

## Le pinete a *Pinus sylvestris* L. delle Prealpi Lombarde orientali (Italia settentrionale): sintassonomia e significato fitogeografico

S. Armiraglio<sup>1</sup>, S. Verde<sup>2</sup>, B. Ghidotti<sup>2</sup> & C. Andreis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Civico di Scienze Naturali, via Ozanam 4, I-25128 Brescia; e-mail: botanica@comune.brescia.it

<sup>2</sup>Sez. Botanica Sistemática e Geobotanica, Dip. Biologia, Università degli Studi di Milano, via Celoria 26, I-20122 Milano; e-mail: carlo.andreis@unimi.it

### Abstract

*Phytogeography and syntaxonomy of Scotch Pine woods in the eastern Lombardy Pre-Alps.* In the present paper the distribution, ecology and syntaxonomy of pinewoods were studied.

The pinewoods of *Pinus sylvestris* are located in the area between Garda Lake and Iseo Lake, along the eastern Pre-Alps (Benacensi and Bresciane Pre-Alps).

In this area the Pinewoods have *Pinus sylvestris* as the most important tree. Some deciduous trees, as *Ostrya carpinifolia* and *Fraxinus ornus*, are often present in the canopy and they are very frequent in the underbrush. The herb cover is high, formed by basiphilous scrubs and herbs. *Erica carnea*, *Sesleria varia* and *Chamaecytisus purpureus* are dominant.

The pinewoods are present on calcareous substrata, strictly connected to dolomite limestone outcrop (Dolomia Principale formation).

The pinewoods with *Pinus sylvestris* and *Ostrya carpinifolia* can be included into the *Chamaecytisus purpurei-Pinetum sylvestris* Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003, a prealpine association described for Trentino, with which it is in phytogeographical continuity. This association is collocated between the *Erico-Pinion* pinewoods of central Alps and the *Erico-Fraxinion orni* pinewoods of E-southern Pre-Alps (*Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*), with which they share a similar floristic composition.

Along the eastern Lombardy Pre-Alps this association is characterized by mesophilous elements, described as *Chamaecytisus purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae subass. nova*. This *syntaxon* and in general all the pinewoods on basic substrata become rarer towards the western part of Lombardy.

Keywords: dolomite limestone, eastern Lombardy Pre-Alps, *Erico-Fraxinion orni*.

### Riassunto

Scopo di questo contributo è delineare la distribuzione delle pinete sulle Prealpi Lombarde orientali e definirne l'ecologia, la sintassonomia e il ruolo fitogeografico nell'ambito dell'*Erico-Fraxinion orni* Horvat 1959.

Sulle Prealpi Lombarde i boschi a pino silvestre sono distribuiti nel settore orientale, limitatamente alle Prealpi Benacensi e a quelle Bresciane orientali. In queste aree la distribuzione delle pinete è strettamente determinata dal tipo di substrato, costituito quasi esclusivamente da litotipi afferenti alla Dolomia Principale.

Sotto il profilo sintassonomico le pinete indagate sono riconducibili al *Chamaecytisus purpurei-Pinetum sylvestris* Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003, associazione descritta per il Trentino meridionale con la quale esse sono in diretta continuità geografica. Sotto il profilo fitogeografico questa associazione assume una posizione di cerniera tra le pinete delle Alpi continentali dell'*Erico-Pinion* e quelle prealpine orientali dell'*Erico-Fraxinion orni* (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 *pinetosum sylvestris* Wraber 1979), con le quali ha in comune numerose specie. Nelle Prealpi Lombarde orientali questa associazione assume carattere mesofilo procedendo verso ovest e le differenze floristiche sono tali da individuare una nuova subassociazione (*Chamaecytisus purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae subass. nova*) che costituisce, alla luce delle attuali conoscenze, il limite occidentale delle pinete dell'*Erico-Fraxinion orni* nelle Prealpi meridionali. A occidente delle Prealpi Lombarde orientali, a partire da quelle Bresciane occidentali, il *Chamaecytisus purpurei-Pinetum sylvestris* diviene sporadico e assume carattere ancor più spiccatamente mesofilo.

Parole chiave: Dolomia Principale, *Erico-Fraxinion orni*, Prealpi Lombarde orientali.

### Introduzione e scopi

Sulle Prealpi Lombarde orientali le pinete a pino silvestre sono distribuite principalmente sui sistemi montuosi carbonatici posti tra il Lago di Garda e il Lago d'Idro. La presenza del pino silvestre in questo tratto delle Prealpi è documentata dal tardiglaciale (Beug, 1964). La diffusione recente delle vegetazioni a pino silvestre è collegata al progressivo abbandono delle attività agricole, avvenuto soprattutto nell'ultimo secolo; indagini sui catasti storici hanno infatti evidenziato che in alcune aree, attualmente ricoperte da pinete, sino a

pochi decenni fa erano diffusi pascoli, pascoli arbustati, incolti o zerbi (Ghidotti, 2002). Questa tendenza all'espansione è stata documentata anche per alcuni tratti delle Prealpi Bergamasche (Ravazzi & Marinoni, 2004). Nell'area indagata sono inoltre presenti pinete anticamente resinose, in cui gli esemplari più vetusti di pino portano ancora, sui tronchi, le tracce evidenti della resinazione.

Le pinete a pino silvestre dei substrati carbonatici vengono inserite nella classe *Erico-Pinetea*, in particolare quelle prealpine, caratterizzate dalla presenza di latifoglie eliofile, vengono ricondotte all'alleanza

*Erico-Fraxinion orni* Horvat 1959 *nom. inv. prop.* Theurillat *et al.* 2004 (syn.: *Orno-Ostryion* Tomažič 1940 p.p., *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940 sensu Wallnöfer in Mucina, Grabherr et Wallnöfer 1993 p.p.). Esse si articolano in associazioni differenti e corrispondono al *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* in Friuli e in Veneto (Poldini, 1969; Del Favero *et al.*, 1993; Poldini & Vidali, 1999) e al *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* in Trentino meridionale (Minghetti, 2003).

Lo scopo del presente lavoro è di inquadrare sotto il profilo sintassonomico le pinete delle Prealpi Lombarde orientali, verificandone la continuità floristica con il *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris*, associazione descritta mentre questo studio era in corso. Infine, si vuole confrontare la distribuzione delle pinete prealpine in relazione ai fattori ecologici che la determinano, nonché il ruolo fitogeografico che esse rivestono nell'ambito dell'*Erico-Fraxinion orni*.

#### Area di studio

L'area di studio è limitata al settore orientale delle Prealpi Lombarde, suddivise secondo diversi Autori

(Fenaroli, 1971; Marazzi, 2005) in Prealpi Benacensi (Gardesane), note anche come Eridio-Valsabbine (Zaina, 1964) e Prealpi Bresciane (Fig. 1). Le rocce prevalenti nell'area sono riferibili alla serie dei calcari massicci triassici, ai litotipi dolomitici della Dolomia Principale (Norico) e, infine, alla serie dei calcari selciferi cretacei (Montrasio, 1990).

Le precipitazioni medie annue aumentano procedendo da oriente verso occidente (Frei & Schär, 1998; Mariani *et al.*, 2001; Veit, 2002), passando dai 900-1200 mm/anno nei tratti più orientali delle Prealpi Benacensi, sino ai 1600-1800 mm/anno nelle Prealpi Bresciane (Fig. 2). Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo alpino, con elevate precipitazioni equinoziali (Ottone & Rossetti, 1981), che risultano più pronunciate rispetto alle Prealpi settentrionali (Frei & Schär, 1998). Nel periodo estivo sono piuttosto frequenti le precipitazioni orografiche, che si verificano con maggior intensità soprattutto nei tratti più occidentali delle Prealpi Benacensi e di quelle Bresciane (Fig. 3a). Anche il bilancio idrico dei suoli è differente: nei tratti più orientali delle Prealpi Benacensi si verificano periodi di deficit idrico durante i mesi di giugno e luglio, mentre tali periodi sono sporadici nei tratti occidentali e nelle Prealpi Bresciane (Fig. 3b).

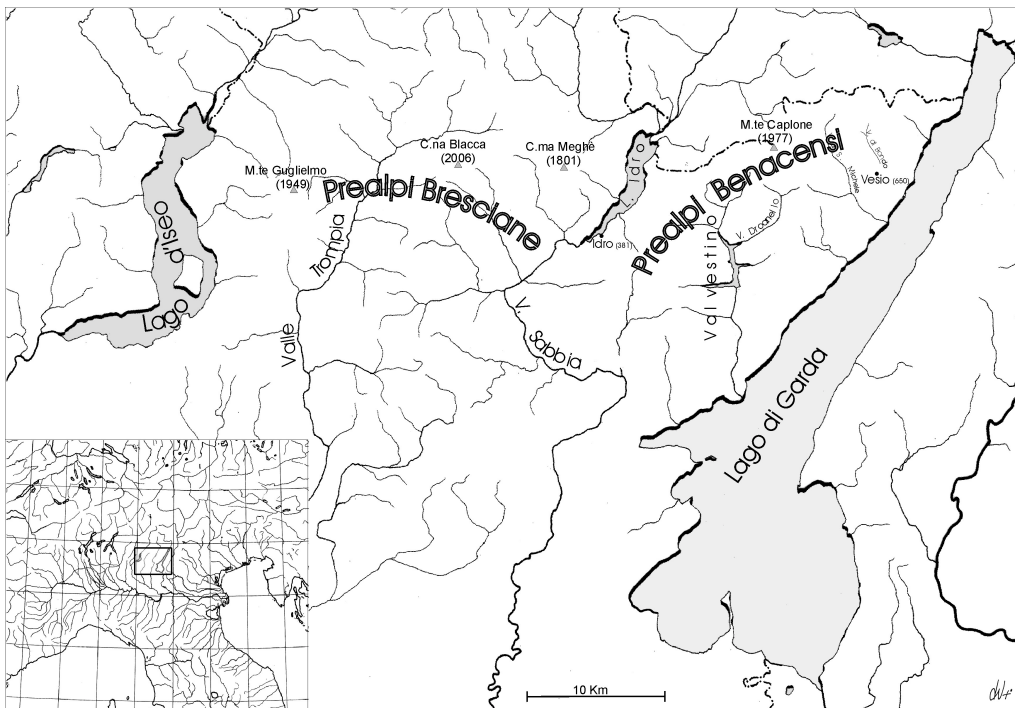


Fig. 1 - Area di studio (disegno base geografica: Dante Vailati)  
Fig. 1 - Study area

