

## I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia nord-orientale)

L. Poldini<sup>1</sup> & E. Bressan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università degli studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, Via Giorgieri 10, I-34127 Trieste; e-mail: poldini@units.it

<sup>2</sup> Università degli studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, Via Weiss 2, I-34127 Trieste; e-mail: ebressan@units.it

### Abstract

*Norway Spruce and European Silver-fir woods in Friuli (NE-Italy).* This paper deals with woods dominated by Norway Spruce and European Silver-fir localized in the SE-Alps sector of Friuli region. Phytosociological analyses have been carried out in order to contribute to the knowledge of this woods syntaxonomy. The vegetation study has been performed through 141 phytosociological relevés according to Braun-Blanquet phytosociological method. The matrix, relevés by species, has been analysed by multivariate conventional techniques of classification (cluster analysis) and non-conventional ones (neural network) in order to highlight homogeneous groups. The neural network techniques combined with the sociological-ecological groups method (GSE) allowed to recognize *Homogyno sylvestris-Piceetum*, *Laburno-Piceetum*, *Rhodothamno-Piceetum* e *Anemomo-Abietetum*, on calcareous substrata, and *Homogyno alpinae-Piceetum*, *Luzulo nemorosae-Piceetum*, *Cardamino pentaphylli-Abietetum* e *Senecioni cacaliastri-Piceetum*, on sandstone. *Petasito paradoxi-Piceetum* e *Rhodothamno-Laricetum* units have not been included in syntaxonomical scheme, for the more uncertainties which persist in their syntaxonomic arrangement.

Key words: *Abies alba* woods, Friuli (NE-Italy), neural network, phytosociology, *Picea abies* woods.

### Riassunto

In questo lavoro è stato affrontato lo studio dei boschi ad abete rosso ed abete bianco presenti nella porzione delle Alpi sudorientali ricadente in Friuli. Con questo studio si è voluto fornire un contributo alla tipizzazione fitosociologica ed all'inquadramento sistematico di questi boschi. L'analisi della vegetazione è stata effettuata sulla base di 141 rilievi eseguiti secondo il metodo fitosociologico proposto da Braun-Blanquet. Questi rilievi sono stati sottoposti ad analisi multivariata convenzionale (*cluster analysis*) e non convenzionale (*reti neurali*). Proprio quest'ultima metodologia di analisi combinata con il metodo dei gruppi sociologico-ecologici (GSE) ha permesso di individuare *Homogyno sylvestris-Piceetum*, *Laburno-Piceetum*, *Rhodothamno-Piceetum* e *Anemomo-Abietetum*, su substrati carbonatici, e *Homogyno alpinae-Piceetum*, *Luzulo nemorosae-Piceetum*, *Cardamino pentaphylli-Abietetum* e *Senecioni cacaliastri-Piceetum*, su substrati arenaritici. Le unità *Petasito paradoxi-Piceetum* e *Rhodothamno-Laricetum* rimangono al di fuori dello schema sintassonomico in quanto sulla base del materiale a disposizione permanevano delle incertezze sulla loro collocazione sintassonomica.

Parole chiave: boschi a *Picea abies*, boschi ad *Abies alba*, Friuli (Italia nord-orientale), reti neurali, fitosociologia.

### Introduzione

La sintassonomia dei boschi a conifere dominanti delle Alpi orientali e dinariche è stata oggetto di numerose revisioni in epoca relativamente recente (Mayer & Hofmann, 1969; Zukrigl, 1973; Mayer, 1974; Filipello *et al.*, 1980; Zupančič, 1980; Poldini & Nardini, 1993; Wallnöfer, 1993; Gafta, 1994; Zupančič & Accetto, 1994; Zupančič *et al.*, 2004; Zupančič, 1999; Poldini, 1998; Minghetti, 2003; Poldini *et al.*, 2004; Sburlino *et al.*, 2006; Zupančič *et al.*, 2006). Esse hanno prodotto schemi spesso discordanti dovuti alla complessità del tema.

La complessità dipende *in primis* dalla naturale povertà floristica, che si manifesta soprattutto per cause edafiche su substrati arenaritici e per fattori catastrofali depauperanti quali il glacialismo quaternario, che hanno avuto la loro massima espressione nel settore endalpico del territorio montano, ove tali boschi occupano le maggiori estensioni.

Su di essi si è inoltre esplicitato l'intervento

semplificativo dell'uomo, che su scala temporale ha ulteriormente accentuato la povertà floristica delle cenosi, eliminando specie concorrenti quali faggio e abete bianco, riservando al solo abete rosso la formazione dello strame e il ripristino della dotazione trofica del suolo. La selvicoltura utilitaristica secolare ha omologato i soprassuoli e le flore al suolo, così che risulta spesso difficile distinguere fra faggete acidofile naturalmente conifere (*Luzulo-Fagetum*) e peccete montane su sostrati non carbonatici (*Luzulo-Piceetum*).

L'antropizzazione ha portato quindi alla formazione di peccete secondarie autopoietiche su tipologie forestali di vario tipo, che da molti autori vengono ormai descritte come cenosi effettive.

L'attitudine pioniera del peccio ha altresì favorito la formazione di peccete di nuova generazione, su vaste superfici di pascoli abbandonati nelle fasce altimontane e subalpine che spesso non hanno raggiunto il loro equilibrio; o per contro situazioni forestali compromesse da una millenaria attività pastorizia trovano con difficoltà collocazione in uno schema sintassonomico.

## Area di studio

L'area interessata dal presente studio si estende su tutte le Alpi Carniche comprese in Friuli (Provincia di Udine), a ridosso del confine con l'Austria, e su una porzione della stessa catena ricadente nel Veneto orientale (Val Visdende); l'area di studio include altresì tutte le Alpi Giulie occidentali in territorio italiano e l'estrema propaggine occidentale delle Caravanche, nel Tarvisiano.

Le Alpi Carniche culminano nel M. Coglians (m 2780), le Alpi Giulie occidentali nel M. Jof di Montasio (m 2743) e le Caravanche in Italia nel M. Forno – Dreiländereck-Peč (m 1508).

## Geologia

Le condizioni geologiche delle Alpi Carniche sono fra le più complesse dell'intero arco alpino; lo zoccolo basale è costituito per buona parte da flysch argillitico-arenaritico (formazione dell'Hochwipfel), che si prolunga anche nelle Caravanche italiane, e diabasi spilitici, tufi diabasici e cheratofiri (formazioni di Dimon), dai quali emergono i calcari di scogliera.

Le Alpi Giulie occidentali sono invece più semplici quanto a litologia, essendo costituite prevalentemente da dolomie e calcari dolomitici (formazione della Dolomia principale).

## Clima

Per la caratterizzazione climatica sono stati utilizzati i dati pubblicati da Gentilli (1964). Nel complesso, il territorio studiato presenta temperature medie annuali comprese tra 5,48°C della fascia subalpina inferiore e 8,76°C della fascia montana superiore (Tab. 1). Le precipitazioni risultano abbondanti, registrandosi oltre

i 1000 mm di pioggia/anno in tutta l'area, e con valori oltre i 1700 mm nella zona di Pontebba.

I climadiagrammi (Fig. 1), secondo Walter & Lieth (1960), delle stazioni Passo della Mauria e Tarvisio (fascia subalpina inferiore) e Tolmezzo (fascia montana) evidenziano una distribuzione delle temperature e delle precipitazioni di tipo temperato. Nella fascia subalpina inferiore le precipitazioni mensili superano i 100 mm per tutto il periodo che va da aprile a dicembre e una flessione delle precipitazioni fino a raggiungere gli 80 mm mensili per il periodo gennaio-marzo. Nella fascia montana, invece, le precipitazioni risultano molto abbondanti per tutto l'anno e raggiungono quasi i 300 mm nei mesi autunnali.

Sui climadiagrammi di Fig. 1 è stato riportato anche il periodo vegetativo per le associazioni studiate, corrispondente ai mesi in cui la temperatura media mensile è superiore a 5°C.

I dati climatici (Gentilli, 1964) elaborati secondo Rivas-Martinez & Loidi-Arregui (1999), permettono di distinguere un bioclima di tipo temperato con varianti termometriche che vanno dall'orotemperato al supratemperato superiore e ombrometriche che vanno dall'umido endalpico al subumido endalpico (Tab. 1).

## Posizione fitogeografica

Nella zonazione verticale del modello biogeografico alpino, basato sul gradiente termico, il complesso delle peccete caratterizza i piani altimontano e subalpino inferiore dai quali, verso l'alto passa gradatamente alla tundra o brughiera subalpina a *Ericaceae*, dando luogo a una fascia ecotonale fra le più estese e nel contempo fra le più fragili d'Europa.

La zonazione orizzontale (longitudinale) è dovuta alla progressiva attenuazione dell'oceanicità (aumento della continentalità).

La combinazione di queste due tendenze climatiche

Tab. 1 - Classificazione bioclimatica secondo Rivas-Martinez & Loidi Arregui (1999) (T=Temperatura media annuale; P=Precipitazioni medie annuali; Tp=Somma delle temperature medie mensili superiori a 0°C; Io=Indice ombrotermico annuale; It=Indice di termicità; Ic=Indice di continentalità)

Località	Quota (m)	T (°C)	P (mm)	Tp	Io	It	Ic	Termotipo	Ombrotipo
Pontebba	562	8,76	1789	107,39	161,47	70,25	19,18	Supratemperato	Umido
Tarvisio	751	6,96	1522	91,63	139,26	14,9	20,23	Orotemperato	Subumido
Forni Avoltri	888	7,46	1364	94,2	133,65	53,9	16,97	Supratemperato	Subumido
Sauris	1200	8,07	1581	99,4	142,56	58,4	18,19	Supratemperato	Subumido
Passo della Mauria	1298	5,48	1519	72,86	179,52	4,25	16,52	Orotemperato	Umido

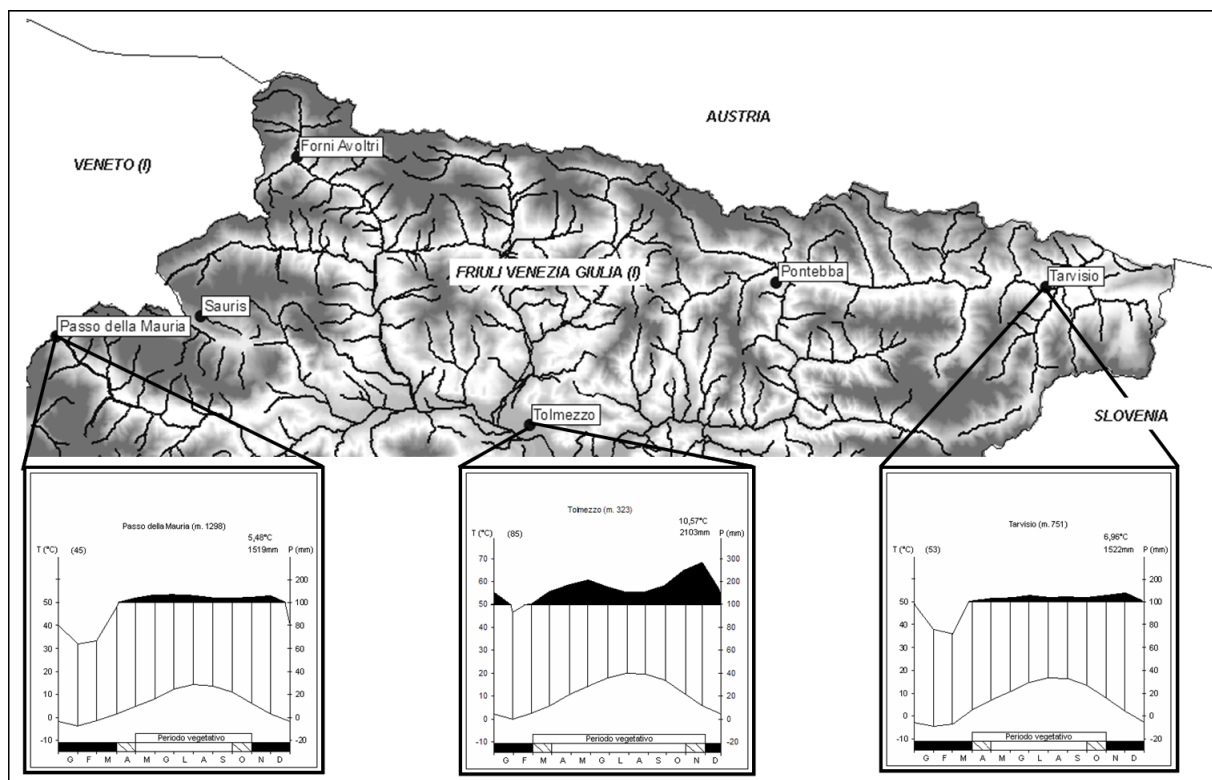


Fig. 1 - Area di studio e climadiagrammi costruiti secondo il metodo di Walter & Lieth (1960) utilizzando i dati di Gentili (1964)

ritaglia la nicchia ecologica delle peccete e in misura più attenuata quella dei boschi misti ad abete bianco, peccio e faggio subordinato nelle Alpi (Gallizia Vuerich *et al.*, 2001). In Friuli tale nicchia si colloca al di fuori della provincia illirica ed in particolare della subprovincia illirico-prealpica; in quest'ultima la combinazione dei contingenti floristici alpino ed illirico è di tale originalità da consentire l'individuazione di entità sintassonomiche autonome rispetto all'Europa centrale a livello di alleanze e suballeanze. La vegetazione forestale supramediterranea si lascia agevolmente inquadrare per quanto attiene le latifoglie in *Ostryo-Carpinenion orientalis* e *Aremonio-Fagion* e per quanto riguarda i pini (sub)mediterranei in *Erico-Fraxinion ornii* (Poldini & Vuerich, 1997); per contro la drastica riduzione delle specie illiricoidi nei settori endocarnico ed endojulico (*sensu* Poldini, 1987) della montagna friulana consente solamente l'individuazione di associazioni autonome sui sostrati carbonatici e al massimo di razze geografiche su quelli arenaritici, ove le specie illiricoidi subiscono un'ulteriore riduzione.

Per quanto riguarda le fasi temporali nelle quali tali unità poterono organizzarsi è plausibile che esse siano diventate dominanti nel Boreale, sostituendosi alle formazioni a pino (Poldini & Rizzi Longo, 2004).

## Materiali e Metodi

Sono stati elaborati 141 rilievi eseguiti prevalentemente nelle Alpi sud orientali (Friuli Venezia Giulia e alcune zone del Veneto orientale); le indicazioni sincorologiche, pertanto, si riferiscono solamente all'area di studio.

La nomenclatura floristica si attiene in buona parte a Poldini *et al.* (2001) e alla check-list di Conti *et al.* (2005).

La terminologia fitosociologia segue Mucina (1993) e Poldini & Sburlino (2005).

Le abbreviazioni riportate nel testo e nelle tabelle sono: d = specie differenziale di subassociazione o di varietà; EP = specie della classe *Erico-Pinetea*; K = specie di classe (*Vaccinio-Piceetea*); KO = specie di ordine (*Piceetalia excelsae*); V = specie di alleanza (*Piceion excelsae*); UV1 = specie della suballeanza *Piceenion excelsae*; UV2 = specie della suballeanza *Abieti-Piceenion*; UV3 = specie della suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion*; UV4 = specie della suballeanza *Chrysanthemo rotundifoliae-Piceenion*; VP = specie della classe *Vaccinio-Piceetea*.

Per ciascuna cenosi è stata indicata l'appartenenza alle categorie di "Natura 2000" e "Corine biotopes"

secondo quanto riportato nel “Manuale degli habitat” (Poldini *et al.*, 2006)

I rilievi sono stati eseguiti sulla base del metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (1926) usando la scala di copertura modificata da Pignatti (1952). Per l'analisi numerica i valori di copertura sono stati convertiti nella scala proposta da van der Maarel (1979). Sono stati esclusi dalle elaborazioni tutti i rilievi che presentavano una copertura del faggio superiore al 40% in quanto considerate faggete coniferate.

Utilizzando il *software* SYN-TAX 5.0 (Podani, 1993) è stata da prima eseguita un'elaborazione convenzionale mediante la *cluster analysis* utilizzando l'opzione “*Similarity ratio* - Legame medio” che ha dato, proprio per i motivi sopra esposti, un continuum.

Quindi è stata proposta un'elaborazione innovativa mediante la tecnica delle reti neurali mediante il *software* SNNS ver. 4.2 su piattaforma Linux (Zell, 1998). L'interfacciamento delle tabelle di dati, organizzate originariamente in Microsoft ACCESS (AA.VV., 2000), con il *software* è stata effettuata tramite il programma EASYSNNS realizzato *ad hoc* da alcuni collaboratori del gruppo di Ecologia del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Trieste.

In letteratura esistono molte definizioni di rete neurale, ma una delle più efficaci sembra essere quella proposta da Aleksander & Morton (1990), che descrivono una rete neurale come un elaboratore multiparallelo che ha una naturale propensione ad immagazzinare e a rendere disponibili cognizioni derivanti dall'esperienza. Il processo di apprendimento di una rete neurale (*training*) consiste in ripetute iterazioni (epoche, *n*), in ciascuna delle quali si presenta alla rete tutto il *set* di esempi. Al termine di ogni epoca, i pesi preesistenti vengono modificati in modo orientato e tale da migliorare costantemente la capacità della rete di riprodurre l'*output* (*target*) a partire dall'*input*. Gli algoritmi di modifica dei pesi sono diversi ma agiscono cercando di minimizzare un parametro di errore. Tutta la conoscenza che una rete neurale acquisisce nel *training* risiede alla fine nell'assetto numerico dei pesi.

Esistono molteplici algoritmi di apprendimento, ma il più utilizzato per il *training* di reti neurali multistrato è il *Backpropagation* (Rumelhart & McClelland, 1986); esso determina per la rete un insieme di pesi ottimale, cioè, tale da minimizzare l'errore commesso in *output* dalla rete durante la fase di apprendimento. In questa fase, alla rete viene sottoposto un *set* di dati di *input* e il corrispondente *set* di dati di *output* e la rete deve essere in grado di modificare i propri parametri di

configurazione, fondamentalmente i pesi, in modo da produrre una risposta il più vicino possibile a quella richiesta. L'algoritmo prende il nome di *Backpropagation* perchè, a partire dall'errore valutato sui nodi di uscita della rete, analizza come quest'ultimo si propaga all'indietro sugli strati interni fino all'*input* per isolare l'influenza che ogni connessione ha su di esso. Il metodo generale di ottimizzazione seguito dall'algoritmo prende il nome di *metodo di discesa del gradiente*. Il training globale si compone di più epoche con dati uguali ricombinati in sequenza casuale di volta in volta e termina quando l'errore ottenuto è quello desiderato o quando il numero di epoche processate è quello massimo previsto (De Michele, 2005). Per aumentare la velocità di convergenza sono stati elaborati diversi metodi empirici di ottimizzazione dell'algoritmo *Backpropagation*; uno di essi prende il nome di *Resilient backpropagation* (*Rprop*). Esso non tiene conto del valore, ma solo del segno e delle oscillazioni del gradiente dell'errore e impone ai pesi variazioni rapide se l'errore mantiene lo stesso segno tra un'iterazione e l'altra, lente se l'errore oscilla.

Al fine del presente lavoro è stata utilizzata una variante dell'algoritmo *Resilient backpropagation*, ed in particolare è stato usato l'*RpropMAP* (*Resilient backpropagation with adaptive weight-decay*). Esso è del tutto simile all'*Rprop*, tranne che per il fatto che il fattore di peso viene calcolato automaticamente all'interno di una struttura bayesiana (MacKay, 1992a, 1992b; Zell, 1998; Nabney, 2001). Per ulteriori dettagli sull'apprendimento bayesiano e sulla teoria che spiega la tecnica con cui è stato implementato questo tipo di apprendimento nell'algoritmo *RpropMAP* si rimanda a Bishop (1995). I *training* utilizzati per la classificazione dei rilievi sono stati scelti dall'esperto fitosociologo.

La *cluster analysis* ha prodotto un'incertezza del 75%, mentre le reti neurali producevano un 75% di certezza; l'attribuzione del restante 25% dei rilievi è stata lasciata all'esperienza e al parere dell'esperto.

Una volta identificati i gruppi di associazioni si è proceduti ad un'ulteriore elaborazione numerica interna, per evidenziare eventuali sottounità per ciascuna associazione. La sequenza dei rilievi nelle tabelle strutturate rispecchia il risultato di questa seconda elaborazione.

L'utilizzo incrociato dei due metodi non ci consente di rappresentare un dendrogramma riassuntivo di tutte le unità. Ci limiteremo quindi a rappresentare i dendrogrammi derivanti dalle elaborazioni interne delle associazioni, che vengono presentati per ciascuna tabella

strutturata.

Le variazioni floristiche dovute al macroclima e al gradiente corologico sono state interpretate quali “razze geografiche” (Moravec, 1994; Poldini & Sburlino, 2005). L’adozione di questa categoria informale consente di utilizzare compiutamente i livelli gerarchici al di sotto dell’associazione, per differenziarne l’ecologia. Ne risulta uno schema spazio-temporale insito nell’approccio pluridimensionale illustrato da Matuszkiewicz & Matuszkiewicz (1981).

