus</i>	•	•	5	•	33	•	•
Compagne							
<i>Solidago virga-aurea</i>	62	•	61	25	42	14	7
<i>Oxalis acetosella</i>	56	20	28	25	8	21	7
<i>Calluna vulgaris</i>	•	40	50	33	33	•	•
<i>Luzula albida</i>	25	•	50	•	17	•	•
Muschi e licheni							
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	94	40	55	83	50	93	79
<i>Hylocomium splendens</i>	100	40	50	83	42	71	64
<i>Cetraria islandica</i>	81	60	67	58	67	71	57
<i>Dicranum scoparium</i>	87	20	55	50	58	64	64
<i>Cladonia pyxidata</i>	37	40	44	58	58	36	50
<i>Cladonia sylvatica</i>	50	20	22	50	42	36	50
<i>Cladonia rangiferina</i>	50	60	39	42	17	7	•
<i>Polytrichum juniperinum</i>	6	60	44	50	58	•	•
<i>Pleurotium schreberi</i>	44	40	22	42	•	7	14

A) *Larici-Cembretum*.B) *Rhodoro-Vaccinietum sphagnetosum*.C) *Rhodoro-Vaccinietum extrasylvaticum*.D) *Rhodoro-Vaccinietum laricetosum*.E) *Rhodoro-Vaccinietum mugetosum*.

F) Intermedio tra E) e G).

G) *Mugo-Rhodoretum hirsuti*.

N.B.: Le cifre in colonna indicano la presenza di ciascuna specie espressa in valori percentuali.