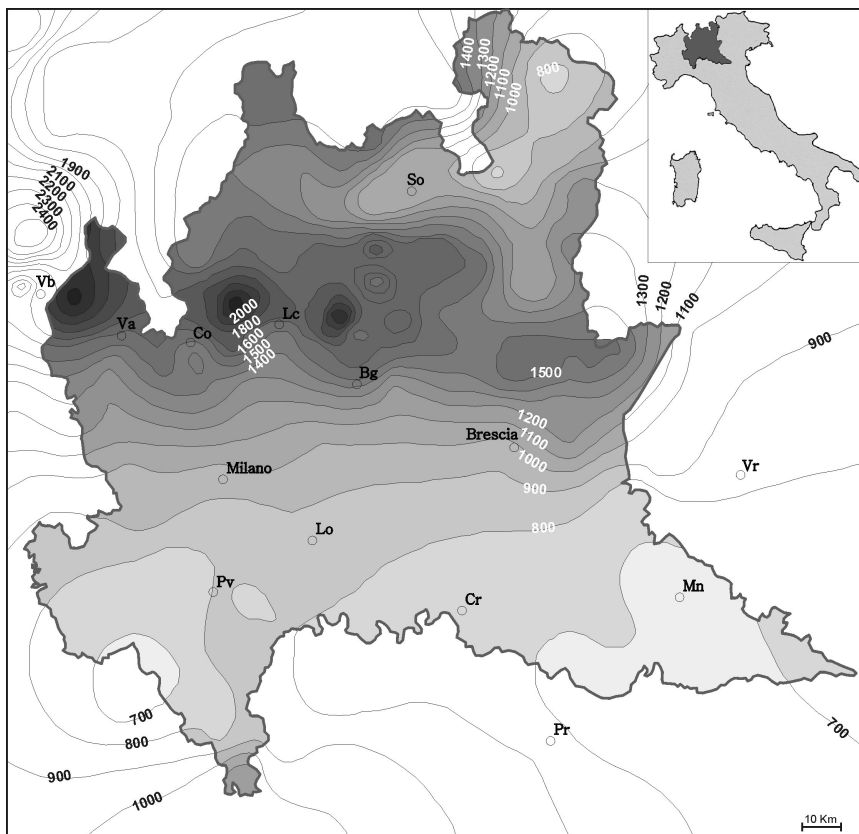


Fig. 2 - Andamento delle precipitazioni medie annue in Lombardia (Mariani *et al.*, 2002; ridisegnato)

Fig. 2 - Mean annual precipitations in Lombardy (modified by Mariani *et al.*, 2002)

### Caratterizzazione fitogeografica

Lungo le Prealpi meridionali le comunità vegetali subiscono l'influenza di elementi a baricentro illirico-dinarico e sudest europeo pontico, come ampiamente riportato in letteratura (Schmid, 1936; Borhidi, 1963; 1965; Poldini, 1969; Lausi *et al.*, 1982; Lasen 1988; Poldini *et al.*, 1990; Lasen, 1995; Poldini & Vuerich, 1997; Cerabolini *et al.*, 2005). Questa influenza diminuisce progressivamente procedendo da est verso ovest, lungo l'edificio carbonatico prealpino. In corrispondenza del settore centrale delle Prealpi meridionali, nell'area che ha come baricentro l'anfiteatro morenico del Garda, le vegetazioni si arricchiscono di elementi mediterranei (Beguinot, 1923; 1931; Giacomini & Arietti, 1943; Arietti, 1951; Giacomini & Fenaroli, 1958; Crescini, 1985). La ricombinazione con gli elementi prealpini porta alla costituzione di complessi di comunità a impronta illirico-prealpica submediterranea (Poldini *et al.*, 1990).

Nell'area indagata, il paesaggio vegetale è caratterizzato, nella fascia collinare, da boschi termofili

a *Quercus pubescens* e *Ostrya carpinifolia* (*Carpinion orientalis*, Lausi *et al.*, 1982; Armiraglio *et al.*, 2003a), sostituiti, in corrispondenza di ripidi versanti costituiti da calcari massicci, da vegetazioni a *Quercus ilex*, il cui significato sinassonomico non è ancora del tutto univoco (Lorenzoni *et al.*, 1984; Buffa *et al.*, 1991; Pedrotti, 1992; Brullo & Guarino, 1998; Biondi *et al.*, 2003).

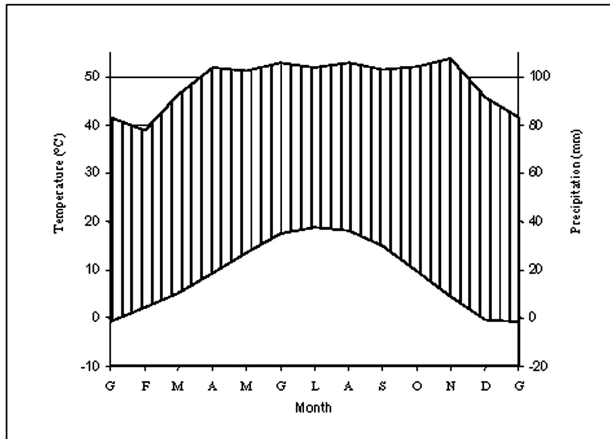
Nella fascia montana la vegetazione forestale è costituita da faggete a impronta illirico prealpina (*Aremonio-Fagion*, Cerabolini *et al.*, 2005), mentre quella a struttura erbacea è rappresentata da comunità ad alto contingente endemico e stenoendemico, riconducibili al *Caricion austroalpinae* (Sutter, 1962; Ravazzi, 1992).

Il fenomeno dell'endemismo è molto rappresentato; questo settore delle Prealpi costituisce, infatti, uno dei nuclei rilevanti di specie stenoendemiche rispetto all'intero arco alpino (Pawłowski, 1970).

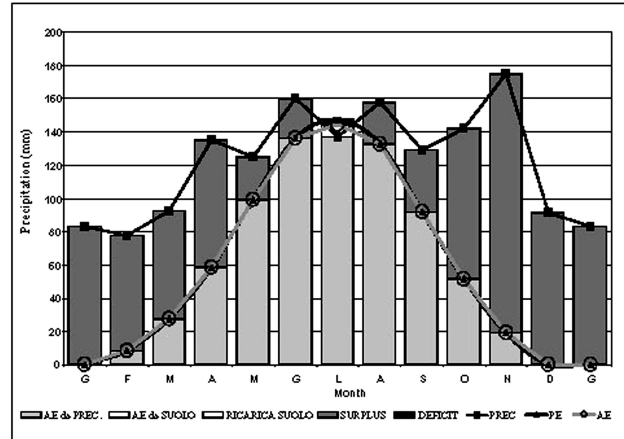
Recenti contributi di suddivisione territoriale su base geocologica riconducono l'area a due distretti geobotanici: Benacense e Prealpino orientale (Andreis, 2002; Andreis *et al.*, 2005).

## Idro

Lat. 45°44'N; Long. 10°29' W; 381 m



a)



b)

## Vesio

Lat. 45°47'N; Long. 10°44' W; 650 m

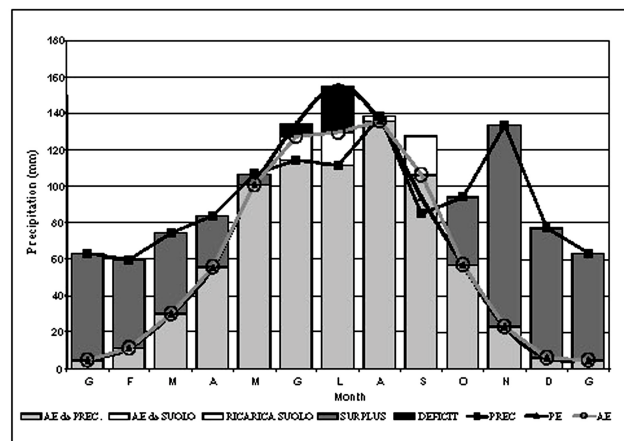
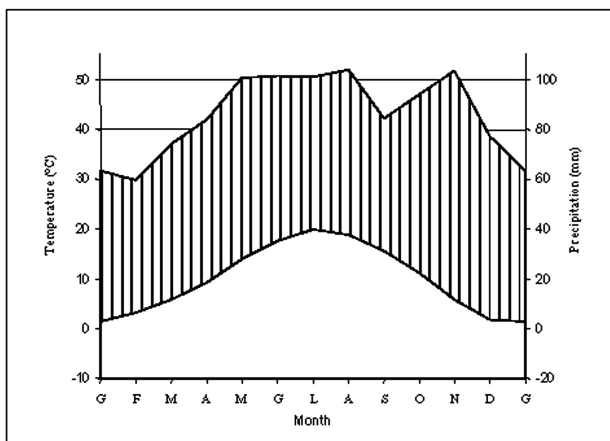