Per una migliore caratterizzazione delle cenosi sono stati presi in considerazione i “Gruppi Sociologico-Ecologici di specie” (GSE) secondo la definizione datane da Ellenberg (1963), successivamente adottata da Mayer (1974) per le Alpi orientali; vale a dire specie differenziali interpretate ecologicamente e raggruppate sulla base della correlazione reciproca.

Nel nostro caso essi sono stati ricavati dalla tabella sinottica (Tab. 2).

1. *PICEENION EXCELSAE* PAWLOWSKI IN PAWLOWSKI ET AL. 1928:

- Gruppo *Listera cordata*, subalpino inferiore e altimontano, fortemente acidofilo, igrofilo, su humus grezzo (moder), cambisols, podsols, luvisols ed elevate precipitazioni: specie con valenza ristretta: *Listera cordata*, *Calamagrostis villosa*, *Blechnum spicant*, *Oreopteris limbosperma*; specie a più ampia valenza: *Luzula luzulina*, *Deschampia flexuosa*, *Luzula luzuloides*.

2. *ABIETI-PICEENION* BR.-BL. 1939:

- Gruppo *Oxalis acetosella*, montano-altimontano, fagetale, su suoli argillosi frechi, subacidi, con humus di tipo mull o moder, cambisols, alisol ed elevate precipitazioni: *Oxalis acetosella*, *Festuca altissima*, *Pulmonaria officinalis*, *Mycelis muralis*, *Senecio nemorensis* (aggr.), *Epilobium montanum*, *Solidago virgaurea*, *Cardamine pentaphyllos*.

3. *CALAMAGROSTIO VARIAE-ABIETENION* (Horvat 1962) Exner & Willner 2007:

- Gruppo *Carex alba*, montano-submontano, su stazioni asciutte, basiche, pinetali, rendzine ricche in carbonati e in scheletro, a siccità estiva: *Carex alba*, *Erica carnea*, *Betonica alopecurus*, *Aquilegia atrata*, *Hieracium bifidum*.
- Gruppo *Calamagrostis varia*, montano-submontano, su stazioni fresche e aride in alternanza, basiche, carbonatiche con terra

fine: *Calamagrostis varia*, *Rubus saxatilis*, *Cirsium erisithales*.

- Gruppo *Adenostyles glabra*, montano-subalpino, di macereti calcarei, freschi, perlopiù di pendio acclive, con suolo poco maturo, pioniero, di stadi durevoli: *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris*, *Asplenium viride*, *Moehringia muscosa*, *Valeriana montana*.
4. *CHRYSANTHEMO ROTUNDIFOLIAE-PICEENION* (Krajina 1933) Aeschmann *et al.* 2004:
- Gruppo *Adenostyles alliariae*, altimontano-subalpino inferiore, su stazioni di pendio ricche in basi, umide, piovose e nevose a megaforbie: *Adenostyles alliariae*, *Senecio cacaliaster*, *Saxifraga rotundifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus platanifolius*, *Cicerbita alpina*, *Streptopus amplexifolius*.

#### Alcune considerazioni sintassonomiche

Lo schema da noi adottato deve essere considerato provvisorio in quanto cerca di esprimere le differenze ecologiche manifestatesi su scala regionale. Dall’esame comparato delle associazioni, infatti, è risultato che i fattori ecologici che determinano la diversità fitosociologica delle peccete sono, in primo luogo, il pH e il trofismo dei suoli e, in secondo luogo, il fattore climatico che si esprime o in senso altitudinale (nelle diverse fasce fitoclimatiche) o zonale (quando dalle parti esterne delle catene si procede verso il loro interno).

Allorchè il presente lavoro era in corso di avanzata redazione è apparsa la monografia sui boschi dell’Austria a cura di Willner & Grabherr (2007), di cui abbiamo tenuto conto soprattutto a livello associativo, allorchè variazioni biogeografiche fra Alpi N-orientali e S-orientali venivano interpretate alla stregua di nuove associazioni.

Sulla base dei GSE e, quindi, di quanto proposto da Exner (2007) è stato elaborato un sistema, nel quale, rispetto a quello di Aeschmann *et al.* (2004) viene introdotta la suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion* (Horvat, 1962) Exner & Willner 2007 (= *Calamagrostio-Abietenion*), che meglio corrisponde alla realtà ecologica analizzata, comprendente le unità con GSE *Carex alba*, *Calamagrostis varia* e *Adenostyles glabra*, di sostrati basici ricchi in scheletro, da asciutti ad umidi in alternanza, con suoli poco maturi tendenti a rendzine, mullrendzine e più raramente a terre brune.

Ne risulta quindi il seguente schema sintassonomico:

*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1939  
*Piceetalia excelsae* Pawlowski in Pawlowski *et al.* 1928  
*Piceion excelsae* Pawlowski in Pawlowski *et al.* 1928  
*Piceenion excelsae* Pawlowski in Pawlowski *et al.* 1928  
*Homogyno alpinae-Piceetum* Zukrigl 1973  
*Luzulo nemorosae-Piceetum* Br.-Bl. et Siss. 1939 var. geogr. *Anemone trifolia*  
*Abieti-Piceenion* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1939  
*Cardamino pentaphylli-Abietetum* Mayer 1974 em. Gafta 1994  
*Calamagrostio variaae-Abietenion* Horvat 1956  
*Anemone trifoliae-Abietetum* Exner in Poldini & Bressan 2007 ass. nova  
 - *vaccinietosum myrtilli* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova  
 - *caricetosum albae* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova  
*Laburno alpini-Piceetum* Zupančič 1999  
*Rhodothamno chamaecisti-Piceetum* Poldini in Poldini & Bressan 2007 ass. nova  
 - *vaccinietosum myrtilli* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova  
 - *violetosum biflorae* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova  
*Homogyno sylvestris-Piceetum* Exner in Poldini & Bressan 2007 ass. nova  
*Chrysanthemo rotundifoliae-Piceenion* (Krajina 1933) Aeschimann *et al.* 2004  
*Senecioni cacaliastrae-Piceetum* Poldini in Poldini & Bressan 2007 ass. nova

Cenosi *incertae sedis*:

*Petasito paradoxi-Piceetum* Zupančič 1999  
*Rhodothamno-Laricetum* (Zukrigl 1973) Willner et Zukrigl 1999

## Risultati

*HOMOGYNO ALPINAЕ-PICEETUM* Zukrigl 1973  
 (Tab. 4)

Syn.: incl.: *Larici-Piceetum* Ellemb. & Klötzli 1974  
 SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: Specie trasgressive dalle unità superiori *Calamagrostis villosa* (UV1), *Luzula luzulina* (V), *Blechnum spicant* (V), *Pleurozium schreberi* (V) e *Rhytidiadelphus loreus* (KO).

SINTASSONOMIA: il collegamento all'alleanza *Piceion excelsae* e alla suballenza *Piceenion excelsae* è garantito oltre che dalle specie diagnostiche locali, trasgressive delle unità superiori, anche da *Luzula sylvatica* (V), *Homogyne alpina* (V), *Melampyrum pratense* (V), *Plagiothecium undulatum* (V), *Deschampsia flexuosa* (UV1), *Luzula luzuloides* (UV1) e *Campanula barbata* (UV1). L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata oltre che dalle specie diagnostiche locali, trasgressive delle unità superiori, anche da *Picea abies* (KO), *Lonicera nigra* (KO), *Lonicera caerulea* (KO), *Listera cordata* (KO), *Vaccinium myrtilloides* (KO), *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Moneses uniflora* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Larix decidua* (K), *Oxalis acetosella* (K),

*Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K), *Dicranum scoparium* (K).

Un confronto fra le peccete subalpine delle Alpi sudorientali con quelle della regione del Pohorje in Slovenia ha dimostrato che si tratta di associazioni diverse, che secondo noi non possono venire sinonimizzate in quanto le differenze floristiche, limitate alla flora vascolare, dimostrano una ecologia diversa (Tab. 3).

Nel caso di *Luzulo sylvaticae-Piceetum*, tabellato in Slovenia da Zupančič (1999), esso, poiché si distribuisce su una fascia altitudinale più bassa (1300-1500 m), presenta un numero maggiore di elementi di *Mulgedio-Aconitetea* quali *Gentiana asclepiadea*, *Doronicum austriacum*, *Polygonatum verticillatum* e *Veratrum album*; inoltre vi è la partecipazione di specie legate agli orizzonti altimetrici inferiori quali *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula pilosa*, *Rubus idaeus* e *Solidago virgaurea*. Altresì la totale assenza di *Larix decidua* e la maggiore presenza di *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica* in questa associazione, la fanno assomigliare piuttosto ad una pecceta montana. Per contro, nell'*Homogyno alpinae-Piceetum* delle Alpi Friulane c'è una maggiore presenza di *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea*, *Luzula luzulina* e *Gymnocarpium dryopteris* e la presenza esclusiva di *Aposeris foetida*, *Blechnum*

Tab. 2 - Tabella sinottica (KO = specie di ordine, K = specie di classe, V = alleanza, UV1 = suballeanza *Piceenion excelsae*, UV2 = suballeanza *Abieti-Piceenion*, UV3 = suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion*, UV4 = suballeanza *Chrysanthemo rotundifoliae-Piceenion*)

Successione verticale	Homogyno alpinae-Piceetum		Luzulo nemorosae-Piceetum	Cardamino pentaphylli-Abietetum	Anemone trifoliae-Abietetum			Laburno alpini-Piceetum	Rhodothamno chamaecisti-Piceetum	Homogyno sylvestris-Piceetum	Senecioni calcilastri-Piceetum
	UV1	UV2	UV3	UV3	UV3	UV3	UV3	UV3	UV3	UV4	
	Strato arboreo										
KO	Picea abies s.l.	100	100	100	<b>100</b>	100	100	100	100	100	100
K	Larix decidua	59	20	3	10	8	11	80	33		
	Abies alba	18	77	95	80	42	22	40	33		
	Fagus sylvatica subsp. sylvatica	24	71	76	<b>90</b>	<b>92</b>	33	47	33		
	Sorbus aucuparia s.l.	<b>88</b>	80	70	90	58	56	67	83		
	Sorbus aria s.str.		3	19	<b>50</b>	33		7			
	Fraxinus excelsior subsp. excelsior		6	22	10	42					
	Acer pseudoplatanus			30	50	58		20	33		
	Strato arbustivo										
	Corylus avellana	12	31	68	30	67					
	Sambucus racemosa	6	14	27	10		11	7			
	Sorbus chamaemespilus	24	3				22	<b>53</b>			
	Juniperus communis subsp. alpina	12					33	13			
	Rhododendron ferrugineum	6					11	7			
	Rubus idaeus	29	46	73	40	17	33	33	<b>83</b>		
KO	Lonicera nigra	6	40	62	70	25	100	40	50		
KO	Lonicera caerulea subsp. caerulea	18	3	3	10		<b>89</b>	33	<b>83</b>		
UV4	Alnus alnobetula subsp. alnobetula	6	9				11	7	50		
	Rubus hirtus		20	65	50	17					
	Daphne mezereum		26	38	60	83	11	33			
UV3	Rosa pendulina		11	11	70	17	78	40	17		
UV3	Rubus saxatilis		6	11	60	25	100	80			
	Salix appendiculata		9	5	20		<b>67</b>	7			
	Ribes alpinum			5	10		<b>56</b>	13			
	Hedera helix subsp. helix			5	10	33					
	Viburnum lantana				10	33					
	Rhodothamnus chamaecistus							<b>44</b>			
	Strato erbaceo										
V	Luzula luzulina	71	31	11	20	8	11	33			
UV1	Calamagrostis villosa	53	9					20	17		
V	Blechnum spicant	41	17	3				13			
UV1	Deschampsia flexuosa subsp. flexuosa	71	71	16		17	22				
UV1	Luzula luzuloides s.l.	59	91	49		17		7	17		
KO	Listera cordata	24	11	3			11				
UV1	Campanula barbata	24	14								
	Oreopteris limbosperma	18	3	3				13			
	Calamagrostis arundinacea subsp. arundinacea		71	35	20	8	22	7	17		
UV2	Festuca altissima		14	<b>68</b>	30	17	11	7	17		
	Mycelis muralis		17	57	30	25	11				
UV2	Pulmonaria officinalis	6	26	54		8	11				
	Senecio nemorensis (aggr.)		17	54	30	17		13	17		
	Epilobium montanum		9	46	10		11				
	Solidago virgaurea subsp. virgaurea		6	38	10			7			
	Polypodium vulgare		14	32		8					
UV2	Cardamine pentaphyllos		3	30			11				
	Maianthemum bifolium	24	83	73	100	83	56	80	50		
	Veronica urticifolia		40	65	<b>100</b>	50	67	60	67		
	Anemone trifolia subsp. trifolia	18	66	81	90	100	56	87	33		
UV3	Hepatica nobilis		6	11	80	92	11	20			
UV3	Calamagrostis varia subsp. varia			11	80	75	11	67			
UV3	Asplenium viride			14	40	25	<b>100</b>	20			
	Cardamine enneaphyllos		6	11	40	25	33	27	17		
UV3	Valeriana tripteris subsp. austriaca	6	3	16	80	42	89	60			
	Polygonatum verticillatum	12	34	54	80	33	89	40	50		
UV3	Melica nutans		26	19	70	<b>83</b>	56	60	17		
	Lonicera alpigena subsp. alpigena	6	3	32	<b>70</b>	17	44	40			
	Gentiana asclepiadea	24	14	22	60	8	44	60	33		
	Phyteuma spicatum s.l.		9	24	<b>60</b>	8	11	13	17		

UV3	Clematis alpina subsp. alpina		3	30	25	<b>89</b>	27
UV3	Saxifraga cuneifolia subsp. robusta	17	41	30	17	<b>56</b>	27
UV3	Cirsium erisithales	3	14	30	42	11	7
UV3	Ranunculus nemorosus	6	5	20	<b>50</b>	11	40
	Moehringia muscosa	9	11	20	17	<b>67</b>	7
UV3	Betonica alopecuroides			10	25	11	13
UV3	Actaea spicata	6	43	<b>60</b>	25	44	17
UV3	Adenostyles glabra subsp. glabra	3		70		78	80
UV3	Geranium sylvaticum subsp. sylvaticum	6	3	3	10	67	87
UV3	Polystichum lonchitis	6			20		44
UV3	Aquilegia atrata			5	20	33	13
UV3	Aconitum ranunculifolium			5	10	8	27
UV3	Erica carnea subsp. carnea	12	3			<b>50</b>	22
UV3	Hieracium bifidum						<b>33</b>
	Luzula nivea	12	11	46	<b>80</b>	50	40
	Lamium flavidum	17	41	70		22	27
	Polystichum aculeatum	9	19	40	17		7
KO	Orthilia secunda		14	40	17		7
UV3	Carex alba	9	24	<b>50</b>	<b>100</b>	11	
	Polygala chamaebuxus		3	10	92		7
	Euphorbia amygdaloides subsp. amygdaloides	11	5	20	67		7
	Epipactis helleborine subsp. helleborine	11	14	20	58		
	Brachypodium rupestre s.l.		3	10	58		
	Pteridium aquilinum subsp. aquilinum	20	16		75		
	Cruciata glabra		5		58		
	Helleborus niger subsp. niger	6			42		20
	Carex flacca s.l.		3		42		
	Senecio abrotanifolius s.l.				33		
	Berberis vulgaris subsp. vulgaris				25		
	Euphorbia cyparissias				25		
	Brachypodium sylvaticum s.l.	3	8	10	25		
	Cystopteris fragilis		5	20		<b>56</b>	7
	Campanula cochlearifolia					<b>33</b>	
	Trollius europaeus subsp. europaeus		3			11	<b>40</b>
	Ctenidium molluscum					11	<b>40</b>
	Viola reichenbachiana	6	20	43	20	50	7
	Viola riviniana		6	8	20	17	13
	Ajuga reptans		3	11	20	8	7
	Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii		6	24	30	50	13
	Thalictrum aquilegifolium subsp. aquilegifolium		6	5	30		27
	Symphytum tuberosum subsp. angustifolium		14	19	10	25	20
	Platanthera bifolia subsp. bifolia		6	3	10	25	7
	Corallorhiza trifida		6	5	20		11
	Mercurialis perennis		3	32	50	50	
	Carex sylvatica subsp. sylvatica		9	32	40		17
	Cyclamen purpurascens subsp. purpurascens		3	8	30	50	
	Lonicera xylosteum		6	27	30	33	
	Galium laevigatum		9	14	30	17	
	Campanula rotundifolia					33	11
	Sesleria caerulea subsp. caerulea					25	13
	Hieracium tenuiflorum		3			17	22
	Epipactis atrorubens subsp. atrorubens					8	7
	Campanula scheuchzeri					8	7
	Bellis perennis						22
	Carex ornithopoda var. ornithopoda						22
	Aster bellidiastrum						22
	Coeloglossum viride						11
	Valeriana montana						11
UV4	Senecio caliciaster	12	11	5		11	7
UV4	Saxifraga rotundifolia subsp. rotundifolia	12		5		22	27
UV4	Ranunculus lanuginosus		6	41		8	
	Stellaria nemorum			30		11	
UV4	Ranunculus platanifolius	18	23	8	30		33
UV4	Cicerbita alpina		6	5	20		
UV4	Streptopus amplexifolius			11	10		
UV4	Doronicum austriacum		14	3	10		11
UV4	Adenostyles alliariae subsp. alliariae	12					22
	Milium effusum s.l.	6	26	41	10		
UV4	Circaea alpina		3	27			
UV4	Rumex alpestris	12	3				
KO	Vaccinium myrtillus	100	94	38	80	83	100
K	Oxalis acetosella	88	80	100	100	58	89
KO	Vaccinium vitis-idaea subsp. vitis-idaea	88	34	3	30	42	89
V	Luzula sylvatica s.l.	82	34	5	20	8	11
	Athyrium filix-femina	59	66	92	70	25	56
KO	Prenanthes purpurea	41	77	76	70	50	33



	Gymnocarpium dryopteris	41	60	81	70	8	78	87	83
	Solidago virgaurea s.l.	24	80	43	60	67	67	60	50
	Phegopteris connectilis	18	34	76	60	8	89	60	67
	Dryopteris filix-mas	12	34	92	90	42	11	33	67
	Hieracium murorum	76	94	59	60	75	11	33	50
	Viola biflora	24	20	11	50	8	67	67	83
	Fragaria vesca	18	31	57	60	83	56	53	17
KO	Moneses uniflora	18	3	3	10		11	13	17
	Chaerophyllum hirsutum subsp. villarsii	6	14	32	30	8		60	50
K	Dryopteris expansa var. alpine	88	66	73	20		33	60	100
UV3	Aposeris foetida	47	20	16	40	58	11	67	
V	Homogyne alpina	100	40	16	40	42	89	87	
	Luzula pilosa	35	29	46	30	58	22	7	
KO	Melampyrum sylvaticum subsp. sylvaticum	59	51	19	20	42	33	67	
	Potentilla erecta	24	9	3	20	33	11	33	
KO	Lycopodium annotinum	53	43	14	20	8	67	33	
KO	Huperzia selago subsp. selago	18	20	11	10	33	56	13	
	Veronica officinalis	18	17	19	10	17		13	
	Lycopodium clavatum subsp. clavatum	12	3				11		
V	Melampyrum pratense s.l.	12	17			17			
	Carex digitata		14	62	60	67	11	20	17
UV2	Petasites albus		37	89	50	33	22	13	83
	Paris quadrifolia		11	59	30	17	56	33	50
UV4	Aruncus dioicus		14	38	30	25		20	50
	Phyteuma ovatum subsp. ovatum		6	16	10	17		20	17
	Euphorbia dulcis s.l.		3	22	10	33			17
	Galeopsis speciosa		29	24		8			17
	Gymnocarpium robertianum		11	11	10	33	11	7	
	Cardamine trifolia		11	32	40	8	22		
	Sanicula europaea		14	38	30	50			
	Salvia glutinosa		9	59	20	58			
	Neottia nidus-avis		3	16	10	33			
	Strato muscinale								
	Polytrichum formosum	82	29	5		8	11	33	17
	Rhytidiadelphus triquetrus	59	9	3		17	44	27	17
K	Dicranum scoparium	59	23	8		8	22	27	
	Hylocomium splendens	35	6			8	22	27	
V	Plagiothecium undulatum	65	29				56		
	Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	59	9		10	8	11	7	17
KO	Rhytidiadelphus loreus	82	3					13	
	Ptilium crista-castrensis						22		
	Plagiochila asplenoides		3		10		22	53	33
	Hypnum cupressiforme		6	5				20	
V	Bazzania trilobata		3					20	
	Tortella tortuosa						11	27	
	Barbilophozia lycopodioides						11	27	33

Tab. 3 - Confronto tra *Homogyno alpinae-Piceetum* e *Luzulo sylvaticae-Piceetum*

Specie	Homogyno alpinae-Piceetum		Luzulo sylvaticae-Piceetum
	5	2	
Vaccinium vitis-idaea subsp. vitis-idaea	5	2	
Luzula luzulina	4	2	
Gymnocarpium dryopteris	3	1	
Aposeris fetida	3		
Blechnum spicant	3		
Larix decidua	3		
Gentiana asclepiadea	2	4	
Luzula pilosa	2	4	
Rubus idaeus	2	4	
Solidago virgaurea s.l.	2	4	
Fagus sylvatica subsp. sylvatica	2	3	
Polygonatum verticillatum	1	4	
Veratrum album		4	
Doronicum austriacum		3	
Carex brizoides		3	
Deschampsia caespitosa		3	
Calamagrostis arundinacea		3	
Senecio nemorensis		3	

*spicant* e *Larix decidua*.