Fig. 3a - Diagramma di Walther-Lieth per le stazioni di Idro (area di confine Prealpi Bresciane/Benacensi) e Vesio (Prealpi Benacensi)  
 Fig. 3b - Bilancio idrico dei suoli secondo Thornthwaite & Mather (1957) leggermente modificato (Armiraglio *et al.*, 2003b), ricavato sulla base dei dati climatici disponibili. I dati pedologici per il calcolo dell'AWC (capacità idrica dei suoli) sono tratti da Minghetti (2003)

Fig. 3a - Walther-Lieth diagrams about Idro and Vesio. The first is collocated between the Bresciane Pre-Alps and the Benacensi Pre-Alps, the second in the western bank of Garda Lake (Benacensi Pre-Alps)

Fig. 3b - Water balance of soils (Thornthwaite & Mather, 1957), modified by Armiraglio *et al.* (2003b). AWC (available water capacity) was obtained by the soils data of pinewoods of southern Trentino (Minghetti, 2003)

### Dati e metodi

La distribuzione delle pinete a pino silvestre è stata verificata preliminarmente con fotointerpretazione. Nelle aree individuate sono stati effettuati 99 rilievi fitosociologici, eseguiti utilizzando la scala di BRAUN-

BLANQUET, modificata da Pignatti (1952). I rilievi sono stati poi classificati (Jaccard, min. increase of error s.q.) con Syn-Tax 5.0 (Podani, 1993). In questa analisi è stato utilizzato a titolo indicativo l'olotipo dell'associazione *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* (Minghetti, 2003). La nomenclatura delle specie fa riferimento a Pignatti (1982).

## Risultati

I risultati hanno consentito di ricondurre le pinete indagate al *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris*, associazione recentemente descritta per il Trentino meridionale. Nelle Prealpi Lombarde orientali è possibile riconoscere due unità (Fig. 4): la prima è riconducibile all'associazione descritta da Minghetti (op. cit.), mentre la seconda ne rappresenta un aspetto mesofilo, a cui si attribuisce il livello di subassociazione.

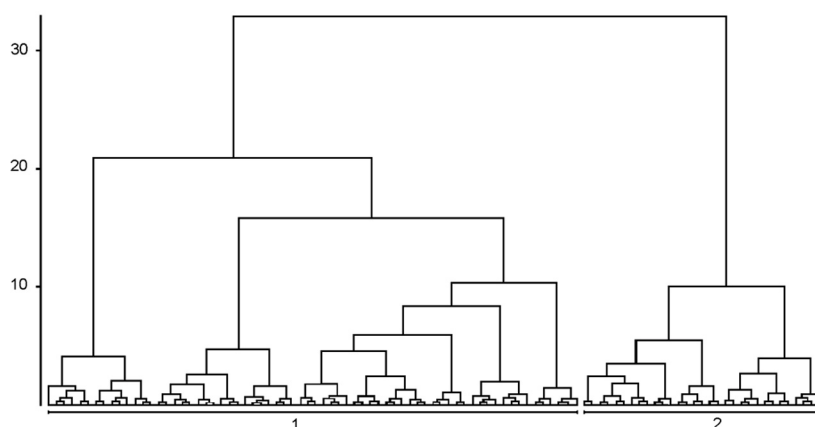


Fig. 4 - Classificazione dei rilievi ottenuta con Syntax 5.0 (Min. increase of error s.q./jaccard). Come primo rilievo è stato utilizzato l'olotipo dell'associazione *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris* Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003 (1, *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris*; 2, *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae*)

Fig. 4 -Classification of the data (Syntax 5.0, Min. increase of error s.q./jaccard). The dendrogram first reléve is the holotypus of *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris* Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003 (1, *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris*; 2, *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae*)

**CHAMAECYTIS PURPUREI-PINETUM SYLVESTRIS**  
Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003 *typicum* (Tab. 1, rill. 1-68)

Si tratta di boschi a dominanza di *Pinus sylvestris* (70-80% di copertura), il cui strato arboreo sottoposto è rappresentato da *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e, in misura minore, da *Quercus pubescens*. Lo strato arbustivo è costituito da numerose specie di mantello, tra cui *Amelanchier ovalis*, *Viburnum lantana*, *Frangula alnus*, *Sorbus aria*, *Berberis vulgaris*.

Lo strato erbaceo-camefitico è caratterizzato dalla dominanza di *Erica carnea* e *Sesleria varia*; le specie più frequenti sono: *Chamaecytis purpureus*, *Polygala chamaebuxus*, *Asperula purpurea*, *Euphorbia variabilis*, *Centaurea rhaetica* e una *Campanula*, attualmente in corso di studio (Martini e Fenaroli, *com. pers.*),

appartenente al polimorfo gruppo di *C. rotundifolia*, la quale presenta caratteri intermedi tra *C. bertolae* e *C. marchesettii* (Guarino & Sgorbati, 2004).

Sono inoltre presenti numerose specie delle comunità erbacee termoeliofile (*Festuco-Brometea*) ed eliofile (*Seslerietea albicantis*), e specie di orlo (*Trifolio-Geranietea*). Nelle pinete indagate, i gruppi specie di queste tre classi sono tra loro compenetrati.

Il *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris* è presente in aree i cui substrati sono costituiti quasi esclusivamente da litotipi compatti afferenti alla Dolomia Principale (Fig. 5). In queste aree si verificano, durante la stagione estiva, periodi di deficit idrico del suolo.

L'ambiente è rappresentato da pendii scoscesi e da guglie rocciose esposte.

L'associazione è distribuita in un ampio range altitudinale, compreso tra i 500 e i 1200 m s.l.m., su pendii con assolazione relativa prevalentemente positiva e inclinazioni comprese tra i (20) 25 e i 45° (Fig. 6). Essa si osserva anche su versanti poco inclinati, in aree interessate da incendi invernali o dal recente abbandono delle pratiche pastorizie o agricole. In queste situazioni, si insedia precocemente anche nei prati abbandonati esposti a nord, risultando tuttavia poco competitiva con le latifoglie, dalle quali viene velocemente sostituita.

Il *Chamaecytis purpurei-Pinetum sylvestris* si trova in contatto laterale con boschi a *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, sia nella fascia collinare che in quella submontana/montana.

Nelle Prealpi Lombarde la sua distribuzione è limitata alle Prealpi Benacensi, in particolare alle valli di Bondo e di S. Michele, mentre diviene frammentaria nell'entroterra gardesano (Val Droanello) in Valvestino. E' del tutto assente nelle Prealpi Bresciane.

**CHAMAECYTIS PURPUREI-PINETUM SYLVESTRIS**  
**CARICETOSUM ALBAE** subass. nova *hoc loco* (Tab. 2, rill. 1-31, *holotypus* ril. 5).

Si tratta di boschi chiusi a *Pinus sylvestris*, in cui è abbondante il rinnovo di latifoglie mesotermofile (*Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*) e mesofile (*Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*). Nello strato











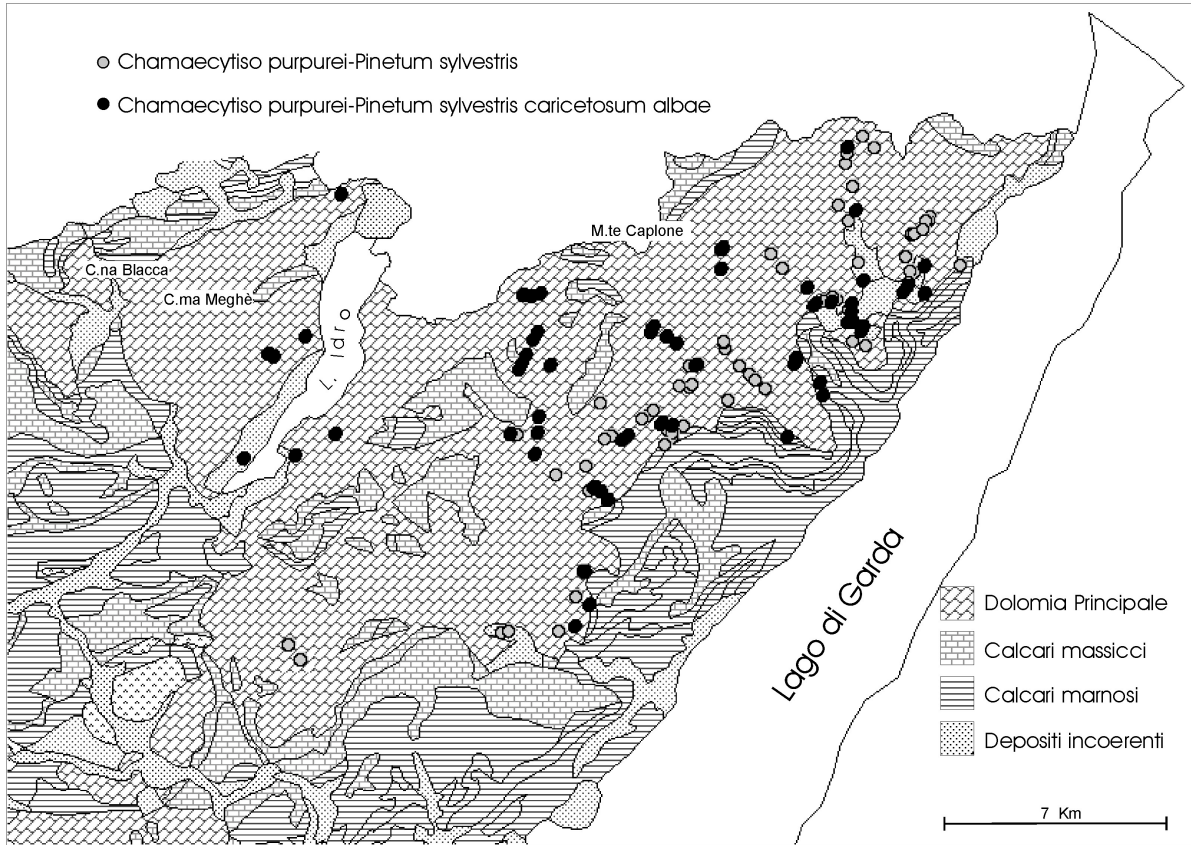


Fig. 5 - Corrispondenza tra affioramenti di Dolomia Principale e distribuzione delle pinete rilevate  
 Fig. 5 - Relationship between Pre-Alps dolomite limestone and Scotch Pine woods distribution

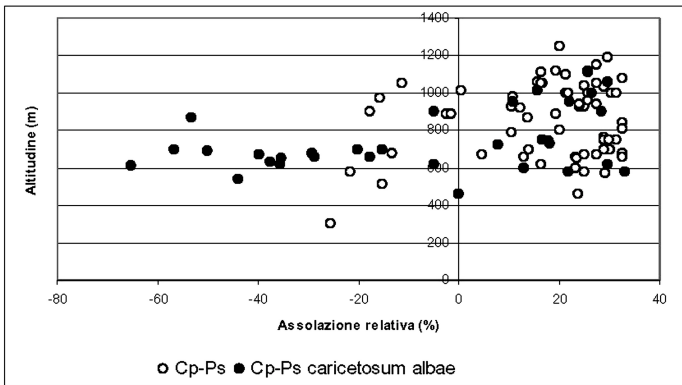
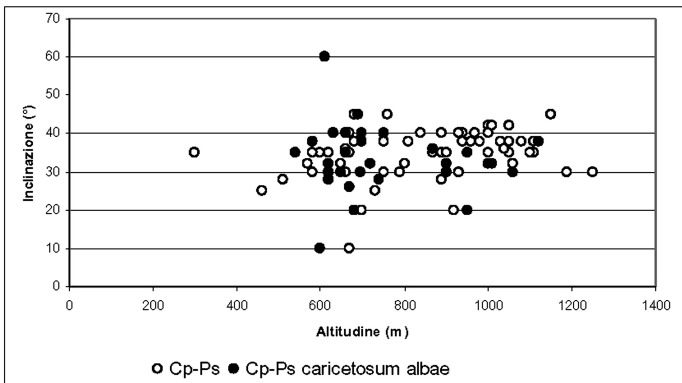


Fig. 6 - Distribuzione del *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* secondo quota/assolazione relativa e quota/inclinazione dei rilievi eseguiti (Cp-Ps= *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris*)

Fig. 6 - Distribution of *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* according to the altitude/relative insolation and to altitude/slope of the sites of phytosociological relevés (Cp-Ps= *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris*)



arbustivo il pino silvestre è sporadico o del tutto assente. Gli arbusti presenti sono *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia* e *Viburnum lantana*.

Nello strato erbaceo sono sempre presenti *Erica carnea* e *Sesleria varia*, mentre le specie di *Festuco-Brometea* e di *Trifolio-Geranietea* si riducono sensibilmente, sia per presenza che per copertura, rispetto a quanto avviene nell'associazione tipica. Nello strato erbaceo sono inoltre presenti specie nemorali come *Carex alba*, *Carex digitata*, *Helleborus niger*, *Daphne mezereum* e *Melica nutans*.

Le specie differenziali della subassociazione sono: *Carex alba*, *Carex digitata*, *Hepatica nobilis*, *Hierochloa australis*, *Fagus sylvatica*.

La subass. *caricetosum albae*, analogamente a quanto avviene per la subass. tipica, è presente solo su substrati riferibili alla Dolomia Principale, siano essi di natura sciolta o compatta.

La distribuzione altitudinale di questa subassociazione è ampia e diversificata in funzione dell'esposizione dei versanti, compresa tra i 600 e i 1050 m, su pendii con assolazione positiva, e limitata ad una fascia più ristretta, tra i 500 e gli 800 m, su pendii con assolazione negativa (Fig. 6). L'inclinazione dei versanti è eterogenea, compresa tra i 25 e i 45°.

Da un punto di vista dinamico questa subassociazione risulta collegata a boschi mesofili a carpino nero e orniello (*Carpinion orientalis*); negli impluvi essa è posta a contatto con il limite inferiore dell'*Aremonio-Fagion*.

Il *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae* è presente in tutta l'area d'indagine, ma nelle Prealpi Benacensi orientali è limitato alle situazioni mesofile su versanti con assolazione relativa negativa, mentre in quelli occidentali delle Prealpi Benacensi (Valvestino) e nelle Prealpi Bresciane (Idro, Cima Meghè, pendici meridionali della Corna Blacca) compare prevalentemente su pendii soleggiati con assolazione positiva.

### Discussione e considerazioni conclusive

Nelle Prealpi Lombarde orientali, le pinete risultano limitate alle Prealpi Benacensi e al settore orientale delle Prealpi Bresciane. La distribuzione di queste comunità coincide con gli affioramenti di Dolomia Principale, i cui litotipi sono fortemente endopercolativi e rallentano i processi pedogenetici, nonché l'insediamento di comunità forestali evolute.

In questa compagine ambientale, le pinete trovano il

loro spazio ecologico e la loro stessa presenza sottolinea il ruolo locale assunto dai vasti affioramenti di Dolomia Principale nella conservazione di specie litofile ed eliofile, come già segnalato per altre zone delle Prealpi meridionali (Ravazzi, 1997; Armiraglio *et al.*, 2005).

Anche le pinete delle Prealpi Lombarde orientali sono riconducibili al *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* descritto da Minghetti (2003) per i rilievi del Trentino meridionale, da cui si differenziano, però, per l'alta frequenza di specie eliofile, tra cui *Euphorbia variabilis* e *Centaurea rhaetica*, specie endemiche delle Prealpi centro-orientali.

La presenza di specie endemiche eliofile esprime il legame delle pinete prealpine a substrati xerici, poco adatti alla pedogenesi e all'evoluzione forestale. Ciò sembrerebbe sufficiente per distinguere una razza prealpina orientale del *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris*, secondo la recente accezione di razza geografica (Poldini & Sburlino, 2005). Secondo gli Autori (cit.), infatti, questo rango sintassonomico può essere definito sulla base di specie compagne, il cui *optimum* ecologico si colloca in vegetazioni estranee all'asse gerarchico considerato per il *syntaxon* in esame.

In questo caso, tuttavia, si è preferito non considerare le pinete lombarde del *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* una variante geografica, in quanto essa includerebbe una subassociazione propria (*Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris caricetosum albae*), attualmente non codificata nell'associazione tipica, complicando a dismisura il quadro sintassonomico. A tal proposito è opportuno sottolineare che le differenze floristiche sopraccitate si attenuano nei rilievi più simili all'olotipo dell'associazione (ril. 1-19, tab. 1), che costituiscono gli aspetti più evoluti rilevati, posti in particolari situazioni topografiche, su detrito sciolto o su materiale morenico.

La distribuzione altitudinale del *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* nelle Prealpi Lombarde è inoltre meno ampia rispetto a ciò che avviene nelle valli trentine, in cui si estende sino alla fascia altimontana (1500-1600 m), con la subassociazione *festucetosum alpestris* (Minghetti, op. cit.). Infatti, in Lombardia quest'ultima è del tutto assente e il *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* è sostituito da boschi di latifoglie già nella fascia montana.

In termini fitogeografici, il *Chamaecytiso purpurei-Pinetum sylvestris* assume una posizione di cerniera tra le pinete delle Alpi continentali dell'*Erico-Pinion* (Schmid, 1936; Pirola, 1975; Wallnöfer, 1993; Franz, 2002; Minghetti, 2003; Eichberger *et al.*, 2004) e quelle prealpine orientali dell'*Erico-Fraxinion orni* (*Fraxino*