Riteniamo pertanto che la nostra tabella debba essere iscritta all'*Homogyno alpinae-Piceetum*, e che questo non possa essere sinonimizzato con *Luzulo sylvaticae-Piceetum*.

SINECOLOGIA: Associazione climatofila del piano subalpino da cui può scendere talvolta in quello altimontano; si estende da quote minime di 1500 m (Passo di Pramollo) a quote massime di 1800 m (Casera Razzo). Predilige substrati non carbonatici di tipo arenaritico e solo eccezionalmente può presentarsi anche su matrici basiche purchè esse siano mascherate da potenti banchi di humus acidificato, con un valore di pH medio attorno a 5; il suolo è di tipo Haplic Luvisol (Terra Bruna).

Per disboscamento si sono originati i pascoli subalpini di *Homogyno alpinae-Nardetum*, che attualmente sono in fase di ricostituzione boschiva da parte di associazioni





arbustive subalpine (*Rhododendretum ferruginei* e *Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae*), ma anche, e soprattutto, da estesi incespugliamenti ad opera di *Juniperus nana* dominante (*Juniperion nanae*)

SINCOROLOGIA: è concentrato soprattutto nella Catena Carnica principale.

NATURA 2000: 9410 – Foreste acidofile a *Picea abies* da montane ad alpine (*Vaccinio-Piceetea*).

CORINE BIOTOPES: 42.211A – Pecceta a mirtilli su substrati acidi.

**LUZULO NEMOROSAE-PICEETUM** Br.-Bl. et Siss. 1939 var. geogr. *Anemone trifolia* (Tab. 5)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea*; inoltre esiste una serie di specie che differenzia la pecceta montana dalla pecceta subalpina e innanzitutto la maggiore partecipazione di *Abies alba* e *Fagus sylvatica* subsp. *selvatica* così come di *Maianthemum bifolium*, *Veronica urticifolia*, *Anemone trifolia* subsp. *trifolia*, *Solidago virgaurea*, *Petasites albus*, ossia di specie che provengono dai piani bioclimatici inferiori e che sono quindi buone differenziali altitudinali per distinguere fra pecceta montana e subalpina di substrati arenaritici.

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceeion excelsae* e alla suballenza *Abieti-Piceenion* è garantita da *Luzula luzulina* (V), *Luzula sylvatica* (V), *Homogyne alpina* (V), *Melampyrum pratense* (V), *Plagiothecium undulatum* (V), *Deschampia flexuosa* subsp. *flexuosa* (UV1), *Luzula luzuloides* (UV1), *Campanula barbata* (UV1). L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Lonicera nigra* (KO), *Listera cordata* (KO), *Vaccinium myrtillus* (KO), *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Larix decidua* (K), *Oxalis acetosella* (K), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K), *Dicranum scoparium* (K).

L'aumento significativo di *Anemone trifolia* subsp. *trifolia* ci permette di individuare una razza geografica ad *Anemone trifolia* [d] tipica di questo settore delle Alpi.

SINECOLOGIA: Associazione climatofila della fascia montana estendendosi da quote minime di 740 m (Givilliana) a quote massime di 1600 m (Sella Pleccia). Predilige substrati arenaritici su suoli tipo Cambic Podzol (Terra bruna lisciviata) con pH medio attorno a 5.

Un'associazione simile, *Stellario montanae-Piceetum* (= *Luzulo albidiae-Piceetum*) può presentarsi anche nei grandi avvallamenti carsici su colluviati non carbonatici

(Zupančič, 1980).

Per disboscamento si sono in parte originati i pascoli montani di *Polygalo-Nardetum* (*Violion*). Contatti catenali verso il basso con *Luzulo-Fagetum*, verso l'alto con l'*Homogyne alpinae-Piceetum* e contatti laterali con *Cardamino pentaphylli-Abietetum*. La ricostituzione forestale passa attraverso elementi seriali di *Sambuco-Salicion* e orli a megaforie di *Arunco-Petasition*.

NATURA 2000: -

CORINE BIOTOPES: 42.132A – Piceo-abieteti climatofili dei suoli acidi della fascia montana.

**CARDAMINO PENTAPHYLLI-ABIETETUM** Mayer 1974 em. Gafta 1994 (Tab. 6)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Festuca altissima*, *Mycelis muralis*, *Pulmonaria officinalis*, *Senecio nemorensis* (aggr.), *Epilobium montanum*, *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*, *Polypodium vulgare* e *Cardamine pentaphyllos*.

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceeion excelsae* è molto indebolita rispetto alle due precedenti cenosi ed è limitata a poche specie a bassa frequenza quali: *Luzula luzulina* (V), *Blechnum spicant* (V), *Luzula selvatica* (V) e *Homogyne alpina* (V), mentre vengono meno *Melampyrum pratense*, *Plagiothecium undulatum* e *Bazzana trilobata*. Il collegamento alla suballenza *Abieti-Piceenion* è garantita da *Festuca altissima* (UV2), *Pulmonaria officinalis* (UV2), *Cardamine pentaphyllos* (UV2) e *Petasites albus* (UV2). L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Lonicera nigra* (KO), *Orthilia secunda* (KO), *Vaccinium myrtillus* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K), *Oxalis acetosella* (K).

SINECOLOGIA: Associazione probabilmente climatozonale dominante soprattutto nel mesalpico dalla fascia montana inferiore, ove spesso si colloca nei fondovalle freschi ed umidi o in ampie conche vallive, alla superiore; è presente da quote minime di 780 m di Rivalpo a 1470 m del Bosco Digola, su arenarie del Werfen e su suoli tipo Dystric Cambisol (Terra bruna) mediamente acidi (pH da 5 a 5.5).

Le favorevoli condizioni trofiche e la freschezza dei suoli favorisce la presenza di specie mesofile, molte delle quali provenienti dalla faggete, mentre l'elevata partecipazione di *Abies alba* nella formazione dello strato arboreo e, nello strato erbaceo, di felci ad ampie fronde (*Athyrium filix-femina* e *Dryopteris filix-mas*)

formano spesso delle facies fisionomizzanti.

Per disboscamento si sono in parte originati i pascoli montani di *Polygalo-Nardetum* e in parte i prati da sfalcio ad *Agrostis capillata* e *Festuca rubra* (*Trisetum-Polygonion*). Contatti catenali verso il basso con *Luzulo-Fagetum* e laterali con *Luzulo nemorosae-Piceetum*. Per abbandono dei pascoli subentra un incespugliamento ad opera di unità afferenti a *Sambuco-Salicion* e inorlamento a megaforie di *Arunco-Petasition*.

SINCOLOGIA: è distribuito dalla Val Visdende fino al Tarvisiano e dalle Alpi Carniche alle Dolomiti Friulane.

NATURA 2000: -

CORINE BIOTOPES: 42.112 – Foreste neutrofile di abete dell'area del faggio.

*ANEMONO TRIFOLIAE-ABIETETUM* Exner in Poldini & Bressan 2007 ass. nova,

*holotypus*: ril. 8 di Tab. 7

- *VACCINIETOSUM MYRTILLI* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova *hoc loco*,

*holotypus*: ril. 4 di Tab. 7

- *CARICETOSUM ALBAE* Poldini in Poldini & Bressan 2007 subass. nova *hoc loco*,

*holotypus*: ril. 6 di Tab. 7 (Tab. 7)

*Syn.*: *Adenostylo glabrae-Abietetum typicum* Mayer & Hofm. 1969 p.p.; *Anemone trifoliae-Abietetum* Exner 2007, Art. 3b.

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Luzula nivea*, *Lamium flavidum*, *Polystichum aculeatum* ed *Orthilia secunda* (KO) trasgressiva dalle unità superiori. Ad esse si aggiungono specie abbondanti quali *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Sorbus aria* s.str., *Veronica urticifolia*, *Lonicera alpigena* subsp. *alpigena* e *Actaea spicata*.

La presenza di *Anemone trifolia*, *Luzula nivea*, *Phyteuma ovatum*, *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* ne rimarcano l'autonomia nei confronti di *Tortello-Piceetum* delle Alpi settentrionali (Exner, 2007).

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceion excelsae* e alla suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion* è garantita da *Rosa pendulina* (UV3), *Rubus saxatilis* (UV3), *Hepatica nobilis* (UV3), *Calamagrostis varia* subsp. *varia* (UV3), *Asplenium viride* (UV3), *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* (UV3), *Melica nutans* (UV3), *Clematis alpina* subsp. *alpina* (UV3), *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* (UV3), *Cirsium erisithales* (UV3), *Ranunculus nemorosus* (UV3), *Betonica alopecuroides* (UV3), *Adenostyles glabra* subsp. *glabra* (UV3), *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (UV3), *Polystichum lonchitis* (UV3), *Aquilegia atrata* (UV3), *Aconitum ranunculifolium* (UV3), *Carex alba* (UV3), *Luzula luzulina* (V), *Luzula sylvatica* (V),

*Homogyne alpina* (V). L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Lonicera nigra* (KO), *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea* (KO) poco presente, *Vaccinium myrtillus* (KO), *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Moneses uniflora* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Maianthemum bifolium* (KO), *Larix decidua* (K) che è però poco presente, *Oxalis acetosella* (K), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K).

SINECOLOGIA: Associazione climatogena della fascia montana meso-endalpica che si estende da quote minime di 860 m (S.la Cereschiatis, Val Aupa) a quote massime di 1540 m (M.ga Aip) su substrati calcarei e dolomitici con suoli tipo Eutric Cambisol (Terra bruna) neutri (pH 7).

L'elaborazione interna ha permesso di individuare due subassociazioni: *vaccinietosum myrtilli* (*holotypus*: ril. 4 di Tab. 7) [d1] e *caricetosum albae* (*holotypus*: ril. 6 di Tab. 7) [d2]. La prima con *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Athyrium filix-femina*, *Hieracium murorum* che indicano una debasificazione del suolo carbonatico; la seconda con *Mercurialis perennis*, *Actaea spicata*, *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria* s.l., *Rubus hirtus*, *Sanicula europaea*, che sta ad indicare migliori condizioni edafiche e nella quale *Abies alba* presenta sviluppo ottimale insieme ad *Acer pseudoplatanus*. La presenza di *Carex alba* è dovuta alla situazione di micromosaico determinata da blocchi eterogenei accumulati spesso alla base dei pendii.

Per disboscamento si sono originate praterie secondarie di *Caricenion austroalpinae* da cui si riparte con stadi di *Salicion pentandrae*. Contatti catenali verso l'alto con *Homogyno sylvestris-Piceetum* ed eventuali contatti laterali con *Homogyno sylvestris-Fagetum* che lo sostituisce su substrati più freschi.

SINCOLOGIA: è distribuito soprattutto nella zona (meso)-endalpica.

NATURA 2000: -

CORINE BIOTOPES: 42.122 – Foreste di abete bianco calcicole dell'area del faggio.

*LABURNO ALPINI-PICEETUM* Zupančič 1999 (Tab. 8)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Carex alba*, *Polygala chamaebuxus*, *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides*, *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine*, *Brachypodium rupestre*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Cruciata glabra*, *Helleborus niger* subsp.











Tab. 7 - *Anemone trifoliae*-*Abietetum* ass. nova (*holotypus*: ril. 8) *vaccinietosum myrtilli* subass. nova *hoc loco* (*holotypus*: ril. 4) [d1] e *caricetosum albae* subass. nova *hoc loco* (*holotypus*: ril. 6) [d2]

												freq. %	
		Nr. Rilievo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Quota (m):	1360	1120	1130	1330	1540	890	860	1250	900	1050	
		Inclinazione:	20	0	0	20	25	5	25	25	30	30	
		Esposizione:	NNW			SE	OSO	SSE	NW	NE	NNW	N	
Specie diagnostiche locali													
	Luzula nivea		1	.	+	2	2	+	+	+	+	.	80
	Lamium flavidum		.	1	+	1	+	+	+	1	.	.	70
KO	Orthilia secunda		.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	40
	Polystichum aculeatum		.	1	+	.	.	+	.	+	.	.	40
Calamagrostio variae-Abietenion													
UV3	Valeriana tripteris subsp. austriaca		.	2	1	1	1	.	+	+	+	1	80
UV3	Calamagrostis varia subsp. varia		.	+	+	+	1	.	+	+	+	1	80
UV3	Hepatica nobilis		.	+	+	1	+	1	.	+	1	1	80
UV3	Melica nutans		2	+	.	+	1	+	.	1	1	.	70
UV3	Adenostyles glabra subsp. glabra		.	1	+	+	1	.	1	+	+	.	70
UV3	Rosa pendulina		.	+	1	+	.	1	.	+	+	+	70
UV3 [d1]	Rubus saxatilis		.	2	2	2	1	.	.	.	1	1	60
UV3 [d2]	Actaea spicata		.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	60
UV3	Carex alba		.	.	.	.	.	3	2	+	2	3	50
UV3	Asplenium viride		.	1	+	.	r	.	.	+	.	.	40
UV3	Aposeris foetida		.	.	.	.	1	+	.	1	.	+	40
UV3	Saxifraga cuneifolia subsp. robusta		.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	30
UV3	Clematis alpina subsp. alpina		.	.	1	.	1	.	.	.	+	.	30
UV3	Cirsium erisithales		.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	30
UV3	Polystichum lonchitis		.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	20
UV3	Ranunculus nemorosus		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	20
UV3	Aquilegia atrata		.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	20
UV3	Geranium sylvaticum subsp. sylvaticum		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	10
UV3	Betonica alopecurus		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	10
UV3	Aconitum ranunculifolium		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	10
Piceion excelsae													
V	Homogyne alpina		.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	40
V	Luzula luzulina		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	20
V	Luzula sylvatica s.l.		.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	20
Piceetalia excelsae													
KO	Picea abies		3	3	3	4	5	4	3	2	1	3	100
KO	Maianthemum bifolium		+	1	1	1	1	1	+	1	1	+	100
KO [d1]	Vaccinium myrtillus		+	3	3	3	1	1	.	.	+	1	80
KO	Lonicera nigra		+	+	1	.	1	1	.	.	1	1	70
KO	Prenanthes purpurea		3	+	+	.	.	.	+	1	+	1	70
KO	Vaccinium vitis-idaea subsp. vitis-idaea		.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	30
KO	Lycopodium annotinum		.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	20
KO	Melampyrum sylvaticum subsp. sylvaticum		.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	20
KO	Lonicera caerulea subsp. caerulea		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	10
KO	Moneses uniflora		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	10
KO	Huperzia selago subsp. selago		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
Vaccinio-Piceetea													
K	Oxalis acetosella		3	3	2	2	2	1	2	1	1	1	100
K	Dryopteris expansa var. alpina et D. dilatata		1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	20
K	Larix decidua		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
Specie compagne													
	Veronica urticifolia		+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	100
	Anemone trifolia subsp. trifolia		1	1	1	2	1	+	+	1	1	.	90
	Dryopteris filix-mas		+	1	1	1	+	.	1	+	+	+	90
	Fagus sylvatica subsp. sylvatica		+	1	1	1	1	.	1	2	2	1	90
	Sorbus aucuparia s.l.		r	1	2	1	+	.	+	+	+	+	90
[d2]	Abies alba		2	.	.	1	+	2	2	3	3	2	80
	Polygonatum verticillatum		.	2	2	1	1	.	+	+	1	1	80
[d1]	Athyrium filix-femina		1	1	1	1	+	.	+	1	.	.	70
	Gymnocarpium dryopteris		+	1	1	.	.	.	1	1	1	1	70
	Lonicera alpigena subsp. alpigena		.	+	.	+	1	+	.	+	1	1	70
	Phegopteris connectilis		1	1	1	.	.	.	.	+	+	+	60
	Phyteuma spicatum s.l.		1	.	+	+	+	.	.	.	+	+	60
[d1]	Hieracium murorum		2	.	+	1	1	+	.	.	.	1	60
	Solidago virgaurea s.l.		+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	60
	Fragaria vesca		.	+	+	1	+	+	.	.	.	+	60

	Gentiana asclepiadea	.	+	+	.	+	.	+	1	1	60	
	Carex digitata	.	.	+	+	.	1	.	1	1	+	60
	Daphne mezereum	.	.	.	.	+	1	+	1	+	+	60
	Petasites albus	+	.	.	.	1	.	.	1	1	1	50
	Viola biflora	.	+	1	+	+	.	.	1	.	.	50
[d2]	Acer pseudoplatanus	.	+	.	.	.	.	+	1	1	1	50
[d2]	Sorbus aria s.str.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	+	50
[d2]	Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2	50
[d2]	Rubus hirtus	.	.	.	.	.	+	1	+	1	+	50
	Cardamine trifolia	.	2	1	1	.	.	.	1	.	.	40
	Cardamine enneaphylos	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	40
	Rubus idaeus	.	+	+	.	.	.	.	1	+	.	40
	Carex sylvatica subsp. sylvatica	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	40
	Festuca altissima	1	.	.	.	.	.	.	2	r	.	30
	Ranunculus platanifolius	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	30
	Paris quadrifolia	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	30
	Aruncus dioicus	.	+	.	.	.	.	.	.	2	1	30
	Luzula pilosa	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	30
	Senecio nemorensis (aggr.)	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	30
	Veratrum lobelianum	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	30
	Chaerophyllum hirsutum subsp. villarsii	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	30
	Thalictrum aquilegifolium subsp. aquilegifolium	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	30
	Mycelis muralis	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	30
	Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	30
	Corylus avellana	.	.	.	.	.	1	+	.	2	.	30
	Lonicera xylosteum	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	30
	Cyclamen purpurascens subsp. purpurascens	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	30
	Galium laevigatum	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	30
[d2]	Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	30
	Cicerbita alpina	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	20
	Corallorhiza trifida	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	20
	Solidago virgaurea subsp. minuta	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	20
	Cystopteris fragilis	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	20
	Moehringia muscosa	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	20
	Ajuga reptans	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	20
	Epipactis helleborine subsp. helleborine	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	20
	Homogyne sylvestris	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	20
	Potentilla erecta	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	20
	Salix appendiculata	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	20
	Cephalanthera rubra	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	20
	Viola riviniana	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	20
	Calamagrostis arundinacea subsp. arundinacea	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	20
	Aconitum lycoctonum subsp. lycoctonum	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	20
	Lilium martagon	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	20
	Euphorbia amygdaloides subsp. amygdaloides	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	20
	Fraxinus ornus subsp. ornus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	20
	Melittis melissophyllum subsp. melissophyllum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	20
	Salvia glutinosa	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	20
	Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	20

*niger*, *Carex flacca*, *Senecio abrotanifolius*, *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium sylvaticum*; ad esse si possono affiancare *Melica nutans* e *Ranunculus nemorosus*.

La presenza di *Anemone trifolia*, *Luzula nivea* e *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* lo differenziano rispetto a *Calamagrostis varia*-*Piceetum* delle Alpi sudorientali.

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceion excelsae* e alla suballeanza *Calamagrostis varia*-*Abietenion* è garantita da *Rosa pendulina* (UV3), *Rubus saxatilis* (UV3), *Hepatica nobilis* (UV3), *Calamagrostis varia* subsp. *varia* (UV3), *Asplenium viride* (UV3), *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* (UV3), *Melica nutans* (UV3), *Clematis alpina* subsp. *alpina* (UV3), *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* (UV3), *Cirsium*

*erisihuales* (UV3), *Ranunculus nemorosus* (UV3), *Betonica alopecurus* (UV3), *Actaea spicata* (UV3), *Aquilegia atrata* (UV3), *Erica carnea* subsp. *carnea* (UV3), la già citata *Carex alba* (UV3), *Homogyne alpina* (V), *Melampyrum pratense* (V), mentre tutte le altre specie di alleanza si rarefanno. L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Vaccinium myrtillus* (KO), *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Maianthemum bifolium* (KO), *Oxalis acetosella* (K).