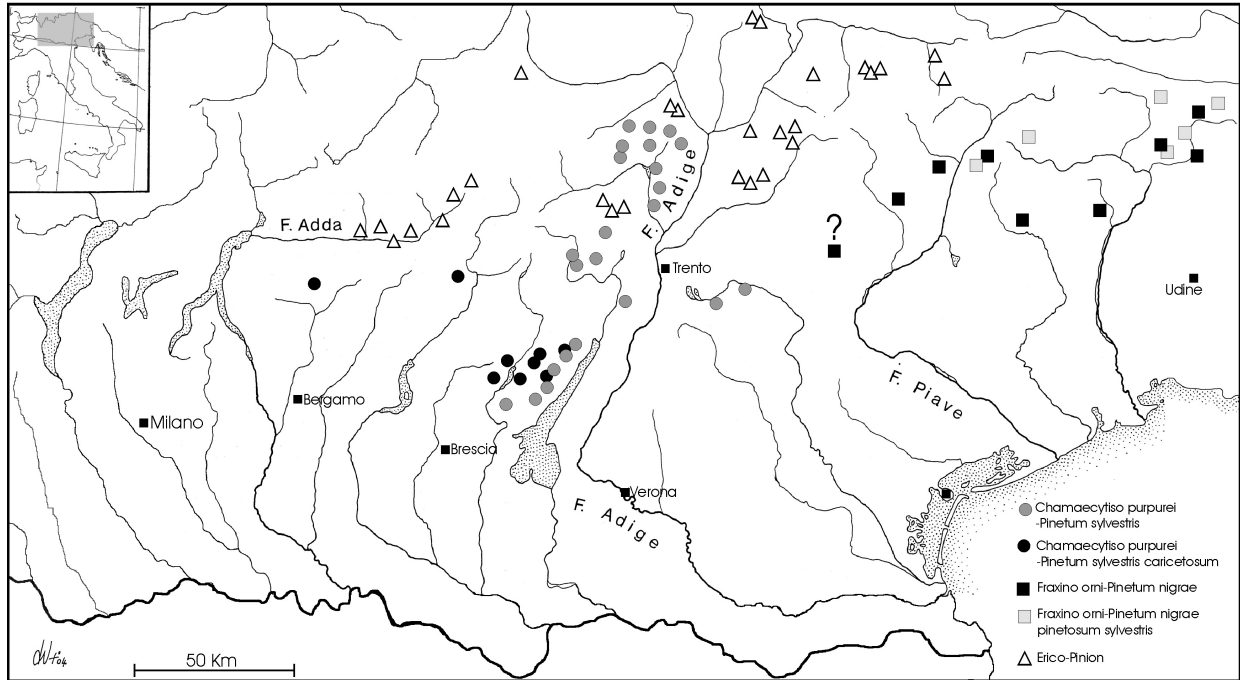


Fig. 7 - Ripartizione geografica del *Chamaecytiso purpurei*-*Pinetum sylvestris* (questo lavoro; Minghetti, 2003) e delle altre associazioni di *Erico-Fraxinion orni* (Del Favero *et al.*, 1993; Poldini & Vidali, 1999) lungo le Prealpi meridionali, in contrapposizione all'*Erico-Pinion*, distribuito più internamente rispetto alla catena alpina (Credaro & Pirola, 1975; Franz, 2002; Minghetti, 2003)  
 Fig. 7 - Geographical distribution of the *Erico-Fraxinion orni* associations along the Southern Pre-Alps (data source: present work; Del Favero *et al.*, 1993; Poldini & Vidali, 1999; Minghetti, 2003) and *Erico-Pinion* distribution into inner Alps (Schmid, 1936; Credaro & Pirola, 1975; Franz, 2002; Minghetti, 2003)

*orni-Pinetum nigrae*, Poldini, 1969; Del Favero *et al.*, 1993; Poldini & Vidali, 1999; Fig. 7). Esso si estende dalle valli trentine, con clima prealpino a ridotta continentalità (Gafta, 1994), alle Prealpi Giudicarie, Benacensi e Bresciane. In queste ultime l'associazione diviene mesofila (*Chamaecytiso purpurei*-*Pinetum sylvestris caricetosum albae*) e costituisce il limite occidentale dell'*Erico-Fraxinion orni*. A occidente delle Prealpi Bresciane, infatti, dove le precipitazioni aumentano ulteriormente e gli affioramenti di Dolomia Principale si riducono, le pinete compaiono solo frammentariamente (Del Favero, 2002) e assumono carattere ancor più spiccatamente mesofilo (Schmid, 1936; Sapio, 1992, ril I-tab. 2; Beltracchini & Digiovinazzo, ril. II-tab. 2).

#### Schema sintassonomico

*Erico-Pinetea* Horvat 1959

*Erico-Pinetalia* Horvat 1959

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

*Chamaecytiso purpurei*-*Pinetum sylvestris* Minghetti, Pedrotti et Poldini 2003  
*caricetosum albae* subass. nova

#### Altri syntaxa citati

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

*Caricion austroalpinae* Sutter 1962

*Carpinion orientalis* Horvat 1958

*Erico-Pinion sylvestris* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1939 *nom. inv.*

*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

*Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažić 1940

*Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967  
*pinetosum sylvestris* Wraber 1979

*Orno-Ostryion* Tomažić

*Seslerietea albicantis* Oberd. 1968 *corr.* Oberd. 1990

*Trifolio-Geranietea sanguinei* Müller 1961

## Ringraziamenti

Si ringraziano il dott. Jean-Paul Theurillat per le indicazioni nomenclaturali e il dott. Fabrizio Martini per le considerazioni critiche su *Campanula gr. rotundifolia*.

## Bibliografia

- Andreis C., 2002. I distretti geobotanici. In: Del Favero R., 2002 (a cura di). I tipi forestali Regione Lombardia. Cierre Edizioni.
- Andreis C., Verde S., Armiraglio S., Caccianiga M. & Cerabolini B., 2005. Elementi per una suddivisione della Lombardia in Distretti Geobotanici. *Inf. Bot. Ital.* 37(1A): 466-467.
- Arietti N., 1951. Distribuzione dell'*Erica arborea* L. nella Provincia di Brescia. *Arch. Bot.* XXVII (3-4): 217-222.
- Armiraglio S., De Carli C., Ravazzi C., Di Carlo F., Lazzarin G., Scortegagna S. & Tagliaferri F., 2003a. Nuove stazioni di *Quercus crenata* Lam. nelle Prealpi meridionali: distribuzione ed ecologia. *Inf. Bot. It.* 35(2): 289-300.
- Armiraglio S., Cerabolini B., Gandellini F., Gandini P. & Andreis C., 2003b. Calcolo informatizzato del bilancio idrico del suolo. *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia* 33: 209-216.
- Armiraglio S., Perego R., Ravazzi C. & Verde S., 2005. Una nuova stazione disgiunta di *Cytisus emeriflorus* Rchb. nelle Prealpi Bresciane: vegetazione e dinamica ambientale negli ultimi due secoli. *Inf. Bot. It.* 37 (2): 39-50.
- Beguinet A., 1923. Sulla costituzione ed origine di alcune colonie di piante mediterranee attorno al Lago di Garda. In: Atti dell'VIII Congresso geografico italiano, Firenze aprile 1921. Società geografica italiana, Roma 2: 222-229.
- Beguinet A., 1931. Appunti fitogeografici su alcuni laghi della Regione del Garda e del Trentino occidentale. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.* 7(3-4): 296-323.
- Beug, H. J., 1964. Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationgeschichte im Gardaseegebiet unter besonderer Berücksichtigung der mediterranen Arten. *Flora* 154: 401-444.
- Biondi E., Casavecchia S., Gigante D., 2003. Contribution to the syntaxonomic knowledge of the *Quercus ilex* L. woods of the Central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40(1): 129-156.
- Borhidi A., 1963. Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. I. Allgemeiner Teil. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9: 259-297.
- Borhidi A., 1965. Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. II. Systematischer Teil. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 11: 53-102.
- Brullo S. & Guarino R., 1998. The forest vegetation from the Garda lake (N Italy). *Phytocoenologia* 28 (3): 319-355.
- Buffa G., Ghirelli L. & Tisi F., 1991. La vegetazione delle aree a *Quercus ilex* L. nella zona di Arco (Trento). *Studi Trentini di Sc. Nat. Acta Biol.* 68: 113-121.
- Cerabolini B., Armiraglio S., Assini S., Verde S., Caccianiga M., Andreis C. & Sartori F., 2005. Problematiche fitogeografiche e sintassonomiche del territorio lombardo: alcuni esempi. *Inf. Bot. Ital.* 37(1A): 482-483.
- Credaro V. & Pirola A., 1975. La vegetazione della Provincia di Sondrio. Ed. Amministrazione Provinciale di Sondrio.
- Crescini A., 1985. La *Phyllirea latifolia* L. nel territorio bresciano. *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia* 20: 73-92.
- Del Favero R., 2002 (a cura di). I tipi forestali della Lombardia, Regione Lombardia.
- Del Favero R., Andrich O., De Mas G., Lasen C. & Poldini L., 1990. La vegetazione forestale del Veneto. *Prodromi di Tipologia Forestale. Regione Veneto. Assessorato Agricoltura e foreste. Multigraf, Venezia.*
- Eichberger Ch., Heiselmayer P. & Grabner S., 2004. Rotföhrenwälder in Österreich. Eine syntaxonomische Neubewertung. *Tuexenia* 24: 127-176.
- Fenaroli L., 1971. Flora delle Alpi: vegetazione e flora delle Alpi e degli altri monti d'Italia. Milano, ED. Martello pp. 428.
- Franz W.R., 2002. Die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Österreich und Nord-Slowenien (Morphologie, Anatomie, Verbreitung, Standort und Soziologie). *Carinthia II Sonderheft* 58. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten Klagenfurt: 256 S.
- Frei C. & Schär C., 1998. A precipitation climatology of the Alps from high-resolution rain-gauge observations. *Int. J. Climatol.* 18: 873-900.
- Gafta D., 1994. Tipologia, sinecologia e sincrologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. *Braun-Blanquetia* 12: 1-69.
- Ghidotti G., 2002. Le pinete a *Pinus sylvestris* L. dell'alto Garda bresciano: distribuzione, sintassonomia, ecologia e aspetti fitogeografici. Università degli Studi di Milano. Anno Accademico 2001/02, rel. C. Andreis, S. Armiraglio, S. Verde. Tesi di laurea (inedita).
- Giacomini V. & Arietti N., 1943. Studi sulla flora e vegetazione delle Prealpi Lombarde. II, La stazione dell'*Aphyllanthes monspeliensis* L. al Colle di San Vito nelle Prealpi bresciane. *Atti Ist. Bot. Lab. Crittogam. Univ. Pavia*, s. 5, II: 57-83.
- Giacomini V. & Fenaroli L., 1958. La flora. In: *Conosci l'Italia. Vol. II. Touring Club Italiano, Milano.*
- Guarino R. & Sgorbati S. 2004. Guida Botanica al parco Alto Garda Bresciano. Tipolitografia. Bongi di Altini Paolo &

- Luigi snc, San Miniato.
- Lasen C., 1989. La vegetazione dei prati aridi collinari-submontani del Veneto. Atti del Simposio della Società Estalpino-Dinarica di Fitosociologia, Feltre: 17-38.
- Lasen C., 1995. Note sintassonomiche e corologiche sui prati aridi del massiccio del Grappa. Fitosociologia 30: 181-199.
- Lausi D., Gerdol R. & Piccoli F., 1982. Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. Studia Geobotanica 2: 41-58.
- Lorenzoni G.G., Marchiori S., Chiesa Lorenzoni F., Tornadore N. & Caniglia G., 1984. Indagine sulle serie dinamiche delle cenosi a *Quercus ilex* nelle regioni Venete. Not. Fitosoc. 19 (2): 123-146.
- Marazzi S., 2005. Atlante orografico delle Alpi. Suddivisione orografica internazionale unificata del sistema alpino. Quaderni di Cultura Alpina, pp. 416.
- Mariani L., Paolillo P.L. & Rasio R., 2001. Climi e suoli lombardi. Rubattino. Catanzaro.
- Minghetti P., 2003. Le pinete a *Pinus sylvestris* del Trentino-Alto Adige (Alpi italiane): tipologia, ecologia e corologia. Braun-Blanquetia 33: 1-95. Camerino.
- Montrasio A., 1990 (a cura di). Carta Geologica della Lombardia. Servizio Geologico Nazionale, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- Ottone C. & Rossetti R., 1981. Condizioni termopluviometriche della Lombardia. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia 29: 27-47.
- Pawłowski B., 1970. Remarque sur l'endemisme dans la flore des Alpes et des carpates. Vegetatio 21: 181-243.
- Pedrotti F., 1992. Inquadramento fitosociologico delle leccete del Trentino. Doc. Phytosoc. 14: 505-511.
- Pignatti S., 1952. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale. Arch. Bot. 28 (4): 265-329.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Vol. 1, 2 & 3. Edagricole, Bologna.
- Podani J., 1993. Syn-Tax pc. Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Scientia Publishing. Budapest.
- Poldini L., 1969. Le pinete a pino austriaco nelle Alpi Carniche. Boll. Soc. Adriat. Sci. Trieste 57: 3-65.
- Poldini L., Martini F. & Pertot M., 1990. Structural and ecological variation of the Pontic Phytogeographical elements from the coastal Karst to the southwestern Alps. Studia Geobot. 10: 133-145.
- Poldini L. & Sburlino G., 2005. Terminologia fitosociologica essenziale. Fitosociologia 42 (1): 57-69.
- Poldini L. & Vidali M., 1999. Kombinationsspiele unter Schwarzföhre, Weisskiefer, Hopfenbuche und Mannaesche in den Südostalpen. Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum 12: 105-136.
- Poldini L. & Vuerich L.G., 1997. Irradiazioni di vegetazioni illiriche nelle Alpi sud-orientali e loro avanterra. Actes du 2eme colloque ecologie et biogeographie alpines. Suppl. Rev. Vald. Hist. Nat. 51: 195-210.
- Ravazzi C., 1992. Lineamenti fisionomici, ecologia e fattori edafici della vegetazione di alcuni massicci calcarei-dolomitici delle Prealpi Lombarde. Praterie naturali e seminaturali. Natura Bresciana Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia 27: 11-49.
- Ravazzi C., 1997. Distribuzione ed ecologia di due primule endemiche delle Prealpi Calcareae meridionali, *Primula glaucescens* e *P. spectabilis*, e considerazioni sulla loro corogenesi. Archivio Geobotanico 7(2): 125-148.
- Ravazzi C. & Marinoni S., 2004. La vegetazione del territorio di Clusone. In: Marinoni S., Marsetti D., Marsetti R., Perego R. & Ravazzi C., 2004. Il territorio di Clusone. Evoluzione geologica e paesaggio vegetale. Quaderni di Clubi II. Comune di Clusone: 53-81.
- Sapio F., 1994. Le cenosi arboree e arbustive della Val Mezzoldo-Val Mora (Alta Val Brembana). Rel.: C. Andreis, B. Cerabolini. Anno Accademico 1992/1993. Tesi di Laurea (Inedita).
- Schmid E., 1936. Die Reliktföhrenwalder der Alpen. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 21: 1-191.
- Sutter R., 1962. Das *Caricion austroalpinae* ein neuer insubrisch-südalpiner *Seslerietalia*-Verband. Mitt. Ost. Dinar. Pflanzensoz. Arbeitsgem. 2 (1): 18-22.
- Theurillat J.-P., Aeschmann D., Küpfer P. & Spichiger R., 1994. The higher vegetation units of the Alps. Coll. Phytosoc. 23: 189-239.
- Thornthwaite C.W. & Mather J.R., 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Climatology 10: 181-311.
- Veit H., 2002. Die Alpen - Geoökologie und Landschaftsentwicklung. UTB. Stuttgart.
- Wallnöfer S., 1993. *Erico-Pinetea*. In: Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S., 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3, Wälder und Gebüsche, Fischer.
- Wraber T., 1979. Die Schwarzföhrenvegetation des Koritnica-Tales (Julische Alpen). Biološki vestnik 27 (2): 199-204.
- Zaina I., 1964. Dal Passo del Termine a Gavardo attraverso la Val Caffaro, l'Idro e la Val Sabbia. In: Vaglia U., 1964. Storia della Valle Sabbia. Ateneo di Brescia. Tip. Geroldi, Brescia.

## Georeferenziazione, Localizzazione e data dei rilievi

Tab. 1

Ril. 1: Val Giudicarie sopra Condino sx idrografia TN 11/07/1997 (Minghetti); ril. 2: 1634618-5074575, Tremosine: val delle Pile (BS), 24/08/2001; ril. 3: 1626435-5065522, Gargnano: Costa, casa di Pra (BS), 30/07/2001; ril. 4: 1634945-5073172, Tremosine: Bondo val Pulsa, (BS), 24/08/2001; ril. 5: 1634605-5071580, Tremosine: Polzone (BS), 29/04/2001; ril. 6: 1634117-5072018, Tremosine: S.Michele (BS), 02/07/2001; ril. 7: 1636820-5072809, Vesio (BS), 09/06/2001; ril. 8: 1636694-5072854, Tremosine: Dalvra bassa (BS), 20/08/2001; ril. 9: 1635205-5070362, Tremosine: Nevese-Nai (BS), 18/05/2001; ril. 10: 1634221-5071907, Tremosine:Polzone-Cocca (BS), 08/09/2000; ril. 11: 1638341-5073081, Limone-Tamas (BS), 30/08/2001; ril. 12: 1636647-5072485, Tremosine: Dalvra bassa (BS), 20/08/2001; ril. 13: 1634769-5070529, Tremosine: monte Nai (BS), 29/08/2001; ril. 14: 1636558-5073334, Tremosine: località Fornaci (BS), 20/08/2001; ril. 15: 1628574-5067609, Tignale: bocca Paolone-Droanello (BS), 27/07/2001; ril. 16: 1628737-5067354, Tignale: Piemp-passo d'Ere (BS), 27/07/2001; ril. 17: 1630507-5070271, Tignale: Piemp-passo d'Ere (BS), 24/07/2001; ril. 18: 1630424-5070485, Tignale: Piemp-passo d'Ere (BS), 24/07/2001; ril. 19: 1630453-5070543, Tignale: Piemp-passo d'Ere (BS), 24/07/2001; ril. 20: 1629290-5068983, Tignale:oltre il rilievo 54 sopra il tornante del sentiero (BS), 17/07/2001; ril. 21: 1629411-5069073, Tignale:Cascina nuova-Maranch (BS), 17/07/2001; ril. 22: 1628937-5069039, Tignale (BS), 17/07/2001; ril. 23: 1634615-5076870, Tremosine: val di Bondo (BS), 06/08/2001; ril. 24: 1635503-5076988, Tremosine: Passo Nota, malga Muravalle (cerese) (BS), 14/07/2001; ril. 25: 1635091-5077365, Tremosine: Pieve a Passo Nota (BS), 14/07/2001; ril. 26: 1636712-5074059, Tremosine: Bocca Sospiri-Degà (BS), 29/05/2001; ril. 27: 1636742-5074109, Tremosine: Bocca Sospiri-Degà (BS), 19/07/2001; ril. 28: 1636831-5074142, Tremosine: sentiero Bocca Sospiri-Degà (BS), 19/07/2001; ril. 29: 1637349-5074711, Limone:Dalco (BS), 22/07/2001; ril. 30: 1637300-5074545, Limone (BS), 22/07/2001; ril. 31: 1637217-5074555, Limone: Degà (BS), 22/07/2001; ril. 32: 1637114-5074266, Tremosine: Degà (BS), 19/07/2001; ril. 33: 1632026-5073471, Tremosine: valle di S. Michele (BS), 28/08/2001; ril. 34: 1615802-5062726, M.te Buttola (BS); ril. 35: 1615076-5062427, Treviso Bresciano, Valle Faegole (BS); ril. 36: 1627881-5068056, Valvestino: val Droanello (BS), 03/08/2001; ril. 37: 1628117-5068204, Valvestino: val Droanello (BS), 03/08/2001; ril. 38: 1627705-5067964, Valvestino: val Droanello dx idrografica (BS), 03/08/2001; ril. 39: 1625905-5066414, Gargnano (BS), 03/08/2001; ril. 40: 1626743-5067418, Valvestino: val Droanello,