SINECOLOGIA: Pecceta montana climatozonale nell'ambito di una situazione climatica a influenza subcontinentale con distribuzione altitudinale che va da 650 m (Bosco Gai, Cercivento) a 1410 m (Val Filza,

Tab. 8 - *Laburno alpini-Piceetum* var. altitudinale a *Fagus sylvatica* [d1] e var. altitudinale a *Fraxinus excelsior* [d2]

														freq. %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nr. Rilievo:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Quota (m):		1040	800	930	1300	1300	1280	1410	1220	845	650	760	850	
Inclinazione:		0	15	0	20	20	15	15	30	15	15	10	10	
Esposizione:			NW		S	S	S	S	SE	S	N	ESE	NNW	
Specie diagnostiche locali														
UV3	Carex alba	1	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	3	100
	Polygala chamaebuxus	1	.	+	+	+	+	1	1	+	+	2	1	92
	Pteridium aquilinum subsp. aquilinum	1	1	+	.	.	1	1	+	+	+	.	+	75
	Euphorbia amygdaloides subsp. amygdaloides	+	1	+	.	.	+	1	+	1	.	+	.	67
[d1]	Brachypodium rupestre s.l.	3	.	+	+	+	2	1	+	.	.	.	.	58
	Cruciata glabra	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	58
	Epipactis helleborine subsp. helleborine	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	1	+	58
[d1]	Carex flacca s.l.	1	.	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	42
[d1]	Helleborus niger subsp. niger	.	1	1	.	.	2	2	1	.	.	.	.	42
	Senecio abrotanifolius s.l.	.	.	.	.	r	+	+	1	.	.	.	.	33
	Euphorbia cyparissias	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	25
	Brachypodium sylvaticum	.	2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	25
	Berberis vulgaris subsp. vulgaris	.	.	1	.	r	.	+	.	.	.	.	.	25
Calamagrostio variae-Abietenion														
UV3	Hepatica nobilis	+	.	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	92
UV3	Melica nutans	.	1	+	+	+	1	1	+	+	+	+	.	83
UV3	Calamagrostis varia subsp. varia	.	1	+	1	1	2	3	.	3	+	+	.	75
UV3	Aposeris foetida	+	+	.	.	.	+	1	1	.	.	.	+	58
UV3 [d1]	Erica carnea subsp. carnea	2	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	.	50
UV3	Ranunculus nemorosus	1	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	50
UV3	Valeriana tripteris subsp. austriaca	.	.	.	+	1	1	.	+	.	.	.	1	42
UV3	Cirsium erisithales	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	42
UV3	Aquilegia atrata	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	+	33
UV3	Rubus saxatilis	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	25
UV3	Clematis alpina subsp. alpina	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	25
UV3	Actaea spicata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	25
UV3	Asplenium viride	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	25
UV3	Betonica alopecuroides	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	25
UV3	Rosa pendulina	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	17
UV3	Saxifraga cuneifolia subsp. robusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	17
UV3	Aconitum ranunculifolium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Piceion excelsae														
V	Homogyne alpina	+	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+	.	42
V	Melampyrum pratense s.l.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
V	Luzula luzulina	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	8
V	Luzula sylvatica s.l.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	8
Piceetalia excelsae														
KO	Picea abies s.l.	3	4	3	5	5	4	4	4	5	5	4	3	100
KO	Vaccinium myrtillus	2	1	2	1	1	2	+	1	.	+	1	.	83
KO	Maianthemum bifolium	2	1	2	+	+	.	+	+	.	+	+	+	83
KO	Prenanthes purpurea	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	50
KO	Melampyrum sylvaticum subsp. sylvaticum	+	.	.	1	1	+	.	1	.	.	.	.	42
KO [d1]	Vaccinium vitis-idaea subsp. vitis-idaea	2	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	42
KO	Huperzia selago subsp. selago	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	33
KO	Lonicera nigra	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	25
KO	Rhytidadelphus triquetrus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	17
KO	Orthilia secunda	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	17
KO	Lycopodium annotinum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
KO	Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	8
Vaccinio-Piceetea														
K	Oxalis acetosella	.	1	.	.	.	+	.	+	1	1	+	1	58
K	Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	8
K	Larix decidua	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	8
Specie compagne														
	Anemone trifolia subsp. trifolia	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	100
[d1]	Fagus sylvatica subsp. sylvatica	+	+	2	+	+	2	1	2	1	+	.	1	92
	Daphne mezereum	1	+	.	+	+	1	1	1	+	+	.	1	83
	Fragaria vesca	.	1	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	83
	Hieracium murorum	1	+	1	1	1	.	.	1	+	1	+	.	75
	Solidago virgaurea s.l.	.	1	1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	67

	Corylus avellana	.	+	2	+	+	.	.	.	+	1	+	2	67
	Carex digitata	.	+	.	+	+	+	1	+	.	1	1	.	67
	Salvia glutinosa	1	1	+	.	.	.	.	1	1	1	1	1	58
	Acer pseudoplatanus	+	.	1	r	r	.	.	.	+	+	.	+	58
	Luzula pilosa	.	+	+	.	.	.	+	+	.	+	1	+	58
	Sorbus aucuparia s.l.	.	+	+	+	1	.	.	.	+	.	+	+	58
	Sanicula europaea	.	1	+	.	.	.	.	.	+	1	1	1	50
	Cyclamen purpurascens subsp. purpurascens	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	50
	Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	50
	Luzula nivea	.	+	.	+	+	.	.	.	1	.	1	1	50
	Veronica urticifolia	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	50
	Mercurialis perennis	.	.	1	1	1	.	.	.	.	1	1	2	50
	Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	50
	Abies alba	2	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	2	42
	Dryopteris filix-mas	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	42
[d2]	Fraxinus excelsior subsp. excelsior	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	1	+	42
	Gymnocarpium robertianum	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	33
	Potentilla erecta	1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	33
	Campanula rotundifolia	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	33
	Lonicera xylosteum	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	+	33
	Viburnum lantana	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	33
	Sorbus aria s.str.	.	.	.	r	r	.	.	.	+	.	+	.	33
	Polygonatum verticillatum	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	33
	Neottia nidus-avis	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	33
	Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	33
	Euphorbia dulcis s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	33
	Hedera helix subsp. helix	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	+	33
	Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	2	33
	Agrostis capillaris subsp. capillaris	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	25
	Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	25
	Tussilago farfara	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	25
	Cardamine enneaphyllos	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	25
	Sesleria caerulea subsp. caerulea	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	25
	Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	25
	Platanthera bifolia subsp. bifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	25
	Aruncus dioicus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	25
	Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	25
	Primula vulgaris subsp. vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	25
	Symphytum tuberosum subsp. angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	25

Ugovizza) su substrati calcarei e dolomitici con suoli da tipo Calcaric Phaeozem (Rendzina) a suoli tipo Calcaric Regosol (Rendzina) con pH medio intorno a 6 e con suoli tipo Eutric Cambisol (Terra bruna) con pH fino a 7.5.

L'elaborazione interna ha permesso di individuarne due aspetti: la var. altitudinale a *Fagus sylvatica* e la var. altitudinale a *Fraxinus excelsior*. La prima, di quote superiori (altimontana), con [d1] che indicano terreni asciutti nei quali si nota una più vivace rigenerazione di *Fagus sylvatica*, presenta una maggiore relazione floristica con gli *Erico-Pinetalia*, con specie quali *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca*, *Helleborus niger* subsp. *niger*, *Erica carnea* subsp. *carnea*, *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea*; la seconda, di quote inferiori (montana inf.), con [d2] che stanno ad indicare terreni più freschi e dotati di maggiore capacità di ritenzione idrica, ove si sviluppa più attivamente *Fraxinus excelsior* subsp. *excelsior*. Contatti catenali verso l'alto con *Homogyno sylvestris-Piceetum* e contatti laterali con *Anemone trifoliae-Fagetum* e con *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*. Instaura rapporti seriali con lande ad arbusti nani

(*Ericion carnae*) e con praterie altimontane a *Sesleria varia* (*Caricion austroalpinae*).

SINCOROLOGIA: è distribuito dall'Alta Carnia al Tarvisiano.

NATURA 2000: -

CORINE BIOTOPES: 42.222A – Pecceta calcifila di pendio a *Calamagrostis varia*.

#### RHODOTHAMNO CHAMAECISTI-PICEETUM

Poldini in Poldini & Bressan 2007 ass. nova *hoc loco*, *holotypus*: ril. 1 di Tab. 9

- *VACCINIETOSUM MYRTILLI* subass. nova *hoc loco*, *holotypus*: ril. 2 di Tab. 9

- *VIOLETOSUM BIFLORAE* subass. nova *hoc loco* *holotypus*: ril. 6 di Tab. 9 (Tab. 9)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Salix appendiculata*, *Ribes alpinum*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Asplenium viride*, *Clematis alpina* subsp. *alpina*, *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta*, *Moehringia muscosa*, *Cystopteris fragilis*, *Campanula cochlaeriifolia*; ad esse si può affiancare *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea*, la cui elevata frequenza viene condivisa soltanto con *Senecioni cacaliastri-Piceetum*.

Tab. 9 - *Rhodothamno chamaecisti-Piceetum* ass. nova *hoc loco* (holotypus: ril. 1) *vaccinietosum myrtilli* subass. nova *hoc loco* (holotypus: ril. 2) [d1] e *violetosum biflorae* subass. nova *hoc loco* (holotypus: ril. 6)

											freq. %	
		Nr. Rilievo:	1	2	3	4	5	6	7	8		9
		Quota (m):	1290	1300	1410	1250	1350	1400		1480	1480	
		Inclinazione:	0	20	20	0	0	0	0	5	0	
		Esposizione:		N	N	SE	NW	NE		S		
Specie diagnostiche locali												
[d2]	Cystopteris fragilis	.	.	+	.	.	.	+	+	1	+	56
	Campanula cochlearifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	33
Calamagrostio variae-Abietenion												
UV3	Asplenium viride	1	1	+	+	+	.	1	1	1	1	100
UV3	Rubus saxatilis	1	1	+	2	1	1	1	1	+	1	100
UV3	Clematis alpina subsp. alpina	1	1	+	1	+	+	+	.	.	2	89
UV3	Valeriana tripteris subsp. austriaca	.	+	+	1	1	+	1	1	1	+	89
UV3	Adenostyles glabra subsp. glabra	1	+	+	.	+	.	.	+	2	1	78
UV3	Rosa pendulina	+	.	1	+	+	+	.	.	1	1	78
UV3 [d2]	Geranium sylvaticum subsp. sylvaticum	+	.	+	.	.	.	+	+	1	+	67
UV3	Saxifraga cuneifolia subsp. robusta	.	.	1	+	+	+	.	.	.	+	56
UV3 [d2]	Melica nutans	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	56
UV3	Polystichum lonchitis	1	.	+	.	.	.	.	.	1	+	44
UV3 [d2]	Actaea spicata	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	44
UV3	Hieracium bifidum	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	33
UV3	Erica carnea subsp. carnea	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	22
UV3	Hepatica nobilis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
UV3	Cirsium erisithales	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	11
UV3	Calamagrostis varia subsp. varia	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	11
UV3	Betonica alopecuros	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	11
UV3	Carex alba	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	11
UV3	Aposeris fetida	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11
UV3	Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11
Piceion exclesae												
V [d2]	Homogyne alpina	.	+	+	+	+	.	2	2	1	2	89
V	Plagiothecium undulatum	.	+	1	.	.	.	1	+	.	+	56
V	Luzula sylvatica s.l.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11
V	Luzula luzulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11
Piceetalia excelsae												
KO	Lonicera nigra	2	+	+	1	1	+	2	1	1	.	100
KO	Picea abies s.l.	3	2	3	4	3	4	3	3	3	4	100
KO [d1]	Vaccinium myrtilus	3	4	2	3	4	2	+	+	+	1	100
KO	Lonicera caerulea subsp. caerulea	1	2	1	2	.	1	1	1	1	.	89
KO	Vaccinium vitis-idaea subsp. vitis-idaea	+	1	+	2	2	1	1	.	.	+	89
KO [d1]	Lycopodium annotinum	.	2	2	2	3	1	+	.	.	.	67
KO [d2]	Maianthemum bifolium	.	.	1	.	.	1	+	2	1	.	56
KO	Huperzia selago subsp. selago	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	56
KO	Melampyrum sylvaticum subsp. sylvaticum	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	33
KO	Prenanthes purpurea	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	33
KO	Listera cordata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
KO	Moneses uniflora	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Vaccinio-Piceetea												
K	Oxalis acetosella	1	+	+	2	.	1	1	1	1	2	89
K	Dryopteris expansa var. alpina et D. dilatata	.	.	.	.	+	.	+	.	.	2	33
K	Dicranum scoparium	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	22
K	Larix decidua	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	11
Specie compagne												
	Phegopteris connectilis	2	1	1	1	.	1	1	1	1	1	89
	Polygonatum verticillatum	+	+	+	+	.	+	+	1	1	1	89
	Solidago virgaurea s.l.	+	+	+	1	.	+	+	1	2	.	89
	Gymnocarpium dryopteris	+	1	+	1	.	+	+	.	1	.	78
	Salix appendiculata	+	+	2	.	1	+	.	.	+	.	67
	Veronica urticifolia	+	.	+	1	+	.	.	+	1	.	67
[d2]	Viola biflora	.	2	+	.	.	2	2	2	2	2	67
	Moehringia muscosa	.	.	+	1	.	1	1	+	+	.	67
	Ribes alpinum	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	56
	Fragaria vesca	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	56
	Sorbus aucuparia s.l.	1	.	.	1	+	.	.	1	1	.	56
	Anemone trifolia subsp. trifolia	.	+	+	.	+	+	.	1	.	.	56

Athyrium filix-femina	.	.	+	+	.	+	.	1	1	56
Paris quadrifolia	.	.	+	.	+	.	+	+	+	56
Rhodothamnus chamaecistus	1	+	.	.	+	+	.	.	.	44
Gentiana asclepiadea	1	.	+	+	+	.	.	.	.	44
Juniperus nana	+	1	.	.	+	+	.	.	.	44
Rhytidadelphus triquetrus	.	.	1	3	3	.	.	.	2	44
Lonicera alpigena subsp. alpigena	.	.	+	.	.	+	+	1	.	44
Ranunculus platanifolius	+	.	+	.	.	.	.	+	.	33
Fagus sylvatica subsp. sylvatica	1	.	+	.	1	.	.	.	.	33
Cardamine enneaphyllos	.	.	+	.	+	.	+	.	.	33
Rubus idaeus	.	.	.	+	.	+	.	+	.	33
Bellis perennis	+	+	.	.	.	.	.	.	.	22
Luzula pilosa	+	.	.	+	.	.	.	.	.	22
Sorbus chamaemespilus	1	1	.	.	.	.	.	.	.	22
Carex ornithopoda var. ornithopoda	.	+	+	.	.	.	.	.	.	22
Calamagrostis arundinacea subsp. arundinacea	.	1	.	1	.	.	.	.	.	22
Abies alba	.	.	+	1	.	.	.	.	.	22
Hylocomium splendens	.	.	+	.	3	.	.	.	.	22
Lamium flavidum	.	.	+	.	.	.	.	1	.	22
Plagiochila asplenioides	.	.	+	1	.	.	.	.	.	22
Ptilium crista-castrensis	.	.	+	+	.	.	.	.	.	22
Deschampsia flexuosa subsp. flexuosa	.	.	.	+	.	.	.	+	.	22
Petasites albus	.	.	.	+	.	.	.	1	.	22
Cardamine trifolia	.	.	.	.	.	+	+	.	.	22
Salix waldsteiniana	.	.	.	.	.	1	+	.	.	22
Saxifraga rotundifolia subsp. rotundifolia	.	.	.	.	.	.	+	+	.	22
Adenostyles alliariae subsp. alliariae	.	.	.	.	.	.	.	1	+	22
Aster bellidiastrum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	22
Hieracium tenuiflorum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	22

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceion excelsae* e alla suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion* è garantita da *Rosa pendulina* (UV3), *Rubus saxatilis* (UV3), *Hepatica nobilis* (UV3), *Calamagrostis varia* subsp. *varia* (UV3), *Asplenium viride* (UV3), *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* (UV3), *Melica nutans* (UV3), *Clematis alpina* subsp. *alpina* (UV3), *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* (UV3), *Cirsium erisithales* (UV3), *Ranunculus nemorosus* (UV3), *Betonica alopecurus* (UV3), *Actaea spicata* (UV3), *Adenostyles glabra* subsp. *glabra* (UV3), *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (UV3), *Polystichum lonchitis* (UV3), *Erica carnea* subsp. *carnea* (UV3), *Hieracium bifidum* (UV3), *Carex alba* (UV3), *Aposeris foetida* (UV3), *Luzula luzulina* (V), *Luzula sylvatica* (V), *Homogyne alpina* (V), *Plagiothecium undulatum* (V); quasi tutte le specie di alleanza hanno frequenze piuttosto basse, che sono spostate a favore dei rappresentanti di *Erico-Pinetea*. L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Lonicera nigra* (KO), *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea* (KO), *Listera cordata* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Moneses uniflora* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Larix decidua* (K), *Oxalis acetosella* (K), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K), *Dicranum scoparium* (K).

La presenza significativa di *Anemone trifolia* subsp. *trifolia* dello stesso *Rhodothamnus chamaecistus* e di *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* gli assicurano

autonomia biogeografia rispetto a *Asplenio-Piceetum*.

SINECOLOGIA: Si tratta di una pecceta montana di inversione termica che si viene a costituire alla base dei pendii di grandi doline imbutiformi e/o di solchi vallivi molto accentuati, solitamente occupati da una congerie di blocchi rupestri da crollo di vario diametro, ove la neve rimane per lungo tempo costituendo uno strato che permane negli interstizi del materiale rupestre provocando una alitazione fredda; in tale tipo di bosco, a causa del breve periodo vegetativo, le specie legnose (ma soprattutto il peccio) hanno spesso portamento nano e rattrappito, con rami talvolta coperti da licheni corticicoli, assumendo una fisionomia inconfondibile "di bosco delle fate" (*Märchenwald*). La fascia altitudinale va dai 1250 m (P.sso Pura) ai 1480 m (C.ra Winkel) su substrati calcarei e dolomitici ricoperti spesso da Tangel Rendzina più o meno acidificata; ciò determina una composizione floristica a mosaico per cui accanto ad acidofite si trovano spesso specie basifile.

L'elaborazione interna ha permesso di individuare due subassociazioni: la subass. *vaccinietosum myrtilli* subass. nova *hoc loco* (*holotypus*: ril. 2 di Tab. 9) [d1] e la subass. *violetosum biflorae* subass. nova *hoc loco* (*holotypus*: ril. 6 di Tab. 9) [d2]. La prima concentrata a quote più basse, ma a più accentuata acidificazione, che viene messa in evidenza dalle maggiori coperture di *Vaccinium myrtillus* e dall'abbondante presenza di *Lycopodium annotinum*; la seconda, che si sviluppa a quote superiori, ove probabilmente si determina maggiore accumulo di neve, e quindi con situazioni

complessive di maggiore freschezza e umidità, che viene evidenziata da una più elevata frequenza e copertura di *Cystopteris fragilis*, *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum*, *Melica nutans*, *Actaea spicata*, *Homogyne alpina*, *Viola biflora* e *Maianthemum bifolium*.

La subass. *vaccinietosum myrtilli* può avere contatti laterali con le faggete ricche in *Abies alba* e *Picea excelsa* (cfr. *Homogyne sylvestris-Fagetum* = *Dentario pentaphylli-Fagetum fagetosum* fo. altimontana superiore = *luzuletosum sylvaticae* pp.), in Poldini e Nardini (1993). La subass. *violetosum biflorae* può avere contatti laterali con *Homogyne sylvestris-Piceetum*. Si possono sviluppare orli a megaforbie (*Arunco-Petasition*)

SINCOLOGIA: è distribuita nel meso-endalpico delle Alpi sudorientali.

NATURA 2000: 9410 – Foreste acidofile a *Picea abies* da montane ad alpine (*Vaccinio-Piceetea*).

CORINE BIOTOPES: 42.215 – Pecceta d'inversione termica.

*HOMOGYNO SYLVESTRIS-PICEETUM* Exner in Poldini & Bressan 2007 ass. nova

*holotypus*: ril. 12 di Tab. 8 in Zupančič 1999 (Tab. 10)  
*Syn*: *Adenostylo glabrae-Piceetum* Wraber 1960 nom. inval.; *Homogyne sylvestris-Piceetum* Exner 2007, Art. 3b.

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Sorbus chamaemespilus*, *Trollius europaeus* subsp. *europaeus*, *Ctenidium molluscum* e *Plagiochila asplenoides*. Esse differenziano localmente questa cenosi, peraltro molto diffusa, che presenta la massima somiglianza fisionomica con la pecceta montana su calcare *Anemone-Abietetum*, dalla quale differisce però per la partecipazione più elevata di *Larix decidua* e la minore presenza di *Fagus sylvatica* subsp. *sylvatica* e di tutta una serie di specie di *Fagetalia sylvaticae* provenienti dagli orizzonti sottostanti, quali *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum*, *Luzula nivea*, *Lamium flavidum*.

SINTASSONOMIA: l'appartenenza all'alleanza *Piceion excelsae* e alla suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion* è garantita da *Rosa pendulina* (UV3), *Rubus saxatilis* (UV3), *Hepatica nobilis* (UV3), *Calamagrostis varia* subsp. *varia* (UV3), *Asplenium viride* (UV3), *Valeriana tripteris* susp. *austriaca* (UV3), *Melica nutans* (UV3), *Clematis alpina* subsp. *alpina* (UV3), *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* (UV3), *Ranunculus nemorosus* (UV3), *Betonica alopecurus* (UV3), *Adenostyles glabra* subsp. *glabra* (UV3), *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (UV3), *Polystichum lonchitis* (UV3), *Erica carnea* subsp. *carnea* (UV3), *Hieracium bifidum* (UV3), *Aposeris foetida* (UV3),

*Luzula luzulina* (V), *Blechnum spicant* (V), *Luzula sylvatica* (V), *Homogyne alpina* (V), *Bazzana trilobata* (V). L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Lonicera nigra* (KO), *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea* (KO), *Maianthemum bifolium* (KO), *Vaccinium myrtilus* (KO), *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Moneses uniflora* (KO), *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* (KO), *Lycopodium annotinum* (KO), *Huperzia selago* subsp. *selago* (KO), *Rhytidadelphus loreus* (KO), *Larix decidua* (K), *Oxalis acetosella* (K), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K), *Dicranum scoparium* (K).