Droane-Molino di Bollone (BS), 23/06/2001; ril. 41: 1628343-5067801, Tignale (BS), 27/07/2001; ril. 42: 1626534-5067320, Valvestino: val Droanello Droane-Molino (BS), 23/06/2001; ril. 43: 1629081-5067717, Tignale: passo della Colomba (BS), 27/07/2001; ril. 44: 1634780-5075694, Tremosine: dx idrografica torrente Bondo (BS), 24/08/2001; ril. 45: 1626364-5068450, Valvestino: sopra Droane sopra le 4 case ora dell'ARF in quota vicino al crinale (BS), 07/08/2001; ril. 46: 1625963-5065585, Gargnano: Costa-Pra (BS), 30/07/2001; ril. 47: 1634547-5076471, Tremosine: val di Bondo (BS), 09/06/2001; ril. 48: 1634577-5076813, Tremosine: dx idrografica val di Bondo (BS), 06/08/2001; ril. 49: 1628707-5067475, Tignale: passo d'Ere-bocca Paolone 27/07/2001; ril. 50: 1631324-5069432, Tignale: Rocol dei prec (BS), 03/07/2001; ril. 51: 1630981-5069690, Tignale: Rocol dei prec (BS), 03/07/2001; ril. 52: 1631499-5069225, Tignale: passo d'Ere-Rocol dei prec (BS), 03/07/2001; ril. 53: 1634308-5075076, Tremosine: dx idrografica val di Bondo-cima della Colma (BS), 06/08/2001; ril. 54: 1629597-5069765, Tignale: puria di Tignale (BS), 24/07/2001; ril. 55: 1631816-5068956, Tignale: Piemp-Rocol dei prec (BS), 03/07/2001; ril. 56: 1628474-5067116, Gargnano: bocca Paolone-Costa (BS), 30/07/2001; ril. 57: 1623044-5060848, Toscolano: campei di Fondo (BS), 24/08/2001; ril. 58: 1629312-5069720, Tignale: c.na nuova-C.na Maranch (BS), 17/07/2001; ril. 59: 1623600-5067431, Valvestino: Sabbionere (BS), 07/08/2001; ril. 60: 1632774-5069774, Tignale: Natone-Scarpapè (BS), 09/07/2001; ril. 61: 1633826-5071841, Tremosine: Polzone-S. Michele (BS), 08/07/2001; ril. 62: 1630582-5068570, Tignale: Piemp-passo d'Ere (BS), 26/05/2001; ril. 63: 1623291-5060869, Toscolano:sx idrografica torrente Campiglio sopra la sterrata (BS), 24/08/2001; ril. 64: 1625777-5062881, Gargnano: diga (BS), 10/08/2001; ril. 65: 1624982-5060865, Toscolano: Campiglio-Archesane (BS), 10/08/2001; ril. 66: 1632435-5072967, Tremosine: S. Michele (BS), 28/08/2001; ril. 67: 1625537-5062015, Gargnano: Navazzo (BS), 10/08/2001; ril. 68: 1624883-5066103, Valvestino: Pilone (BS), 10/08/2001.

Tab 2

Ril. 1: 1632863-5069948, Valle Tignalga (BS), 11/05/2001; ril. 2: 1617515-5067474, Idro-Capovalle, ponte di Campe (BS), 17/06/2002; ril. 3: 1630339-5072913, Tremosine: malga Pont dal Pin (BS), 28/08/2001; ril. 4: 1623360-5067456, Valvestino: Sabbionere (BS), 07/08/2001; ril. 5: 1623714-5069763, Valvestino: Armo (BS), 08/08/2001; ril. 6: 1623648-5069560, Valvestino: Armo (BS), 08/08/2001; ril. 7: 1624672-5069728, Magasa: Turano-Magasa (BS), 09/08/2001; ril. 8: 1633464-5071710, Tignale: ponte sulla Tignalga (BS), 09/07/2001; ril. 9: 1624178-5066759, Valvestino: Molino di Bollone-Droane (BS), 10/08/2001; ril. 10: 1623780-5072080,

Valvestino: Messane-Ponte franato (BS), 09/08/2001; ril. 11: 1624047-5072027, Valvestino: Messane-Ponte franato (BS), 09/08/2001; ril. 12: 1628510-5070665, Magasa: Proallio-Scarpapè (BS), 06/07/2001; ril. 13: 1635088-5072538, Tremosine: Glere (BS), 17/05/2001; ril. 14: 1633750-5068696, Tignale (BS), 12/05/2001; ril. 15: 1634768-5071152, Tremosine: Ca' del lupo-Polzone (BS), 02/08/2001; ril. 16: 1634695-5071461, Tremosine: Voiances (BS), 29/08/2001; ril. 17: 1634856-5074871, Tremosine: acquedotto (BS), 03/05/2001; ril. 18: 1624317-5068049, Valvestino: Magasa (BS), 08/08/2001; ril. 19: 1617669-5075402, Bagolino (BS), 27/06/2002; ril. 20: 1628406-5067847, Tignale: bocca Paolone-Droanello (BS), 27/07/2001; ril. 21: 1627069-5067243, Gargnano: val Droanello-Droane (BS), 03/08/2001; ril. 22: 1627272-5067420, Gargnano: sx idrografica del torrente Droanello (BS), 03/08/2001; ril. 23: 1630384-5073624, Tremosine: Val Negrini (BS), 29/05/2001; ril. 24: 1624236-5067476, Valvestino: Magasa (BS), 07/08/2001; ril. 25: 1632824-5069824, Tignale: Natone-Scarpapè (BS), 09/07/2001; ril. 26: 1616471-5070670, Anfo: monte Censo (BS), 10/10/2001; ril. 27: 1616168-5066711, strada Idro-Capovalle (BS), 17/06/2002; ril. 28: 1634593-5076986, Tremosine: dx idrografica valle di Bondo (BS), 06/08/2001; ril. 29: 1629471-5069688, Tignale (BS), 17/07/2001; ril. 30: 1615251-5070089, Anfo: valle del torrente Re (BS), 17/06/2002; ril. 31: 1626176-5065696, Gargnano, Costa (BS), 30/07/2001; ril I: Val Brembana, Piazzatorre (BG), 14/05/1993, Francesca Sapio; ril II: Val Camonica, Ono San Pietro (BS), 10/08/2001, M. Beltracchini G. Digiovinazzo.

## Elenco delle specie sporadiche

Tab. 1

Ril. 1: *Carex baldensis* L.: 1, *Globularia cordifolia* L.: 1, *Pinus mugo* Turra: 1, *Fumana procumbens* (Dunal.) G. & G.: +, *Gentiana clusii* Perr. et Song: +, *Carex austroalpina* Becherer: +, *Leontodon hispidus* L.: +, *Rhododendron hirsutum* L.: +; ril. 4: *Salix eleagnos* Scop.: r; ril. 5: *Pimpinella saxifraga* L.: r, *Hieracium pilosella* L.: r; ril. 7: *Castanea sativa* Miller: +, *Leontodon hispidus* L.: r; ril. 8: *Leontodon autumnalis* L.: +; ril. 9: *Helianthemum oelandicum* (L.) DC.: +, *Plantago holosteum* Scop.: +, *Scabiosa graminifolia* L.: +, *Stipa pennata eriocaulis*: +, *Taraxacum officinale* Weber: +, *Trinia glauca* (L.) Dumort: +; ril. 10: *Euphorbia carniolica* Jacq.: +, *Knautia drymeia* Heuffel: +, *Prunus avium*: +, *Stachys annua* (L.) L.: r; ril. 11: *Quercus ilex* L.: 1, *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. Rich.: +; ril. 12: *Salix caprea* L.: r; ril. 13: *Populus tremula* L.: r; ril. 14: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.: +; ril. 16: *Larix decidua* Miller: +; ril. 18: *Genista radiata* (L.) Scop.: +, *Inula ensifolia* L.: +; ril. 19: *Fragaria vesca* L.: r; *Pyrola rotundifolia*