Sostituisce nelle Alpi sudorientali *Adenostylo glabrae-Piceetum* dal quale si differenzia per la presenza di *Anemone trifolia*, *Luzula nivea*, *Phyteuma ovatum*, *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta*.

SINECOLOGIA: Si tratta di una pecceta subalpina, che però in condizioni di versante settentrionale o di canali freschi ed umidi può scendere nella fascia montana superiore. La fascia altitudinale va dai 1400 m (Rigolato) ai 1670 m (M.ga Biffil) su substrati carbonatici con suoli tipo Eutric Cambisol (Terra bruna) e pH oscillante fra 5 e 6.

L'elaborazione interna non ha permesso di individuare eventuali subassociazioni ma soltanto un probabile gradiente di acidificazione dei suoli evidenziato da una progressiva diminuzione della copertura di *Vaccinium myrtilus* e *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea*.

Verso quote superiori dalla pecceta subalpina si passa gradatamente alla mugheta microterma climatofila (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae*), mentre verso quote inferiori può interferire con la pecceta montana basifila (*Anemone-Abietetum*); può stabilire inoltre contatti laterali con *Anemone trifoliae-Fagetum*. Dalla sua decapitazione è derivata buona parte dei pascoli d'alpeggio della serie carbonatica (*Crepido aureae-Poetum alpinae*, *Poion alpinae*). Per cessata pabulazione subentrano mantelli e fasi prenemorali di *Salicion pentandrae* ed *Erico-Pinion mugo*.

SINCOLOGIA: è distribuita soprattutto nella porzione endalpica raggiungendo il massimo sviluppo nel settore endo-julico.

NATURA 2000: 9410 – Foreste acidofile a *Picea abies* da montane ad alpine (*Vaccinio-Piceetea*).

CORINE BIOTOPES: 42.211B – Pecceta con *Larix decidua* su substrati calcarei.

*SENECIONI CACALIASTRI-PICEETUM* Poldini in Poldini & Bressan 2007 ass. nova *hoc loco holotypus*: ril. 2 di Tab. 11 (Tab. 11)



SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: *Senecio cacaliaster*, *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus platanifolius*, *Cicerbita alpina*, *Streptopus amplexifolius*, *Doronicum austriacum*, *Adenostyles alliariae* subsp. *alliariae*, *Millium effusum*, *Circaea alpina*, *Rumex alpestris*.

SINTASSONOMIA: Le specie differenziali dell'associazione coincidono con quelle della suballeanza (*Chrysanthemo rotundifoliae-Piceenion*), mentre l'appartenenza all'alleanza *Piceion excelsae* è garantita solamente dalla presenza di *Circaea alpina* e *Luzula sylvatica*. L'appartenenza all'ordine e alla classe è assicurata da *Picea abies* (KO) dominante, *Maianthemum bifolium* (KO), *Prenanthes purpurea* (KO), *Lonicera nigra* (KO), *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea* (KO), mentre *Moneses uniflora*, *Vaccinium myrtillus* e *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea* sono localizzate soltanto nella parte meno fresca della cenosi, *Oxalis acetosella* (K), *Dryopteris expansa* var. *alpina* et *Dryopteris dilatata* (K) e dal poco presente *Larix decidua* (K).

Sulla base della composizione floristica l'associazione potrebbe appartenere alla classe degli arbusteti a megaforbie subalpini (*Betulo carpaticae-Alnetea viridis*); privilegiando l'aspetto strutturale, invece, è da attribuire ai *Vaccinio-Piceetea*, ove viene ad assumere una posizione del tutto particolare e alquanto anomala per la sua estrema ricchezza in megaforbie igrofile (Wallnöfer, 1993).

SINECOLOGIA: Si tratta di una pecceta montana che si estende tra i 1360 m (Prato Carnico) e i 1570 m (Col Quaternà) su substrati preferibilmente arenaritici (arenarie del Werfen) con suoli tipo Distric Cambisol (Terra bruna) e pH oscillante fra 5 e 5.5.

L'elaborazione interna ha permesso di individuare un'ala caratterizzata da una maggiore umidità atmosferica e di suolo (rilievi 1, 2, 3, 4 esposti a Nord) che si differenziano per presenza di *Aruncus dioicus*, delle maggiori coperture di *Petasites albus*, e un'ala meno umida con *Vaccinium myrtillus* in esposizioni E e SSW (rilievi 5 e 6).

Dall'abbattimento di questa cenosi possono svilupparsi dei prati pingui a *Trisetetum flavescens* (*Centaureo trasalpinae-Trisetetum flavescens*) e inespugliamenti di *Salicion pentandrae* spesso orlati da megaforbie di *Arunco-Petasion*.

SINCOROLOGIA: è distribuita soprattutto nel sistema endocarnico; sostituisce nelle Alpi sudorientali *Adenostylo alliariae-Piceetum* rispetto alla quale si differenzia per un insieme di specie quali: *Senecio cacaliaster* (V), *Ranunculus lanuginosus* (V), *Stellaria*

*nemorum* (V), *Lonicera caerulea* (IV), *Ranunculus platanifolius* (IV), *Streptopus amplexifolius* (IV), *Millium effusum* (IV), *Circaea alpina* (IV), *Lonicera nigra* (III), *Alnus alnobetula* (III), *Rumex alpestris* (III), *Aruncus dioicus* (III), per limitarci a quelle presenti con classi di frequenza da V a III. Si tratta prevalentemente di specie a gravitazione prealpina ancora molto presenti nel bioclimate altimontano delle Alpi sudorientali. Si riducono d'altra parte le presenze di *Anemone trifolia*, *Luzula nivea*, *Phyteuma ovatum* che, al pari di altre specie illiriche, scarseggiano su sostrati non carbonatici, ricchi in argille e acidificati.

NATURA 2000: 9410 – Foreste acidofile a *Picea abies* da montane ad alpine (*Vaccinio-Piceetea*).

CORINE BIOTOPES: 42.212 – Pecceta subalpina ad alte erbe.

### Associazioni “*incertae sedis*”

*PETASITO PARADOXI-PICEETUM* Zupančič 1999 (Tab. 12)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: Sono costituiti da cespugli pionieri: *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aria* s.str., *Clematis vitalba*, *Frangula alnus* var. *alnus*, *Viburnum lantana*, *Alnus incana* subsp. *incana*, *Rubus caesius* e *Viburnum opulus* e da specie erbacee igrofile: *Petasites paradoxus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Epipactis atrorubens* subsp. *atorrubens*, *Elymus caninus*.

SINTASSONOMIA: L'associazione è stata descritta da Zupančič (1999) ed è stata attribuita alla classe *Vaccinio-Piceetea*, cosa che a nostro avviso risulta alquanto problematica dato il netto prevalere di specie legate allo scenario dei boschi di latifoglie (*Berberidion*, *Fagetalia sylvaticae*, *Quercus-Fagetea*, *Alnion incanae*). Nella nostra tabella in particolare, le specie di *Vaccinio-Piceetea* si riducono a *Picea abies*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella* e *Clematis alpina* subsp. *alpina*.

A nostro avviso la posizione sintassonomica di questo bosco, del resto molto ben riconoscibile per composizione floristica, struttura ed ecologia, risulta controversa.

SINECOLOGIA: Si tratta di una pecceta pioniera che si sviluppa sulla parte esterna degli alvei torrentizi alquanto protetti nei confronti delle piene montane su materiale incoerente di ciottolame alluvionale di diversa pezzatura (da molto grande ad alquanto minuto) che crea una situazione mosaicata per cui nei punti più aridi prevalgono specie indicatrici di siccità estiva (*Carex*



Polytrichum formosum	.	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	33
Daphne mezereum	.	1	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	33
Hieracium murorum	.	.	+	.	.	+	1	2	.	.	.	.	+	.	.	33
Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	33
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	33
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	33
Knautia drymeia subsp. drymeia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	27
Rhytidadelphus triquetrus	+	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	+	27
Saxifraga rotundifolia subsp. rotundifolia	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	27
Tortella tortuosa	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	27
Hylocomium splendens	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	27
Aconitum ranunculifolium	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	27
Cardamine enneaphyllos	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	27
Ranunculus platanifolius	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	27
Thalictrum aquilegifolium subsp. aquilegifolium	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	27
Veratrum lobelianum	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	27
Barbilophozia lycopodioides	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	27
Lamium flavidum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	27
Coeloglossum viride	+	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	20
Carex digitata	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	20
Helleborus niger subsp. niger	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	20
Hypericum maculatum subsp. maculatum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	20
Carex ferruginea subsp. ferruginea	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	20
Juniperus nana	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	20
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	20
Calamagrostis villosa	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	20
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	20
Phyteuma ovatum subsp. ovatum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	20
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	20
Aruncus dioicus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	20
Symphytum tuberosum subsp. angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	20

*alba*), mentre in quelli più umidi con depositi limoso-sabbiosi prevalgono specie igrofile quali *Petasites paradoxus*, *Petasites albus*, *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, ecc. Si estende tra i 670 m (Rio Bianco) e i 960 m (Rio del Lago).

Questo bosco pioniero probabilmente deriva dalle fasi più mature di *Alnetum incanae* e forse può evolvere verso una faggeta o una piceo-faggeta, come dimostrato dall'elevata partecipazione di specie fagetali.

SINCROROLOGIA: è distribuito nel corso superiore dei torrenti e fiumi alpini del sistema endalpico (endocarnico e endojulico).

NATURA 2000: -

CORINE BIOTOPES: 42.222B – Pecceta calcifila su alluvioni a *Petasites paradoxus*.

#### RHODOTHAMNO-LARICETUM (Zukrigl 1973) Willner et Zukrigl 1999 (Tab. 13)

SPECIE DIAGNOSTICHE LOCALI: Il bosco primario di larice è caratterizzato dall'assoluta dominanza di *Larix decidua* nello stato arboreo, ove permane soltanto *Picea abies*, nell'arbustivo da una serie di arbusti pionieri (*Rhododendron hirsutum*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Pinus mugo*, *Salix waldsteiniana*) favoriti dall'elevata luminosità del lariceto e da una serie di specie pioniere provenienti dai *Seslerietalia caeruleae* (*Sesleria caerulea*, *Achillea clavenea*, *Bistorta vivipara*, *Dryas octopetala* subsp. *octopetala*, *Galium anisophyllum*, *Valeriana montana*); inoltre *Geum rivale* e *Soldanella alpina* subsp. *alpina*, indicatori di

freschezza dei suoli, dovuta soprattutto al permanere della neve.

SINTASSONOMIA: L'unità era stata già ipotizzata come associazione a se stante e tipica delle Alpi orientali da Zukrigl (1973), venne successivamente formalizzata da Willner & Zukrigl (1999). A nostro avviso risulta alquanto problematica la sua sistemazione a livelli gerarchici superiori. Dai suoi descrittori essa viene collocata nell'ambito dei boschi di pino (*Erico-Pinetea*). Sulla base del materiale a nostra disposizione la presenza delle specie caratteristiche di questa classe sono invero scarse e limitate ai soli *Rhododendron hirsutum*, *Pinus mugo* e *Rhodothamnus chamaecistus*, mentre sono meglio rappresentate le specie di *Vaccinio-Piceetea*. Che questa associazione risulti in questa classe appare fuori dubbio anche a Dakskobler (2006), che pubblica abbondante materiale tabellare proveniente dalla Slovenia; incerta invece, sempre a detta di tale autore, l'attribuzione all'alleanza; provvisoriamente egli opta per *Piceion excelsae*. A noi sembra che l'introduzione di *Calamagrostio-Abietenion* nello schema dei *Vaccinio-Piceetea* possa contribuire alla soluzione di questo problema sin tassonomico essendo presenti nei lariceti dei paesaggi calcarei una buona aliquota di specie differenziali di *Calamagrostio-Abietenion* quali: *Asplenium viride*, *Adenostyles glabra*, *Geranium sylvaticum*, *Valeriana tripteris*, ecc. Karner (2007) raggruppa i lariceti nell'ordine *Junipero-Pinetalia mugo*, alleanza *Pinion mugo* che unitamente a tutti i boschi dominati da *Pinus*

Tab. 11 - *Senecioni cacaliastri-Piceetum* ass. nova hoc loco (holotypus: ril. 2)

	Nr. Rilievo:	1	2	3	4	5	6	
	Quota (m):	1520	1500	1360	1360	1550	1570	
	Inclinazione:	35	10	20	20	5	10	
	Esposizione:	N	N	NNW	NNO	E	SSW	freq. %
Specie diagnostiche locali								
UV4	<i>Senecio cacaliaster</i>	2	2	+	+	2	1	100
UV4	<i>Saxifraga rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	1	1	1	1	1	2	100
UV4	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+	1	1	1	1	100
	<i>Stellaria nemorum</i>	2	1	1	1	1	+	100
UV4	<i>Ranunculus platanifolius</i>	2	1	+	+	1	.	83
UV4	<i>Cicerbita alpina</i>	3	3	3	3	.	2	83
UV4	<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	+	r	r	+	1	83
UV4	<i>Circaea alpina</i>	2	+	+	+	.	.	67
UV4	<i>Adenostyles alliariae</i> subsp. <i>alliariae</i>	2	3	.	.	2	2	67
UV4	<i>Doronicum austriacum</i>	2	2	1	.	2	.	67
	<i>Milium effusum</i> s.l.	.	.	+	+	+	1	67
UV4	<i>Rumex alpestris</i>	.	1	+	+	.	.	50
Chrysanthemo rotundifoliae-Piceion								
UV4	<i>Aruncus dioicus</i>	1	.	1	1	.	.	50
UV4	<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>alnobetula</i>	.	+	r	r	.	.	50
Piceion excelsae								
V	<i>Luzula sylvatica</i> s.l.	.	+	.	+	+	.	50
Piceetalia excelsae								
KO	<i>Picea abies</i> s.l.	3	3	3	3	4	3	100
KO	<i>Prenanthes purpurea</i>	2	+	1	1	+	.	83
KO	<i>Lonicera nigra</i>	2	.	+	+	.	.	50
KO	<i>Lonicera caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	+	r	+	1	1	83
KO	<i>Maianthemum bifolium</i>	.	+	.	r	+	.	50
KO	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	3	1	33
KO	<i>Moneses uniflora</i>	.	.	.	.	+	.	17
KO	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> subsp. <i>vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	+	17
Vaccinio-Piceetea								
K	<i>Oxalis acetosella</i>	3	3	1	1	2	2	100
K	<i>Dryopteris expansa</i> var. <i>alpina</i> et <i>D. dilatata</i>	2	2	+	+	2	3	100
K	<i>Larix decidua</i>	2	1	.	.	.	.	33
Specie compagne								
	<i>Athyrium filix-femina</i>	3	2	2	2	2	2	100
	<i>Sorbus aucuparia</i> s.l.	r	+	r	r	1	.	83
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+	1	+	.	1	1	83
	<i>Rubus idaeus</i>	2	1	+	+	.	+	83
	<i>Petasites albus</i>	1	2	2	2	.	1	83
	<i>Viola biflora</i>	.	1	1	1	1	2	83
	<i>Veronica urticifolia</i>	1	+	+	+	.	.	67
	<i>Phegopteris connectilis</i>	1	1	.	+	+	.	67
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	2	1	1	1	.	67
	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	.	1	1	.	.	50
	<i>Paris quadrifolia</i>	.	+	.	.	1	+	50
	<i>Solidago virgaurea</i> s.l.	.	+	.	+	+	.	50
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> subsp. <i>villarsii</i>	.	1	2	2	.	.	50
	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	+	.	1	+	50
	<i>Geranium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	.	+	.	.	1	.	33
	<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	+	.	+	.	.	33
	<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	.	1	.	.	+	.	33
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+	+	.	.	33
	<i>Abies alba</i> Mill.	.	.	1	1	.	.	33
	<i>Angelica sylvestris</i> s.l.	.	.	1	1	.	.	33
	<i>Fagus sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i>	.	.	1	1	.	.	33
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	1	1	.	.	33
	<i>Anemone trifolia</i> subsp. <i>trifolia</i>	.	.	.	+	+	.	33

Tab. 12 - *Petasito paradoxo-Piceetum*

	Nr. Rilievo:	1	2	3	4	5	
	Quota (m):	920	750	960	800	670	
	Inclinazione:	5	10	0	0	0	
	Esposizione:	N	N				freq. %
Specie diagnostiche locali							
Berberis vulgaris subsp. vulgaris		1	+	+	2	1	100
Lonicera xylosteum		+	+	1	1	1	100
Petasites paradoxus		2	2	3	1	1	100
Sorbus aria s.str.		1	+	1	+	1	100
Clematis vitalba		1	2	.	.	1	60
Viburnum lantana		1	.	+	+	.	60
Brachypodium sylvaticum s.l.		.	1	.	+	1	60
Alnus incana subsp. incana		.	+	.	.	1	40
Rubus caesius		.	+	.	.	1	40
Frangula alnus var. alnus		.	.	+	1	2	60
Elymus caninus s.l.		.	.	+	.	+	40
Epipactis atrorubens subsp. atrorubens		.	.	+	.	+	40
Viburnum opulus		.	.	.	+	1	40
Altre specie							
Picea abies s.l.		4	4	3	4	2	100
Carex alba		3	3	2	3	4	100
Daphne mezereum		1	1	+	1	1	100
Hepatica nobilis		+	+	+	+	+	100
Mercurialis perennis		+	+	1	+	1	100
Anemone trifolia subsp. trifolia		1	+	.	1	+	80
Aposeris foetida		1	.	+	1	+	80
Maianthemum bifolium		1	.	+	2	1	80
Fagus sylvatica subsp. sylvatica		+	1	1	.	1	80
Helleborus niger subsp. niger		+	+	.	1	2	80
Sorbus aucuparia s.l.		+	+	.	1	+	80
Carex digitata		2	1	.	.	+	60
Rubus saxatilis		1	.	+	1	.	60
Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii		+	.	+	+	.	60
Solidago virgaurea s.l.		+	1	+	.	.	60
Valeriana tripteris subsp. austriaca		+	+	+	.	.	60
Cyclamen purpurascens subsp. purpurascens		.	+	.	1	1	60
Melica nutans		.	1	+	.	1	60
Oxalis acetosella		.	+	.	1	+	60
Acer pseudoplatanus		1	+	.	.	.	40
Adenostyles glabra subsp. glabra		+	.	+	.	.	40
Brachypodium rupestre s.l.		+	.	1	.	.	40
Cardamine enneaphyllos		+	.	+	.	.	40
Hieracium bifidum		+	.	+	.	.	40
Lamium flavidum		+	+	.	.	.	40
Polygonatum verticillatum		+	.	+	.	.	40
Prenanthes purpurea		+	1	.	.	.	40
Viola reichenbachiana		+	.	+	.	.	40
Cirsium erisithales		.	1	+	.	.	40
Tussilago farfara		.	1	+	.	.	40
Centaurea nigrescens subsp. nigrescens		.	+	.	.	+	40
Epipactis helleborine subsp. helleborine		.	+	.	+	.	40
Euphorbia cyparissias		.	+	.	.	+	40
Fraxinus excelsior subsp. excelsior		.	+	.	.	1	40
Luzula nivea		.	+	+	.	.	40
Salvia glutinosa		.	+	.	.	1	40
Veronica urticifolia		.	+	.	+	.	40
Calamagrostis varia subsp. varia		.	.	2	.	2	40
Aconitum ranunculifolium		.	.	+	1	.	40
Angelica sylvestris s.l.		.	.	+	2	.	40
Clematis alpina subsp. alpina		.	.	+	+	.	40
Cruciata glabra		.	.	+	.	+	40
Galium laevigatum		.	.	+	+	.	40
Juniperus nana		.	.	+	.	+	40
Paris quadrifolia		.	.	+	.	r	40
Ranunculus nemorosus		.	.	+	+	.	40
Ajuga reptans		.	.	.	+	+	40
Platanthera bifolia subsp. bifolia		.	.	.	+	+	40

Tab. 13 - *Rhodothamno-Laricetum* [VP=*Vaccinio-Piceetea*; EP=*Erico-Pinetea*]

	Nr. Rilievo:	1	2	3	4	5	
	Quota (m):	1600	1590	1700	1660	1760	
	Inclinazione:	25	20	0	35	15	
	Esposizione:	NW	N	S	NE	NW	freq. %
Specie diagnostiche locali							
<i>Larix decidua</i> [VP]		2	3	2	3	3	100
<i>Rhododendron hirsutum</i> [EP]		2	3	2	3	1	100
<i>Rhododendron ferrugineum</i> [VP]		1	1	+	.	1	80
<i>Sesleria caerulea</i> s.l.		1	1	+	+	.	80
<i>Soldanella alpina</i> subsp. alpina		+	1	+	+	.	80
<i>Juniperus nana</i> [VP]		1	.	1	2	.	60
<i>Pinus mugo</i> [EP]		2	.	1	+	.	60
<i>Salix waldsteiniana</i>		.	1	1	.	1	60
<i>Achillea clavenea</i>		+	+	.	.	.	40
<i>Dryas octopetala</i> subsp. octopetala		+	.	.	.	+	40
<i>Galium anisophyllum</i>		.	+	+	.	.	40
<i>Geum rivale</i>		.	.	+	.	1	40
<i>Bistorta vivipara</i>		.	.	+	.	+	40
<i>Valeriana montana</i>		.	.	.	1	+	40
<i>Vaccinio-Piceetea</i>							
<i>Vaccinium myrtillus</i>		2	1	3	1	+	100
<i>Picea abies</i> s.l.		1	2	1	+	+	100
<i>Homogyne alpina</i>		1	1	1	+	1	100
<i>Dryopteris expansa</i> var. alpina et <i>D. dilatata</i>		1	2	1	1	.	80
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> subsp. vitis-idaea		+	1	+	1	.	80
<i>Luzula sylvatica</i> s.l.		+	.	.	+	1	60
<i>Lycopodium annotinum</i>		2	1	.	.	.	40
<i>Lonicera nigra</i>		+	2	.	.	.	40
<i>Erico-Pinetea</i>							
<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>		1	1	.	.	+	60
Altre specie							
<i>Salix appendiculata</i>		1	1	+	1	.	80
<i>Asplenium viride</i>		1	+	+	1	.	80
<i>Valeriana tripteris</i> subsp. austriaca		1	1	1	.	.	60
<i>Adenostyles glabra</i> subsp. glabra		+	1	.	1	.	60
<i>Geranium sylvaticum</i> subsp. sylvaticum		+	+	.	1	.	60
<i>Carex ferruginea</i> subsp. ferruginea		+	.	1	.	1	60
<i>Athyrium filix-femina</i>		.	+	.	1	+	60
<i>Hylocomium splendens</i>		2	2	.	.	.	40
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>		1	1	.	.	.	40
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. minuta		+	+	.	.	.	40
<i>Clematis alpina</i> subsp. alpina		+	.	.	+	.	40
<i>Rubus idaeus</i>		.	2	+	.	.	40
<i>Viola biflora</i>		.	1	.	.	1	40
<i>Hieracium bifidum</i>		.	+	+	.	.	40
<i>Potentilla erecta</i>		.	+	+	.	.	40
<i>Hypericum maculatum</i> subsp. maculatum		.	+	.	.	+	40
<i>Daphne mezereum</i>		.	.	+	+	.	40
<i>Trollius europaeus</i> subsp. europaeus		.	.	+	.	2	40

*cembra*, *P. mugo*, *P. uncinata*, vengono comunque assegnati ai *Vaccinio-Piceetea*.

Anche in questo caso, come nel *Petasito paradoxo-Piceetum*, pur essendo l'associazione ben riconoscibile sulla base della composizione floristica, della struttura e dell'ecologia, risulta avere una posizione sintassonomica ambigua.

SINECOLOGIA: Si tratta di una associazione pioniera localizzata nella fascia superiore boschiva, spesso con contatti catenali laterali con le mughete intrazonali localizzate prevalentemente su versanti a nord a prolungato innevamento, con un range altitudinale che va dai 1590 m (M. Chiampù di

sopra, presso Malga Tuglia) ai 1760 m (P.ta dell'Uccello, Ampezzo). Si tratta per lo più di stazioni relittiche che assolvono l'importante funzione di fornire semi per il rimboschimento naturale dei pascoli abbandonati nella fascia subalpina inferiore.

SINCOROLOGIA: è distribuito soprattutto nel settore endocarnico, ma da estendersi a tutto il settore endalpico.

NATURA 2000: 9420 – Foresta alpina a *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*.

CORINE BIOTOPES: 42.3221 – Foreste di larice e rododendro su calcare.

Tab. 14 - Classificazione gerarchica del paesaggio a conifere nelle Alpi sudorientali (Friuli e Veneto orientale). La terminologia litologica e dei suoli segue Abramò e Michelutti (1998)

Distretto fitogeografico	Regioni di paesaggio (clima)	Sistemi di paesaggio (litologia)	Sottosistemi di paesaggio		Unità ambientali (bioclimi)	Sigmata (ed elementi seriali)
			(geomorfologia)	(suoli)		
Endo(mes)-alpico	Regione temperata	Substrati silicatici: Arenaceo mesozoico e Flyschoida paleozoico	Mediopendii freschi, inclinazione <50°, scarsa rocciosità.	Cambic Podzol	Termotipo: orotemperato-supratemperato superiore. Ombrotipo: subumido endalpico	<i>Homogyne a-Piceeto</i> sigmetum ( <i>Rhododendro-Vaccinion, Juniperion nanae</i> , <i>Nordio-Agrostion</i> )
Endo(mes)-alpico						
Mesalpico		Bassopendio a Nord, inclinazione <35°, rocciosità da bassa ad elevata	Termotipo: supratemperato superiore. Ombrotipo: umido alpico-endalpico	<i>Senecioni-Piceeto</i> sigmetum ( <i>Sambuco- Salicion, Arunco-Petasition, Trisetio- Polygonion bistortae</i> )		
Endo(mes)-alpico					Medio-alto versanti, inclinazione <45°, rocciosità da media ad elevata	Termotipo: orotemperato-supratemperato superiore. Ombrotipo: subumido endalpico e umido alpino
Endo(mes)-alpico		Bassopendio a Sud, inclinazione <30°, rocciosità da media ad elevata	Eutric Cambisol	Termotipo: supratemperato inferiore - supratemperato superiore. Ombrotipo: umido alpico e subumido endalpico		
Mesalpico					Pendio a Sud, inclinazione <30°, rocciosità elevata	Calcaric Regosol
Endalpico		Doline imbutiformi e solehi vallivi a rocciosità elevata	Tangel Rendzina	Termotipo: supratemperato superiore. Ombrotipo: umido endalpico		
Endo(mes)-alpico						

## Conclusioni

È stato possibile elaborare uno schema sintassonomico che inquadra i boschi di abete rosso e bianco per la porzione delle Alpi sudorientali ricadenti in Friuli, che potrà trovare applicazione anche per buona parte dei boschi coniferati del vicino Veneto. Sui suoli carbonici sono stati individuati: *Homogyno sylvestris-Piceetum*, *Laburno-Piceetum*, *Rhodothamno-Piceetum* e *Anemono-Abietetum*. Sui suoli arenaritici sono stati individuati *Homogyno alpinae-Piceetum*, *Luzulo nemorosae-Piceetum*, *Cardamino pentaphylli-Abietetum* e *Senecioni cacaliastri-Piceetum*. Vengono trattati al di fuori di questo schema le unità *Petasito paradoxi-Piceetum* e *Rhodothamno-Laricetum*, in quanto sulla base del materiale a disposizione permanevano incertezze sulla collocazione sintassonomica.

Nello schema sintassonomico delle alleanze si è ritenuto opportuno introdurre quale suballeanza *Calamagrostio variae-Abietenion*, che meglio rispecchia la complessa situazione edifica che si instaura all'interno delle litologie carbonatiche.

A conclusione di quanto esposto è stata inoltre compilata una tabella sinottica (Tab. 14) di classificazione gerarchica del paesaggio a conifere nelle Alpi sudorientali (Friuli e Veneto orientale) secondo lo schema, modificato ed integrato, proposto da Blasi *et al.* (2005) e Di Pietro & Fascetti (2005).

## Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare vivamente il dr. J. Dakskobler e l'acc. dr. M. Zupanič del Biološki Inštitut Jovana Hadžija ZRCSAZU-SLO per le discussioni e i suggerimenti durante il corso del lavoro e il prof. G. Sburlino del Dipartimento di Scienze Ambientali, Università Ca' Foscari di Venezia per la lettura critica del manoscritto.

## Bibliografia

AA.VV., 2000. Microsoft Access 2000. Copyright 1992-1999, Microsoft Corporation.  
 Abramo E. & Michelutti G., 1998. Guida ai suoli forestali della regione Friuli-Venezia Giulia. Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia – Direzione Regionale delle Foreste – Servizio della Selvicoltura, Udine.  
 Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M. & Theurillat J.P.,

2004. Pflanzensoziologisches System. In Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M. & Theurillat J.P., Flora Alpina. Vol. 3:301-313. Haupt Verlag, Bern – Stuttgart – Wien.  
 Alexander I. & Morton H., 1990. An introduction to neural computing. Chapman & Hall, London.  
 Bishop C., 1995. Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford University Press.  
 Blasi C., Fortini P., Grossi G. & Presti G., 2005. Faggete e cerrete mesofite nell'Alto Molise. Fitosociologia 42(2): 67-81.  
 Braun-Blanquet J., 1926. Die alpinen Pflanzengesellschaften. In Braun-Blanquet J. & Jenny H. Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralpen. Denkschr. Naturf. Ges. 63(2): 182-294.  
 Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C., 2005. An annotated checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma.  
 Dakskobler I., 2006. The Association *Rhodothamno-Laricetum* (Zukrigl 1973) Willner & Zukrigl 1999 in the Julian Alps. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 47(1): 117-192.  
 De Michele M., 2005. Una breve introduzione alle reti neurali. T.a.o.Lab., Bergamo. [on-line] URL: <http://www.taolab.it/engineering/nn/nn.htm>.  
 Di Pietro R. & Fascetti S., 2005. A contribution to the knowledge of *Abies alba* woodlands in the Campania and Basilicata regions (Southern Italy). Fitosociologia 42(1): 71-95.  
 Ellenberg H., 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einführung. i. d. Phytologie Bd. IV/2, Stuttgart.  
 Exner A., 2007. *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. et al. 1939. In Willner W. & Grabherr G. (Hrsg), Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Teil I. pp. 183-218. Elsevier GmbH, München.  
 Filipello S., Sartori F. & Vittadini M., 1980. Le associazioni del cembro nel versante meridionale dell'arco alpino. 2. La vegetazione: aspetti forestali. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia s. 6, 14: 1-48.  
 Gafta D., 1994. Tipologia, sinecologia e sinorologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. Braun-Blanquetia vol. 12: 1-69.  
 Gallizia Vuerich L., Poldini L. & Feoli E., 2001. Model for the potential natural vegetation mapping of Friuli Venezia-Giulia (NE Italy) and its application for a biogeographic classification of the region. Plant Biosystems 135(3): 319-336.  
 Gentilli J., 1964. Il Friuli - I climi. Cam. Comm. Ind. Agric., Udine.  
 Karner P., 2007. *Pinion mugo* Pawl. 1928 s.l.. In Willner W. & Grabherr G. (Hrsg), Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Teil I. pp. 209-218. Elsevier GmbH, München.  
 MacKay D.J.C., 1992a. Bayesian interpolation. Neural



- Computation 4(3): 415–447.
- MacKay D.J.C., 1992b. A practical bayesian framework for backprop networks. *Neural Computation* 4(3): 448–472.
- Matuszkiewicz W. & Matuszkiewicz. 1981. Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. In Dierschke H. (ed.), *Syntaxonomie. Ber. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Reinteln* 123-148.
- Mayer H., 1974. *Wälder des Ostalpenraumes*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mayer H. & Hofmann A., 1969. *Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen*. BLV Verlagsgesellschaft, München.
- Minghetti P., 2003. Le pinete a *Pinus sylvestris* del Trentino-Alto Adige (Alpi italiane): tipologia, ecologia e corologia. *Braun-Blanquetia*, vol. 33, pp. 95.
- Moravec J., 1994. Syntaxa subordinated to association-their system and nomenclature. *Ann. Bot.* 52: 167-173.
- Mucina L., 1993. Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsgs.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I*. pp. 19-28. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Nabney I.T., 2001. *Netlab: Algorithms for Pattern Recognition*. *Advances in Pattern Recognition*, Springer.
- Pignatti S., 1952. Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 28(4): 265-329, Forlì.
- Podani J., 1993. Syn-tax: PC-computers programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Version 5.0, User's guide. Scientia Publishing, Budapest.
- Poldini L., 1987. La suddivisione fitogeografica del Friuli Venezia Giulia. *Biogeographia* 13: 41-56.
- Poldini L., 1998. Inquadramento fitosociologico. In Del Favero R. (eds.), *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*. Voll. 1-2. Reg. auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. Foreste – Serv. Selvicoltura, Udine.
- Poldini L. & Nardini S., 1993. Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia). *Studia Geobot.* 13: 215-298.
- Poldini L. & Rizzi Longo L., 2004. Connection between actual and paleo-vegetation in the SE Alpine and N Illyric area. In J.-M. Géhu (ed), *Colloques Phytosociologiques XXVIII. La Végétation postglaciaire du passé et du présent*. Syngenèse, Synécologie et Synsystème. J. Cramer, Berlin–Stuttgart, pp. 221–249.
- Poldini L. & Sbrulino G., 2005. Terminologia fitosociologica essenziale. *Fitosociologia* 42(1): 57-69.
- Poldini L. & Vuerich L.G., 1997. Irradiazioni di vegetazioni iliriche nelle Alpi sud-orientali e loro avanterra. *Actes du 2eme colloque ecologie et biogeographie alpines. Suppl. Rev. Vald. Hist. Nat.* 51: 195-210.
- Poldini L., Oriolo G. & Vidali M., 2001. *Vascular flora of Friuli-Venezia Giulia*. An annotated catalogue and synonymic index. *Studia Geobotanica* 21: 3-227.
- Poldini L., Oriolo G., Francescato C., 2004. Mountain pine scrubs and heaths with *Ericaceae* in the south-eastern Alps. *Plant Biosystems* 138(1): 53-85.
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M., Tomasella M., Stoch F. & Orel G., 2006. *Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia*. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc). Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. Centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia. [on-line] URL: <http://www.regione.fvg.it/ambiente.htm>
- Rivas-Martínez S. & Loidi Arregui J. 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobotanica* 13: 41-47.
- Rumelhart D.E. & McClelland J.L., 1986. *Parallel Distributed Processing: Exploration in the Microstructure of Cognition*. Vol. 1: Foundations, The MIT Press, Cambridge.
- Sbrulino G., Lasen C., Buffa G. & Gamber U., 2006. Sintassonomia e nomenclatura delle comunità forestali a *Pinus cembra* L. delle Alpi italiane. *Fitosociologia* 43(2): 3-20.
- van der Maarel E., 1979. Transformation of the cover abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39: 97-144.
- Wallnöfer S., 1993. Vaccinio-Piceetea. In Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsgs.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III*. pp. 283-337. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Walter H. & Lieth H., 1960. *Klimadiagramm-Weltatlas*. Gustav Fischer, Vienna.
- Willner W. & Grabherr G. (Hrsg), 2007. *Die Wälder und Gebüsche Österreichs*. Elsevier GmbH, München.
- Willner W. & Zukrigl K., 1999. Nomenklatorische Typisierung und Validierung einiger aus Österreich beschriebener Waldgesellschaften. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 136: 149-180.
- Zell A., 1998. *SNNS – Stuttgart Neural Network Simulator, User Manual, Version 4.2*. University of Stuttgart & University of Tübingen.
- Zukrigl K., 1973. Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. *Mitt. Forstl. Bund.-Versuchsanst. Mariabrunn, Wien*, 101:387 + Tab.
- Zupančič M., 1980. Smrekovi gozdovi v mraziščih Dinarskega gorstva Slovenije. *Dela IV. razr. SAZU*, 24 (Biol. Inst. Jovana Hadžija, 7), Ljubljana, pp. 262.
- Zupančič M., 1999. Smrekovi gozdovi Slovenije. *Slovenska*

Akademija Znanosti in umetnosti. Razred za naravoslovne vede. Classis IV: Historia naturalis, Dela-Opera 36.

Zupančič M. & Accetto M., 1994. *Ribeso alpini-Piceetum* ass. nova v dinarskem gorstvu Slovenije. Dela IV. razr. SAZU (Ljubljana) 35(9): 151-175.

Zupančič M., Wraber T. & Žagar V., 2004. Dinarska združba ruševja *Hyperico grisebachii-Pnetum mugo* na Snežniku. Razprave 4. razr. SAZU (Ljubljana) 45(2): 185-261.

Zupančič M., Žagar V. & Culiberg M., 2006. Slovensko alpsko ruševje v primerjavi z evropskimi ruševji. Dela IV. razr. SAZU (Ljubljana), 40, Ljubljana, pp. 93.

## Appendice 1

Altri *syntaxa* citati nel testo

*Adenostylo alliariae-Piceetum* Zukrigl 1973

*Alnetum incanae* Lúdi 1921

*Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928

*Anemone trifoliae-Fagetum* Tregubov 1962

*Aremonio-Fagion* (Borhidi 1963) Török, Podani et Borhidi 1989

*Arunco-Petasition* Br.-Bl. Et Sutter 1977

*Asplenio-Piceetum* Kuoch 1954 p.p.

*Berberidion* Br.-Bl. 1950

*Betulo carpaticae-Alnetea viridis* Rejmánek in Huml, Leps, Prach et Rejmánek 1979

*Calamagrostio-Abietion* Horvat 1956

*Calamagrostio variaae-Piceetum* Schweingruber 1971

*Carcion austroalpinae* (Sutter 1962) Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1994

*Centaureo trasalpinae-Trisetetum flavescens* (Marschall 1947) Poldini et Oriolo 1994

*Crepido aurae-Poetum alpinae* Poldini et Oriolo 1994

*Dentario pentaphylli-Fagetum fagetosum* Poldini et Nardini 1993 fo. altimontana superiore = *luzuletosum sylvaticae* pp.

*Ericion carnea* Rübél ex Grabherr, Greimler et Mucina in Grabherr et Mucina 1993

*Erico-Fraxinion orni* Horvat 1959 nom. invers. prop. Theurillat et al. 2004

*Ercio-pinetea* Horvat 1959

*Erico-Pinetalia* Horvat 1959

*Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et al. 1928

*Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* T. Wraber 1979.

*Homogyno alpinae-Nardetum* Mráz 1956

*Homogyno sylvestris-Fagetum* Marinček et al. 1993

*Juniperion nanae* Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939

*Junipero-Pinetalia mugo* Boşcaiu 1971

*Luzulo albidiae-Piceetum* Zupančič 1980

*Luzulo sylvaticae-Piceetum* Zupančič 1999

*Luzulo-Fagetum* Meus. 1937

*Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944

*Nardio-Agrostion* Sillinger 1933

*Ostryo-Carpinenion orientalis* Poldini 1982

*Pinion mugo* Pawl. 1928 s.l.

*Polygalo-Nardetum* (Preisling 1953) Oberd. 1957

*Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937

*Rhododendretum ferruginei* Zöttl 1951 nom. inv.

*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 nom. inv.

*Rhododendro-Vaccinion* Schnyder 1930

*Rhododendrum ferruginei-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 nom. inv.

*Salicion pentandrae* Br.-Bl. 1967

*Sambuco-Salicion capreae* Tüxen ex Neumann ex Oberdorfer 1957

*Seslerietalia caerulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Stellario montanae-Piceetum* Zupančič (1980) 1999

*Tortello-Piceetum* Exner 2007

*Violion* Schnickerath 1944

## Appendice 2

Località e specie sporadiche dei rilievi

Tab. 4

Località: ril. 1 M. Lussari, UD; ril. 2 Sotto il M. Cocco, UD; ril. 3 Val Visdende, BL; ril. 4 C.ra Razzo, UD; ril. 5 Val Visdende, BL; ril. 6 Val Visdende, BL; ril. 7 Col Quaternà, BL; ril. 8 Col Quaternà, BL; ril. 9 C.ra Razzo, UD; ril. 10 F.la Lavardet, UD; ril. 11 Col Quaternà, BL; ril. 12 Valletta Lussari, UD; ril. 13 M. Lussari, UD; ril. 14 Loc. Mirnig, UD; ril. 15 M.ga Lussari, UD; ril. 16 Capanna Cacciatore, UD; ril. 17 P.sso Pramollo, UD.

Specie sporadiche: *Abies alba* 12(+), 14(+), 15(+); *Adenostyles alliariae* subsp. *alliariae* 5(+), 11(+); *Alnus alnobetula* subsp. *alnobetula* 17(1); *Anemone trifolia* subsp. *trifolia* 14(+), 15(+), 17(2); *Antennaria dioica* 17(+); *Anthoxanthum odoratum* s.l. 12(+), 14(+), 17(+); *Arnica montana* subsp. *montana* 17(+); *Carex pallescens* 17(+); *Carex pilulifera* subsp. *pilulifera* 17(+); *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *villarsi* 17(+); *Corylus avellana* 14(+), 15(+); *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 17(+); *Dryopteris filix-mas* 5(+), 17(+); *Epilobium collinum* 5(+); *Erica carnea* subsp. *carnea* 12(+), 17(+); *Festuca rubra* subsp. *commutata* 9(+), 10(1), 17(+); *Fragaria vesca* 5(+), 6(+), 10(+); *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* 7(+); *Hieracium sabaudum* 2(+); *Juniperus nana* 7(+), 8(+); *Leontodon hispidus* s.l. 12(+); *Leucobryum glaucum* 17(+); *Lonicera alpigena* subsp. *alpigena* 3(+);

*Luzula nivea* 1(+), 3(1); *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* 12(+), 13(+); *Phyteuma zahlbruckneri* 17(+); *Polygonatum verticillatum* 7(+), 17(+); *Polystichum lonchitis* 12(1); *Pseudorchis albida* 12(+), 13(+); *Pulmonaria officinalis* 5(+); *Ranunculus platanifolius* 4(1), 8(+), 11(+); *Rhododendron ferrugineum* 12(1); *Rumex alpestris* 3(+), 5(+); *Sambucus racemosa* 3(+); *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia* 4(+), 5(+); *Senecio cacaliaster* 1(+), 2(+); *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* 8(+); *Veratrum album* 16(+); *Veronica officinalis* 3(+), 5(+), 17(+); *Viola reichenbachiana* 17(+).