L.: r, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: r; ril. 20: *Thalictrum saxatile* DC.: 2, *Laserpitium nitidum* Zant.: +, *Campanula spicata* L.: r, *Centaurium erythraea* Rafn: r, *Linum catharticum*: r; ril. 21: *Laserpitium nitidum* Zant.: 1, *Gymnadenia odoratissima* (L.) L. C. Rich.: +, *Phyteuma orbiculare* L.: +, *Thalictrum saxatile* DC.: +, *Campanula spicata* L.: r, *Globularia punctata* Lapeyr.: r; ril. 22: *Betula pendula* Roth: 1, *Campanula spicata* L.: +, *Laserpitium nitidum* Zant.: r, *Melittis melissophyllum* L.: r, *Gymnadenia odoratissima* (L.) L. C. Rich.: r; ril. 23: *Linum viscosum* L.: 1, *Gentiana clusii* Perr. et Song: +, *Globularia cordifolia* L.: +, *Carex baldensis* L.: r; ril. 24: *Genista radiata* (L.) Scop.: 1, *Phyteuma orbiculare* L.: +, *Ranunculus lanuginosus* L.: +, *Carex baldensis* L.: r, *Linum tenuifolium* L.: r, *Linum viscosum* L.: r, *Orchis maculata* L.: r, *Ranunculus thora* L.: r; ril. 25: *Genista radiata* (L.) Scop.: +, *Gentiana clusii* Perr. et Song: +, *Linum viscosum* L.: +, *Rosa arvensis* Hudson: r, *Stachys annua* (L.) L.: r, *Valeriana tripteris* L.: r; ril. 26: *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins: +, *Melittis melissophyllum* L.: +; ril. 27: *Epipactis helleborine* (L.) Crantz: +, *Scabiosa gramuntia* L.: r; ril. 30: *Linum tenuifolium* L.: r, *Linum catharticum* L.: r; ril. 31: *Carex austroalpina* Becherer: 1, *Linum tenuifolium* L.: r; ril. 32: *Taraxacum officinale* Weber: 1, *Euphorbia flavicoma* DC.: +, *Hippocrepis comosa* L.: +, *Leontodon autumnalis* L.: +, *Phyteuma orbiculare* L.: +, *Ranunculus lanuginosus* L.: +, *Viola Reichenbachiana* Jordan ex Boreau: +, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz: r, *Ilex aquifolium* L.: r, *Traunsteinera globosa* Reichenbach: r; ril. 32: *Mycelis muralis* (L.) Dumort: +, *Briza media* L.: +; ril. 33: *Clinopodium vulgare* L.: +, *Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop.: r, *Galium laevigatum* L.: r; ril. 34: *Euphorbia flavicoma* DC.: +; ril. 36: *Carex alba* Scop.: +, *Prunus mahaleb* L.: r; ril. 39: *Cirsium montanum* (W. et K.) Sprengel: r, *Populus tremula* L.: r, *Viburnum opulus*: r; ril. 42: *Hippocrepis comosa* L.: +; ril. 43: *Epipactis helleborine* (L.) Crantz: +; ril. 44: *Pinus mugo* Turra: +; ril. 45: *Thalictrum saxatile* DC.: r, *Clinopodium vulgare* L.: r; ril. 46: *Carex alba* Scop.: +, *Centaurium erythraea* Rafn: r, *Cirsium montanum* (W. et K.) Sprengel: r, *Rosa arvensis* Hudson: r; ril. 47: *Thesium rostratum* M. et K.: +, *Scabiosa graminifolia* L.: r; ril. 51: *Convallaria majalis* L.: 1; ril. 51: *Allium ericetorum* Thore: +; ril. 52: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.: +; ril. 53: *Fumana procumbens* (Dunal.) G. & G.: r; ril. 55: *Listera ovata* (L.) R. Br.: r; ril. 59: *Viola reichenbachiana* Jordan ex Boreau: r; ril. 60: *Castanea sativa* Miller: r, *Ilex aquifolium* L.: r, *Viola mirabilis* L.: r; ril. 61: *Castanea sativa* Miller: r, *Cornus mas* L.: r, *Prunus avium* L.: r; ril. 62: *Fraxinus excelsior* L.: r, *Thesium rostratum* M. et K.: r; ril. 63: *Mercurialis perennis* L.: +; ril. 63: *Cornus sanguinea* L.: r; ril. 63: *Lonicera xylosteum* L.: +; ril. 64: *Rubus idaeus* L.: +; ril. 65: *Trinia glauca* (L.) Dumort: r; ril. 66: *Rubus caesius* L.: +; ril. 66: *Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop.:



+, *Rubus ulmifolius* Schott: +; ril. 67: *Taraxacum officinale* Weber: r; ril. 68: *Inula ensifolia* L.: +, *Scabiosa columbaria* L.: r, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: r.

Tab. 2

Ril. 1: *Cornus mas* L.: +, *Eupatorium cannabinum* L.: +, *Mercurialis ovata* Sternbg. et Hoppe: +, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: +, *Cirsium pannonicum* (L. fil.) Link: r, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray: r, *Potentilla pusilla* Host: r, *Genista germanica* L.: r, *Carlina vulgaris* L.: r, *Allium cirrhosum* Vandelli: +, *Saponaria ocyroides* L.: +; ril. 2: *Cirsium montanum* (W. et K.) Sprengel: +, *Cruciata glabra* (L.) Ehrend.: +, *Euphorbia flavicoma* DC.: +, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: +, *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb: r, *Hypericum montanum* L.: r; ril. 3: *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: +, *Lilium bulbiferum* L.: r; ril. 4: *Cornus mas* L.: +, *Juglans regia* L.: +, *Lilium bulbiferum* L.: +, *Acer campestre* L.: r, *Thymus gr. serphyllum*: +; ril. 5: *Cornus mas* L.: +, *Achillea millefolium* L.: r; ril. 6: *Eupatorium cannabinum* L.: r, *Euphorbia flavicoma* DC.: r, *Juniperus communis* L.: +; ril. 7: *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman: +, *Campanula spicata* L.: r, *Cirsium montanum* (W. et K.) Sprengel: r, *Eupatorium cannabinum* L.: r; ril. 8: *Rubus caesius* L.: +; *Lamium galeobdolon* Ehrend et Polat: +, *Astragalus penduliflorus* Lam.: r; ril. 9: *Lonicera alpigena* L.: +, *Rubus ulmifolius* Schott: +, *Acer campestre* L.: r, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray: r; ril. 10: *Teucrium montanum* L.: r, *Lathyrus pratensis* L.: r, *Calamintha sylvatica* Bromf.: +; ril. 12: *Populus tremula* L.: +, *Cirsium montanum* (W. et K.) Sprengel: r, *Cirsium pannonicum* (L. fil.) Link: r, *Lonicera alpigena* L.: r, *Polygala nicaeensis* Risso: r; ril. 13: *Rosa canina* L. sensu Bouleng.: 1, *Agrostis tenuis* Sibth.: +, *Bromus erectus* Hudson: +, *Dactylis glomerata* L.: +, *Prunella grandiflora* (L.) Scholler: r, *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins: +; ril. 14: *Erythronium dens-canis* L.: +, *Melittis melissophyllum* L.: +, *Stachys officinalis*: +, *Vinca minor* L.: +, *Galium laevigatum* L.: r, *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip.: r, *Thalictrum aquilegifolium* L.: r, *Thalictrum gr. minus*: r; ril. 15: *Euphorbia carniolica* Jacq.: +, *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip.: +, *Cirsium pannonicum* (L. fil.)

Link: r, *Convallaria majalis* L.: r, *Aposeris foetida* (L.) Less: r, *Lilium martagon* L.: r, *Leucanthemum heterophyllum*: +, *Achnatherum calamagrostis* (L.) Beauv.: +, *Angelica sylvestris* L.: +, *Laserpitium krapfii* Crantz: +; ril. 16: *Peucedanum austriacum* Koch: +, *Bromus erectus* Hudson: r, *Centaurea bracteata* Scop.: r, *Dactylis glomerata* L.: r, *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman: r, *Melittis melissophyllum* L.: r, ril. 17: *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray: r, *Geranium pyrenaicum* Burm.: r, *Polypodium vulgare* L.: r; ril. 18: *Asarum europaeum* L.: r, *Juglans regia* L.: r, *Rosa canina* L. sensu Bouleng.: r, *Salix glabra* Scop.: r; ril. 19: *Listera ovata* (L.) R. Br.: 1, *Aster bellidiastrum* (L.) Scop.: +, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz: +, *Juglans regia* L.: +, *Ilex aquifolium* L.: r; ril. 20: *Betula pendula* Roth: 1, *Listera ovata* (L.) R. Br.: +, *Prenanthes purpurea* L.: +, *Phyteuma orbiculare* L.: +, *Ranunculus lanuginosus* L.: +, *Ilex aquifolium* L.: r, *Valeriana saxatilis* L.: r; ril. 21: *Rhododendron hirsutum* L.: 1, *Aster bellidiastrum* (L.) Scop.: r, *Biscutella laevigata* L.: r; ril. 22: *Aposeris foetida* (L.) Less.: +, *Euphorbia carniolica* Jacq.: +, *Convallaria majalis* L.: +, *Galium laevigatum* L.: +, *Melittis melissophyllum* L.: +, *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.: r; ril. 23: *Convallaria majalis* L.: 1, *Anthericum liliago* L.: +, *Populus tremula* L.: +, *Astrantia major* L.: r, *Euphorbia carniolica* Jacq.: r; ril. 24: *Bromus erectus* Hudson: 1, *Geranium pyrenaicum* Burm.: r; ril. 26: *Thalictrum gr. minus*: +, *Centaureum erythraea* Rafn: r, *Asperula cynanchica* L.: +, *Thesium linophyllum* L.: +; ril. 27: *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald: 1, *Rhododendron hirsutum* L.: 1, *Aster bellidiastrum* (L.) Scop.: +, *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.: +; ril. 28: *Mercurialis ovata* Sternbg. et Hoppe: r; ril. 29: *Ilex aquifolium* L.: +, *Biscutella laevigata* L.: r, *Lonicera alpigena* L.: r; ril. 31: *Astragalus penduliflorus* Lam.: r, *Listera ovata* (L.) R. Br.: r, *Thalictrum aquilegifolium* L.: r.

Ril. I: *Vinca minor* L.: 2, *Genista radiata* (L.) Scop.: +, *Potentilla micrantha* Ramond: +, *Tilia cordata* Miller: +; ril. II: *Astrantia major* L.: +, *Campanula rotundifolia* L.: +, *Euphorbia dulcis* L.: +, *Knautia drymeia* Heuffel: +, *Oxalis acetosella* L.: +, *Peucedanum austriacum* Koch: +, *Pimpinella saxifraga* L.: +, *Stachys officinalis*: +, *Agrostis tenuis* Sibth.: r, *Centaurea bracteata* Scop.: r, *Plantago media* L.: r,