Tab. 5

Località: ril. 1 loc. Pecoì, Ravascletto, UD; ril. 2 Borean, Valle del Rio Mortaretto, UD; ril. 3 Val Fleons, UD; ril. 4 Bosco Bordaglia, Forni Avoltri, UD; ril. 5 Sauris di Sopra, UD; ril. 7 Val Visdende, BL; ril. 9 F.lla Lavardet, UD; ril. 10 M. Schoneck, UD; ril. 11 Ravascletto, UD; ril. 12 Ravascletto, UD; ril. 13 Tualis, UD; ril. 14 Sigillette, UD; ril. 15 Sigillette, UD; ril. 16 Valbertat Alta, UD; ril. 17 Cresta Plumbs, Givilliana, UD; ril. 18 Piani di Vas, Rigolato, UD; ril. 19 Piani di Vas, Rigolato, UD; ril. 21 Bosco Talm, UD; ril. 22 Bosco Talm, UD; ril. 23 Bosco di Pramodio, Paluzza, UD; ril. 24 T. Slizza sopra Rio Freddo, UD; ril. 25 Pecceit, Pontebba, UD; ril. 26, Val Visdende, UD; ril. 27 S.lla Pleccia, UD; ril. 28 Bosco Pezzet, Cason di Lanza, UD; ril. 29 Sigillette, UD; ril. 30 Rio Arach affluente But, Paluzza, UD; ril. 31 Givilliana, Loc. Sglinghin, UD; ril. 32 M. Ciabin, UD; ril. 33 M. Ciabin, UD; ril. 34 M. Ciabin, UD; ril. 35 Rif. Nordio.

Specie sporadiche: *Actaea spicata* 24(+), 30(+); *Adenostyles glabra* subsp. *glabra* 10(+); *Adoxa moschatellina* 2(+); *Ajuga reptans* 24(+); *Alnus alnobetula* subsp. *alnobetula* 1(+), 2(+), 14(1); *Alnus incana* subsp. *incana* 31(+); *Anemone nemorosa* 10(+); *Angelica sylvestris* s.l. 22(+), 23(+), 29(+); *Anthoxanthum odoratum* s.l. 27(+), 29(+); *Aremonia agrimonoides* subsp. *agrimonoides* 24(+); *Arnica montana* subsp. *montana* 28(+), 35(+); *Aruncus dioicus* 2(+), 18(+), 21(+), 29(1), 30(1); *Asarum europaeum* s.l. 30(+), 31(+); *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *adiantum-nigrum* 31(+); *Asplenium trichomanes* s.l. 30(1), 31(1), *Brachypodium sylvaticum* s.l. 5(1); *Caltha palustris* s.l. 18(+); *Cardamine enneaphyllos* 10(+), 26(+); *Cardamine pentaphyllos* 25(+); *Cardamine trifolia* 10(+), 16(r), 24(1), 25(1); *Carex alba* 6(+), 7(+), 8(+); *Carex digitata* 6(+), 7(+), 8(+), 19(+), 32(+); *Carex pallascens* 7(+), 9(+), 22(+); *Carex sylvatica* subsp. *sylvatica* 6(+), 7(+), 24(1); *Carpinus betulus* 30(+), 31(+); *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *villarsii* 1(+), 8(+), 10(+), 24(+), 26(+); *Cicerbita alpina* 19(2); *Cirsium erisithales* 32(+); *Corallorhiza trifida* 21(+), 29(+); *Crepis aurea* subsp. *aurea* 18(+); *Crepis paludosa* 18(+), 26(+); *Cyclamen*

*purpurascens* subsp. *purpurascens* 24(+); *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *fuchsii* 18(+), 25(+); *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 9(1); *Digitalis grandiflora* 5(+), 31(+), 35(+); *Doronicum austriacum* 1(r), 2(1), 14(r), 16(+), 17(r); *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* 12(+), 13(+), 30(1); *Dryopteris carthusiana* 22(1); *Epilobium montanum* 5(+), 15(+), 23(+); *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* 29(+), 31(+), 32(+), 33; *Erica carnea* subsp. *carnea* 10(+); *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides* 24(1), 32(1), 33(+), 34(1); *Euphorbia dulcis* s.l. 22(+); *Eurhynchium crassinervium* 2(+); *Festuca altissima* 2(3), 21(+), 22(1), 24(1), 26(+); *Festuca rubra* subsp. *rubra* 27(1); *Fraxinus excelsior* subsp. *excelsior* 23(r), 31(2); *Fraxinus ornus* subsp. *ornus* 30(1); *Galeopsis tetrahit* 23(+); *Galium album* Mill. 35(+); *Galium laevigatum* 24(+), 30(+), 31(+); *Gentiana asclepiadea* 2(+), 16(1), 17(+), 25(+), 26(+); *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* 23(+), 29(+); *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* 20(+); *Gymnocarpium robertianum* 1(1), 10(+), 20(1), 30(+); *Helleborus niger* subsp. *niger* 10(1), 24(+); *Hepatica nobilis* 10(+), 24(+); *Hieracium lachenalii* 20(+), 27(+); *Homogyne sylvestris* 24(+), 28(+); *Hylocomium splendens* 2(+), 29(4); *Hypnum cupressiforme* 19(+), 29(1); *Impatiens noli-tangere* 23(+); *Laburnum alpinum* 11(+), 30(+); *Lamium flavidum* 1(+), 2(+), 22(+), 25(+), 30(+), 31(+); *Lamium orvala* 25(1); *Lathyrus laevigatus* s.l. 18(+), 20(+); *Lathyrus vernus* subsp. *vernus* 18(+); *Leontodon hispidus* s.l. 28(1); *Lonicera alpigena* subsp. *alpigena* 10(+); *Lonicera xylosteum* 8(+), 31(+); *Lotus corniculatus* 5(+); *Luzula nivea* 8(+), 21(2), 22(+), 24(1); *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* 10(+); *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum* 31(+); *Mercurialis perennis* 24(+); *Mnium* sp. 2(+); *Moehringia muscosa* 26(+), 30(+), 31(+); *Moehringia trinervia* subsp. *trinervia* 15(+), 27(+); *Mycelis muralis* 15(+), 18(+), 23(+), 29(+), 30(+), 25(+); *Myrrhis odorata* 20(+); *Nardus stricta* 10(+), 27(+); *Neottia nidus-avis* 18(+); *Oreopteris limbosperma* 10(+); *Ostrya carpinifolia* 30(+); *Oxalis corniculata* subsp. *corniculata* 26(+); *Paris quadrifolia* 6(+), 7(+), 8(+), 25(1); *Peucedanum ostruthium* 2(+), 17(r); *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum* 16(r), 25(+); *Phyteuma spicatum* s.l. 2(1), 17(r), 20(+); *Phyteuma zahlbruckneri* 35(+); *Pinus sylvestris* subsp. *sylvestris* 32(2), 33(1), 24(1); *Plagiochila asplenioides* 29(1); *Plagiomnium affine* 20(+); *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* 29(1), 31(+); *Pleurozium schreberi* 5(1), 27(2), 32(+); *Poa alpina* subsp. *alpina* 27(+); *Polypodium vulgare* 1(+), 20(+), 23(+), 30(2), 31(1); *Polystichum aculeatum* 24(+), 31(+), 35(+); *Potentilla aurea* subsp. *aurea* 10(+); *Potentilla erecta* 10(+), 20(1), 35(+); *Prunella vulgaris* 7(+); *Pseudorchis albida* 4(+), 10(+), 27(+); *Quercus petraea* 11(r); *Ranunculus lanuginosus* 2(+), 26(+); *Ranunculus nemorosus* 10(+), 35(+); *Rhytidadelphus triquetrus* 2(+), 21(+), 29(1); *Rosa pendulina* 6(+), 7(+), 8(+), 20(+); *Rubus caesius* 29(+); *Rubus saxatilis*

6(+), 7(+); *Rumex acetosella* subsp. *acetosella* 27(+); *Rumex alpestris* 18(+); *Salix appendiculata* 6(+), 7(+), 28(+); *Salvia glutinosa* 1(+), 23(r), 24(+); *Sambucus nigra* 24(+); *Sambucus racemosa* 14(+), 15(+), 17(+), 23(1), 29(+); *Sanicula europaea* 24(+), 25(1), 32(+), 33(1), 34(1); *Saxifraga cuneifolia* subsp. *robusta* 1(1), 2(1), 20(1), 21(+), 26(1), 30(1); *Scrophularia nodosa* 22(+); *Selinum carvifolia* 31(+); *Senecio cacaliaster* 2(1), 14(r), 16(+), 17(+); *Senecio nemorensis* (aggr.) 1(r), 18(+), 22(+), 23(+), 25(+), 27(+); *Silene alpestris* 10(+); *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea* 18(+), 33(+); *Sorbus aria* s.str. 26(1); *Sorbus chamaemespilus* 10(+); *Stachys sylvatica* 23(+); *Symphytum tuberosum* subsp. *angustifolium* 16(r), 18(+), 20(+), 25(+), 35(+); *Thalictrum aquilegifolium* subsp. *aquilegifolium* 2(+), 24(+); *Tilia cordata* 30(+); *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* 1(+); *Veratrum album* 2(1), 25(+); *Veratrum lobelianum* 17(+), 20(+); *Verbena officinalis* 14(+), 15(+), 22(+), 23(+), 35(+); *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* 18(+), 35(+); *Veronica officinalis* 1(+), 6(+), 7(+), 8(+), 18(+), 31(+); *Vicia sylvatica* 20(+); *Viola riviniana* 26(+), 31(+).

#### Tab. 6

Località: ril. 1 Val Fleons, UD; ril. 2 Bosco Digola, UD; ril. 3 Val Visdende, BL; ril. 4 Rio Radice, UD; ril. 5 Sutrio, UD; ril. 6 Loc. Pierabech, Forni Avoltri, UD; ril. 7 Val Degano, Forni Avoltri, UD; ril. 8 Loc. Orz, Paluzza, UD; ril. 9 Cason di Lanza, UD; ril. 10 Valle di Collinetta, Forni Avoltri, UD; ril. 11 Valle di Collinetta, Forni Avoltri, UD; ril. 12 Val Degano, UD; ril. 13 Val Degano, UD; ril. 14 Cason di Lanza, UD; ril. 15 Alta Val Pesarina, UD; ril. 16 Alta Val Pesarina, UD; ril. 17 Loc. Vallars, Prato Carnico, UD; ril. 18 Val Fleons, UD; ril. 19 Val Fleons, UD; ril. 20 Piani di Vas, Rigolato, UD; ril. 21, Mugges, Val Pesarina, UD; ril. 22 Val Settimana, UD; ril. 23 F.lla Duron, UD; ril. 24 Loc. Canons, Moggio, UD; ril. 25, Geu Basso, C.ma Sappada, UD; ril. 26 Mugges, Val Pesarina, UD; ril. 27, Abbazia di Rosazzo, UD; ril. 28 Loc. Glazzat basso, Pontebba, UD; ril. 29 Loc. Glazzat basso, Pontebba, UD; ril. 30 Piani di Vas, Rigolato, UD; ril. 31 Chiasate, UD; ril. 32 Chiasate, UD; ril. 33 La Fossa - Prato Carnico, UD; ril. 34 Bosco Bernone, UD; ril. 35 fra Cabia e Rivalpo, UD; ril. 36 Pontebba, Val Studena, UD; ril. 37 M. Forno, UD.

Specie sporadiche: *Acer campestre* s.l. 35(+); *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum* s.l. 4(+), 20(+); *Aconitum ranunculifolium* 4(+), 22(+), *Adoxa moschatellina* 7(+), 13(+), 16(+), 26(+); *Aegopodium podagraria* 4(+), 16(+); *Ajuga reptans* 3(+), 14(+), 23(+), 29(+); *Alnus incana* subsp. *incana* 23(1), 24(r); *Anemone nemorosa* 29(+); *Aposeris fetida* 1(+), 2(3), 3(3), 4(+), 29(1), 30(+); *Aquilegia atrata* 4(+), 23(+); *Aremonia agrimonoides* subsp. *agrimonoides* 1(+); *Arum*

*maculatum* s.l. 36(+), *Asarum europaeum* s.l. 35(+); *Asplenium viride* 4(+), 16(+), 19(+), 21(+), 25(+); *Astragalus glycyphyllos* 35(+); *Brachypodium rupestre* s.l. 29(+); *Brachypodium sylvaticum* s.l. 8(+), 11(+), 35(1); *Bromopsis ramosa* subsp. *benekenii* 22(+), 23(+), 24(+), 29(+); *Calamagrostis varia* subsp. *varia* 15(+), 16(+), 24(+), 29(+); *Calamintha sylvatica* 35(+); *Campanula trachelium* subsp. *trachelium* 8(+), 18(+), 20(+), 24(+), 35(+), 36(+); *Cardamine bulbifera* 5(+), 7(+), 9(+), 16(1), 26(+), 35(+); *Cardamine enneaphyllos* 1(+), 4(+), 7(+), 31(+); *Cardamine impatiens* subsp. *impatiens* 26(+); *Carex flacca* s.l. 29(+); *Carpinus betulus* 4(+), 35(+); *Castanea sativa* 35(+); *Cephalanthera longifolia* 35(+); *Cephalanthera rubra* 5(+), 30(r); *Cerastium sylvaticum* 35(+); *Chrysosplenium alternifolium* 16(+); *Cicerbita alpina* 33(+), 37(+); *Circaea lutetiana* subsp. *lutetiana* 24(+), 35(+), 36(2); *Cirsium erisithales* 17(+), 18(+), 22(+), 23(+), 29(+); *Clematis alpina* subsp. *alpina* 23(+); *Clematis vitalba* 5(+), 35(1); *Clinopodium vulgare* s.l. 35(+); *Corallorhiza trifida* 17(r), 33(+); *Cornus mas* 4(+); *Cornus sanguinea* s.l. 35(1); *Corydalis cava* subsp. *cava* 20(+); *Crepis paludosa* 30(+); *Cruciata glabra* 5(+), 35(+); *Cyclamen purpurascens* subsp. *purpurascens* 4(+), 5(+), 23(+); *Cystopteris fragilis* 2(+), 25(+); *Deschampsia flexuosa* subsp. *flexuosa* 3(1), 5(1), 8(1), 11(+), 25(r), 35(2); *Digitalis grandiflora* 19(+), 22(+); *Doronicum austriacum* 32(1); *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* 8(+), 17(+), 21(1), 24(2), 35(1), 36(1); *Dryopteris carthusiana* 8(+), 17(+), 21(+), 26(+); *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* 4(+), 5(+), 8(+), 9(+), 34(+); *Epipogium aphyllum* 17(r); *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides* 24(1), 29(+); *Festuca gigantea* 27(+), 28(+), 35(+); *Festuca rubra* subsp. *rubra* 23(+); *Galeopsis tetrahit* 8(+), 29(+); *Galium laevigatum* 4(+), 21(+), 22(+), 24(r), 35(+); *Galium odoratum* 5(+), 7(+), 8(2), 16(+), 17(+), 18(+), 24(1); *Gentiana pneumonanthe* subsp. *pneumonanthe* 6(+); *Geranium sylvaticum* subsp. *sylvaticum* 10(+); *Geum rivale* 19(+); *Glechoma hederacea* 15(+), 16(1), 23(+); *Gymnocarpium robertianum* 4(1), 20(+), 35(+), 36(+); *Hedera helix* subsp. *helix* 4(+), 35(1); *Hepatica nobilis* 1(+), 4(+), 22(+), 35(+); *Hieracium racemosum* s.l. 35(+); *Hieracium tenuiflorum* 33(2); *Hypnum cupressiforme* 27(+), 30(+); *Knautia drymeia* subsp. *drymeia* 37(+); *Laburnum alpinum* 23(1); *Lamium orvala* 4(+), 23(+), 24(1), 25(+), 28(+), 29(+), 36(2); *Lathyrus vernus* subsp. *vernus* 4(+), 5(+), 23(+), 24(+); *Lilium martagon* 19(+), 21(+); *Listera ovata* 30(+); *Malus sylvestris* 18(+); *Marcantia paleacea* 34(+); *Melica nutans* 5(+), 8(+), 18(+), 20(+), 26(+), 33(2), 35(+); *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum* 5(+); *Moehringia muscosa* 14(+), 19(+), 20(+), 25(+); *Moehringia trinervia* subsp. *trinervia* 30(+); *Myosotis sylvatica* subsp. *sylvatica* 19(+); *Neottia nidus-avis* 5(+), 8(+), 16(+), 21(+), 30(+), 35(+); *Oreopteris limbosperma* 37(+); *Ostrya carpinifolia* 12(+); *Peucedanum ostruthium*

24(r); *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum* 4(+), 5(1), 7(+), 17(+), 18(+), 19(+); *Plagiomnium affine* 30(1); *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* 12(+); *Poa nemoralis* subsp. *nemoralis* 2(r); *Polygala chamaebuxus* 4(1); *Polygonatum multiflorum* 35(+); *Polystichum aculeatum* 4(+), 17(+), 19(+), 20(+), 21(+), 36(+), 37(+); *Polystichum braunii* 20(+), 21(+); *Polytrichum formosum* 34(+), 35(+); *Potentilla erecta* 2(1); *Primula vulgaris* subsp. *vulgaris* 4(+), 35(+); *Prunus avium* subsp. *avium* 18(+); *Pseudorchis albida* 3(+); *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* 4(+), 5(+), 28(1), 29(+), 35(1), 37(+); *Quercus petraea* 35(+); *Ranunculus nemorosus* 25(+), 30(+); *Ranunculus platanifolius* 26(+), 32(+), 33(+); *Rhytidadelphus triquetrus* 4(1); *Ribes alpinum* 2(+), 19(+); *Rosa arvensis* 34(1); *Rosa pendulina* 1(+), 3(+), 5(+), 34(1); *Rubus caesius* 23(+); *Rubus saxatilis* 4(+), 18(+), 22(1), 34(+); *Salix appendiculata* 14(+), 34(+); *Sambucus nigra* 36(1); *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia* 19(+), 22(+); *Selaginella selaginoides* 10(+); *Selinum carvifolia* 35(+); *Senecio cacaliaster* 19(+), 32(+); *Sorbus aria* s.str. 2(1), 5(+), 20(+), 22(+), 23(+), 24(r), 29(+); *Stachys sylvatica* 14(+), 21(+), 25(+), 26(+); *Streptopus amplexifolius* 16(+), 17(+), 25(+), 26(+); *Symphytum tuberosum* subsp. *angustifolium* 4(+), 12(+), 16(1), 23(+), 24(1), 29(+), 37(+); *Thalictrum aquilegifolium* subsp. *aquilegifolium* 23(+), 26(+); *Thuidium tamariscinum* 36(+); *Tilia cordata* 5(+), 35(+); *Trifolium medium* subsp. *medium* 35(+); *Trollius europaeus* subsp. *europaeus* 23(+); *Tussilago farfara* 3(+), 35(+); *Ulmus glabra* 17(1); *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* 4(1), 8(+), 10(+), 22(+), 29(+), 34(1); *Veratrum lobelianum* 23(+), 28(+), 29(1); *Verbena officinalis* 24(+), 28(+), 29(1); *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* 19(+); *Veronica officinalis* 1(+), 2(+), 3(+), 5(+), 11(+), 25(+), 30(+); *Vicia sylvatica* 24(+), 29(+), 35(+); *Vinca minor* 5(2); *Viola biflora* 2(2), 3(+), 25(1), 32(r); *Viola riviniana* 15(1), 35(+), 36(1).

#### Tab. 7

Località: ril. 1 La Fossa, Prato Carnico, UD; ril. 2 Valle del Rio del Lago, sotto Sella Nevea, UD; ril. 3 Valle del Rio del Lago, sotto Sella Nevea, UD; ril. 4 M.ga del Montasio, UD; ril. 5 Sotto M.ga Aip, Val di Lauro, UD; ril. 6 Val Settimana, PN; ril. 7 S.lla Cereschiatis, Val Aupa, UD; ril. 8 Rio Peccol, Loc. Glazzat Alto, Pontebba, UD; ril. 9 Ponte Arcens, Pesariis, UD; ril. 10 Borsaia, UD.

Specie sporadiche: *Agrostis capillaris* subsp. *capillaris* 4(+); *Asplenium ruta-muraria* s.l. 3(+); *Brachypodium rupestre* s.l. 10(+); *Brachypodium sylvaticum* s.l. 7(+); *Campanula carnica* subsp. *carnica* 5(r); *Campanula trachelium* subsp. *trachelium* 9(r); *Carex ferruginea* subsp. *ferruginea* 8(+); *Carex montana* 7(+); *Cirsium eriophorum* subsp. *eriophorum* 4(+); *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 8(+); *Doronicum*

*austriacum* 2(+); *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* 9(1); *Epilobium montanum* 4(+); *Epimedium alpinum* 7(+); *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* 7(+); *Euphorbia dulcis* s.l. 9(+); *Fraxinus excelsior* subsp. *excelsior* 9(+); *Gymnocarpium robertianum* 3(+); *Hedera helix* subsp. *helix* 7(+); *Hieracium lachenalii* 4(+); *Hypericum maculatum* subsp. *maculatum* 4(+); *Knautia ressmannii* 6(+); *Laburnum alpinum* 6(1); *Milium effusum* s.l. 1(+); *Neottia nidus-avis* 4(+); *Ostrya carpinifolia* 6(1); *Peltigera aphathosa* 2(1); *Peltigera canina* 4(+); *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum* 8(+); *Pimpinella major* subsp. *major* 10(r); *Plagiochila asplenioides* 6(+); *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* 8(r); *Pleurozium schreberi* 4(+); *Polygala chamaebuxus* 4(+); *Ribes alpinum* 3(+); *Salix caprea* 2(2); *Sambucus racemosa* 4(+); *Scrophularia nodosa* 4(+); *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea* 7(1); *Streptopus amplexifolius* 2(+); *Symphytum tuberosum* subsp. *angustifolium* 8(+); *Taxus baccata* 9(r); *Ulmus glabra* 10(+); *Verbena officinalis* 8(+); *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* 4(+); *Veronica officinalis* 4(+); *Viburnum lantana* 6(1); *Viburnum opulus* 9(+); *Vinca minor* 7(2).

#### Tab. 8

Località: ril. 1 Rio Freddo, sotto M. Re, UD; ril. 2 Pogonia, Malborghetto, UD; ril. 3 ss. per Fusine, bivio S. Antonio, UD; ril. 4 Collinetta, UD; ril. 5 Forni Avoltri, Loc. Cerces, UD; ril. 6 Val Filza, Ugovizza, UD; ril. 7 Val Filza, Ugovizza, UD; ril. 8 Loc. Val Filza bassa, UD; ril. 9 Val di Croz, Prato Carnico, UD; ril. 10 Bosco Giai, Cervicento, UD; ril. 11 Sammaroncis, Sutrio, UD; ril. 12 Arta Terme, sinistra orografica T. Rondine, UD.

Specie sporadiche: *Aconitum degenii* subsp. *paniculatum* s.l. 12(+); *Aconitum lycoctonum* subsp. *lycoctonum* 12(+); *Ajuga reptans* 1(+); *Aremonia agrimonoides* subsp. *agrimonoides* 6(+); *Astragalus glycyphyllos* 11(+); *Betonica officinalis* s.l. 10(+); *Biscutella laevigata* s.l. 1(+); *Briza media* subsp. *media* 7(+); *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea* 12(+); *Calamintha sylvatica* 9(+); *Campanula cespitosa* 7(+); *Campanula scheuchzeri* 8(+); *Campanula trachelium* subsp. *trachelium* 9(+); *Cardamine bulbifera* 11(+); *Cardamine trifolia* 3(+); *Carex pallescens* 1(+); *Carlina acaulis* s.l. 7(+); *Carpinus betulus* 12(+); *Castanea sativa* 10(+), 11(+); *Centaurea nigrescens* subsp. *nigrescens* 9(+); *Cephalanthera longifolia* 9(+); *Cephalanthera rubra* 1(+), 11(1); *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *villarsii* 1(+); *Clematis vitalba* 9(+), 11(+); *Cornus mas* 12(+); *Crataegus monogyna* subsp. *monogyna* 3(+), 10(+); *Danthonia alpina* 1(1), 3(+); *Deschampsia flexuosa* subsp. *flexuosa* 4(+), 5(+); *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* 12(+); *Epipactis atrorubens* subsp. *atrорubens* 5(+); *Festuca altissima* 4(r), 5(r); *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea*

1(1); *Festuca rubra* subsp. *commutata* 1(1); *Fragaria moschata* 10(+); *Galeopsis speciosa* 11(+); *Galium laevigatum* 11(+), 12(+); *Galium mollugo* subsp. *mollugo* 5(+); *Galium odoratum* 11(+); *Gentiana asclepiadea* 1(+); *Gentianella anisodonta* 7(+); *Gentianella ciliata* subsp. *ciliata* 7(+); *Gymnocarpium dryopteris* 10(+); *Hieracium tenuiflorum* 6(1), 7(1); *Hylocomium splendens* 6(+); *Hypericum maculatum* subsp. *maculatum* 2(+); *Hypericum montanum* 2(+); *Knautia drymeia* subsp. *drymeia* 1(1); *Laburnum alpinum* 10(+); *Lamium orvala* 11(1), 12(2); *Lathyrus laevigatus* s.l. 9(+); 11(+); *Lathyrus vernus* subsp. *vernus* 12(+); *Leucojum vernum* 10(+); *Lonicera alpigena* subsp. *alpigena* 4(+), 5(+); *Lotus corniculatus* 7(+), 8(r); *Luzula luzuloides* s.l. 4(+), 5(+); *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum* 9(+), 11(+); *Moehringia muscosa* 4(+), 5(+); *Paris quadrifolia* 10(+), 12(+); *Petasites paradoxus* 3(+), 9(+); *Peucedanum verticillare* 11(+); *Phegopteris connectilis* 10(+); *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum* 11(1), 12(+); *Phyteuma spicatum* s.l. 11(+); *Pimpinella major* subsp. *major* 9(+); *Pinus sylvestris* subsp. *sylvestris* 6(1), 8(1); *Plagiomnium affine* 3(+); *Plagiomnium undulatum* 3(+); *Pleurozium schreberi* 3(1); *Polygonatum odoratum* 9(+); *Polypodium vulgare* 12(+); *Polystichum aculeatum* 6(+), 12(+); *Polytrichum formosum* 6(+); *Prunella grandiflora* subsp. *grandiflora* 5(r), 9(+); *Prunus avium* subsp. *avium* 3(+); *Pulmonaria officinalis* 9(+); *Quercus petraea* 10(+), 11(+); *Quercus robur* subsp. *robur* 3(+); *Ranunculus lanuginosus* 11(+); *Rosa arvensis* 10(+), 11(+); *Rubus hirtus* 11(2), 12(2); *Rubus idaeus* 4(+), 5(+); *Selaginella selaginoides* 1(+); *Senecio nemorensis* (aggr.) 10(+), 11(+); *Stachys sylvatica* 11(1); *Tamus communis* 9(+); *Trifolium medium* subsp. *medium* 2(+); *Ulmus glabra* 3(+); *Valeriana wallrothii* 5(r); *Veronica officinalis* 7(+), 11(+); *Vincetoxicum hirundinaria* s.l. 11(+); *Viola biflora* 1(+); *Viola riviniana* 2(+), 3(+).

## Tab. 9

Località: ril. 1 Alpe Vecchia, sotto Ponza, al margine della rupe, UD; ril. 2 Cason di Lanza, UD; ril. 3 sentiero per M.ga Tuglia, sotto M. Geu, UD; ril. 4 P.sso Pura, UD; ril. 5 Verso Cason di Lanza, dopo C.ra Meledis, UD; ril. 6 Val Bombaso, UD; ril. 7 Dolina presso Passo Pura, UD; ril. 8 C.ra Winkel, UD; ril. 9 C.ra Winkel, UD.

Specie sporadiche: *Adoxa moschatellina* 6(+); *Alnus alnobetula* subsp. *alnobetula* 3(+); *Arnica montana* subsp. *montana* 7(+); *Asplenium ruta-muraria* s.l. 9(+); *Barbilophozia lycopodioides* 3(1); *Caltha palustris* s.l. 6(+); *Campanula rotundifolia* 7(+); *Cardamine pentaphyllos* 3(+); *Carex capillaris* var. *capillaris* 6(+); *Carex digitata* 7(+); *Coeloglossum viride* 7(+); *Corallorhiza trifida* 8(+); *Ctenidium molluscum* 3(1); *Daphne mezereum* 1(+);

*Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 7(+); *Dicranum polysetum* 3(+); *Doronicum austriacum* 1(+); *Dryopteris filix-mas* 8(+); *Epilobium montanum* 8(+); *Eurhynchium meridionale* 3(+); *Festuca altissima* 5(1); *Festuca rubra* subsp. *rubra* 6(+); *Galium anisophyllum* 7(+); *Gymnocarpium robertianum* 7(+); *Hieracium murorum* 6(+); *Hylocomium unbratum* 3(+); *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* 9(1); *Mycelis muralis* 8(+); *Peltigera aphanosa* 3(+); *Phyteuma spicatum* s.l. 1(+); *Pinus mugo* 5(+); *Pleurozium schreberi* 3(3); *Poa nemoralis* subsp. *nemoralis* 7(+); *Polytrichum formosum* 9(2); *Potentilla erecta* 8(+); *Pulmonaria officinalis* 7(+); *Ranunculus montanus* 1(1); *Rhododendron ferrugineum* 6(+); *Salix glabra* 6(+); *Sambucus racemosa* 3(+); *Senecio cacaliaster* 7(+); *Sphagnum girgensohnii* 2(1); *Stellaria nemorum* 6(+); *Thuidium tamariscinum* 3(+); *Tortella tortuosa* 3(+); *Trollius europaeus* subsp. *europaeus* 7(+); *Valeriana montana* 1(+); *Valeriana saxatilis* 2(1).

## Tab. 10

Località: ril. 1 M.ga Biffil, UD; ril. 2 strada bianca verso sella Chersuizze, UD; ril. 3 C.ra Postagae, UD; ril. 4 C.ra Roncada, UD; ril. 5 Rio Velmenon, UD; ril. 6 Fossa degli Elmi, UD; ril. 7 tra Rif. Giae e F.la Scodovacca, UD; ril. 8 Loc. Sottocavallo, UD; ril. 9 Geu Alto, UD; ril. 10 Rigolato, fra Staipa e Piani di Vas, UD; ril. 11 M. Capin di Ponente, UD; ril. 12 Strada verso il Goriane da S. Canton, UD; ril. 13 Val Bartolo, UD; ril. 14 M.ga Grantagar, sotto Rif. Corsii, UD; ril. 15 M.te Lussari, UD.

Specie sporadiche: *Adenostyles alliariae* subsp. *alliariae* 9(+); *Ajuga reptans* 13(+); *Alnus alnobetula* subsp. *alnobetula* 9(+); *Anemone nemorosa* 11(+), 12(+); *Aster bellidiastrum* 15(+); *Betula pendula* 10(+); *Bistorta vivipara* 15(+); *Bromopsis ramosa* s.l. 3(+); *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea* 9(+); *Campanula rotundifolia* 9(+); *Campanula scheuchzeri* 8(+); *Circaea alpina* 6(+); *Corallorhiza trifida* 8(+), 15(+); *Corydalis cava* subsp. *cava* 15(+); *Crepis paludosa* 9(r); *Cystopteris fragilis* 15(+); *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *fuchsii* 3(+), 6(+); *Doronicum austriacum* 9(r); *Epipactis atrorubens* subsp. *atrorubens* 8(+); *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides* 13(+); *Festuca altissima* 9(1); *Geum rivale* 15(+); *Gymnocarpium robertianum* 15(+); *Hieracium prenanthoides* 1(+); *Hieracium tenuiflorum* 2(1); *Homogyne sylvestris* 1(+); *Horminum pyrenaicum* 6(+), 7(+); *Laserpitium peucedanoides* 8(+); *Luzula luzuloides* s.l. 11(+); *Luzula pilosa* 13(+); *Moehringia muscosa* 15(+); *Monotropa hypopitys* 8(r); *Myosotis sylvatica* subsp. *sylvatica* 15(+); *Oreopteris limbosperma* 11(+), 12(+); *Parnassia palustris* subsp. *palustris* 1(+); *Petasites albus* 9(2), 13(+); *Peucedanum ostruthium* 1(+); *Phyteuma spicatum* s.l. 8(+), 9(1); *Pinus mugo* 7(1); *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* 10(+);

*Pleurozium schreberi* 7(1); *Poa alpina* subsp. *alpina* 14(1), 15(+); *Poa hybrida* 15(+); *Polygala alpestris* 15(+); *Polygala chamaebuxus* 2(+); *Polystichum aculeatum* 5(1); *Rhododendron ferrugineum* 10(1); *Rhododendron hirsutum* 1(1), 15(2); *Ribes alpinum* 8(+), 9(r); *Rosa pimpinellifolia* subsp. *pimpinellifolia* 7(+); *Rumex alpestris* 15(+); *Salix appendiculata* 10(1); *Salix waldsteiniana* 1(1), 15(+); *Sambucus racemosa* 9(+); *Scabiosa columbaria* (aggr.) 8(+); *Selaginella selaginoides* 2(+), 3(+); *Senecio cacaliaster* 9(+); *Senecio nemorensis* (aggr.) 11(+), 12(+); *Sesleria caerulea* subsp. *caerulea* 8(+), 15(+); *Silene alpestris* 2(+); *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* 8(+); *Soldanella alpina* subsp. *alpina* 7(+); *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea* 10(+); *Sorbus aria* s.str. 5(1); *Streptopus amplexifolius* 9(+); *Valeriana montana* 4(+), 15(+); *Verbena officinalis* 14(+); *Veronica chamaedrys* subsp. *chamaedrys* 2(+); *Veronica officinalis* 2(+), 14(+); *Viola reichenbachiana* 2(+); *Viola riviniana* 6(+), 11(+).

## Tab. 11

Località: ril. 1 Sigilietto, UD; ril. 2 C.ra Malino, UD; ril. 3 La Fossa, Prato Carnico, UD; ril. 4 La Fossa, Prato Carnico, UD; ril. 5 Col Quaternà, BL; ril. 6 Col Quaternà, BL.

Specie sporadiche: *Achillea macrophylla* 2(+); *Actaea spicata* 4(+); *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea* 1(2); *Calamagrostis villosa* 2(1); *Cardamine amara* subsp. *amara* 4(+); *Cardamine bulbifera* 4(+); *Cardamine enneaphyllos* 4(+); *Carex digitata* 5(+); *Carex sylvatica* subsp. *sylvatica* 4(+); *Chrysosplenium alternifolium* 4(+); *Crepis paludosa* 4(+); *Ctenidium molluscum* 4(+); *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 6(+); *Dorycnium herbaceum* subsp. *herbaceum* 4(1); *Euphorbia dulcis* s.l. 4(+); *Festuca altissima* (r); *Fragaria vesca* 6(1); *Galeopsis speciosa* 2(+); *Geum rivale* 4(+); *Hieracium tenuiflorum* 4(+); *Impatiens noli-tangere* 4(+); *Lamium flavidum* 6(+); *Luzula luzuloides* s.l. 5(+); *Luzula nivea* 4(+); *Melica nutans* 4(+); *Myosotis sylvatica* subsp. *sylvatica* 5(+); *Phyteuma ovatum* subsp. *ovatum* 4(+); *Phyteuma spicatum* s.l. 4(+); *Pleurozium schreberi* 2(1); *Polytrichum formosum* 2(1); *Rhytidadelphus triquetrus* 2(1); *Ribes petraeum* 6(+); *Rosa pendulina* 6(+); *Senecio nemorensis* (aggr.) 6(1); *Stachys sylvatica* 4(+); *Thalictrum aquilegifolium* subsp. *aquilegifolium* 4(+); *Veratrum album* 2(+).

## Tab. 12.

Località: ril. 1 Val di Gleris, UD; ril. 2 Bagni di Lusnizza, inizio sent. per M.ga Grande, UD; ril. 3 Rio del Lago, Lago del Predil, UD; ril. 4 Val Saisera, UD; ril. 5 Loc. R.N.I. Rio Bianco.

Specie sporadiche: *Aegopodium podagraria* 5(+),

*Amelanchier ovalis* subsp. *ovalis* 5(+); *Aquilegia atrata* 1(1); *Astrantia major* subsp. *carinthiaca* 4(+); *Betonica alopecurus* 3(+); *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea* 2(1); *Carex flacca* s.l. 5(1); *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *villarsii* 4(1); *Cirsium oleraceum* 4(2); *Convallaria majalis* 5(+); *Cornus sanguinea* s.l. 5(1); *Corylus avellana* 2(1); *Crataegus monogyna* subsp. *monogyna* 5(1); *Euphorbia amygdaloides* subsp. *amygdaloides* 1(+); *Euphorbia dulcis* s.l. 4(+); *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* 3(1); *Festuca gigantea* 4(+); *Fragaria vesca* 5(+); *Fraxinus ornus* subsp. *ornus* 5(2); *Galium album* s.l. 1(+); *Genista radiata* 3(+); *Goodyera repens* 5(+); *Gymnocarpium dryopteris* 2(1); *Huperzia selago* subsp. *selago* 1(+); *Knautia drymeia* subsp. *drymeia* 3(+); *Laserpitium siler* subsp. *siler* 3(+); *Lathyrus vernus* subsp. *vernus* 3(+); *Leucobryum glaucum* 2(+); *Ligustrum vulgare* 5(2); *Listera ovata* 3(+); *Lonicera alpigena* subsp. *alpigena* 4(+); *Melampyrum sylvaticum* subsp. *sylvaticum* 1(1); *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum* 2(+); *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* 5(1); *Neottia nidus-avis* 1(+); *Petasites albus* 4(+); *Peucedanum verticillate* 2(1); *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga* 5(+); *Pinus sylvestris* subsp. *sylvestris* 5(3); *Plagiomnium undulatum* 3(1); *Polygala chamaebuxus* 1(+); *Prunus padus* subsp. *padus* 4(1); *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* 2(1); *Ranunculus lanuginosus* 4(+); *Rhytidadelphus triquetrus* 3(1); *Salix eleagnos* subsp. *eleagnos* 5(1); *Salix myrsinifolia* 4(1); *Salix purpurea* s.l. 3(1); *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia* 1(r); *Thalictrum aquilegifolium* subsp. *aquilegifolium* 4(+); *Ulmus glabra* 5(+); *Ulmus minor* subsp. *minor* 5(+); *Vicia cracca* (aggr.) 3(+); *Vincetoxicum hirsundinaria* s.l. 5(1).

## Tab. 13

Località: ril. 1 sotto F.la Pizzul, Cason di Lanza, Zermula, UD; ril. 2 M. Chiampud di Sopra, M.ga Tuglia, UD; ril. 3 F.la naulemi, Ampezzo Carnico, UD; ril. 4 sent. da C. di Lanza ver. f.la Pizzul, M.Zermula, UD; ril. 5 sotto P.ta dell'Uccello, sent. T. Weiss, Ampezzo, UD.

Specie sporadiche: *Aconitum ranunculifolium* 4(+); *Adenostyles alliariae* subsp. *alliariae* 5(2); *Alchemilla vulgaris* 3(+); *Alnus alnobetula* subsp. *alnobetula* 4(1); *Anthoxanthum odoratum* subsp. *nipponicum* 5(+); *Aquilegia atrata* 1(+); *Aster bellidiastrum* 5(+); *Calamagrostis arundinacea* subsp. *arundinacea* 1(1); *Campanula cochleariifolia* 1(+); *Campanula scheuchzeri* 2(+); *Carex firma* 2(+); *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *villarsii* 5(2); *Cirsium spinosissimum* subsp. *spinosissimum* 5(+); *Cystopteris fragilis* 2(1); *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *fuchsii* 5(+); *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 1(1); *Dryopteris filix-mas* 1(+); *Dryopteris villarii* subsp. *villarii* 2(+); *Epilobium alpestre* 5(+); *Epilobium montanum* 4(+); *Festuca rubra* subsp.

*commutata* 3(+); *Fragaria vesca* 2(+); *Gentiana asclepiadea* 4(+); *Geum montanum* 4(+); *Hepatica nobilis* 4(+); *Hippocrepis comosa* subsp. *comosa* 5(1); *Horminum pyrenaicum* 5(+); *Juncus trifidus* subsp. *monanthos* 2(+); *Lonicera caerulea* subsp. *caerulea* 3(+); *Moehringia muscosa* 2(+); *Myosotis alpestris* 5(+); *Myosotis sylvatica* subsp. *sylvatica* 5(1); *Parnassia palustris* subsp. *palustris* 2(+); *Pinguicula alpina* 3(+); *Poa alpina* subsp. *alpina* 5(+); *Poa trivialis* subsp. *sylvicola* 5(1); *Polygonum aviculare* (aggr.) 5(+); *Polystichum lonchitis* 4(+); *Potentilla aurea* subsp. *aurea* 4(+); *Potentilla crantzii* s.l. 2(+); *Prunella grandiflora* subsp.

*grandiflora* 2(+); *Pulsatilla alpina* s.l. 5(1); *Ranunculus acris* s.l. 5(+); *Ranunculus lanuginosus* 5(+); *Ranunculus nemorosus* 3(+); *Rosa pendulina* 1(+); *Rubus saxatilis* 2(+); *Rumex alpestris* 5(+); *Saxifraga aizoides* 2(+); *Saxifraga crustata* 2(1); *Saxifraga hostii* subsp. *hostii* 4(1); *Saxifraga rotundifolia* subsp. *rotundifolia* 4(+); *Selaginella selaginoides* 2(+); *Senecio cacaliaster* 4(1); *Silene alpestris* 1(+); *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia* 1(+); *Sorbus chamaemespilus* 3(+); *Stellaria nemorum* 5(1); *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* 5(+); *Thymus pulegioides* s.l. 2(+); *Tofieldia calyculata* 3(+); *Tussilago farfara* 5(+); *Valeriana saxatilis* 3(+).