

ALLEGATO di Piano: RELAZIONE BOTANICA CON RILIEVI

INDICE

METODOLOGIA	pag. 2
INDAGINE FLORISTICA	pag. 4
BETULETI	pag. 6
CASTAGNETI	pag. 8
PINETE	pag. 10
PECCETE SECONDARIE	pag. 11
FAGGETE	pag. 13
LARICETI	pag. 16
BIBLIOGRAFIA	pag. 18
ALLEGATO I - ELENCO FLORISTICO	
ALLEGATO II - RILIEVI FITOSOLOGICI	

METODOLOGIA

L'analisi della vegetazione è stata effettuata attraverso rilievi floristico-vegetazionali secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet. Questo metodo utilizza la composizione floristica come strumento di lettura e di inquadramento delle diverse comunità vegetali in quanto essa costituisce la misura sintetica dei molteplici parametri ecologici che caratterizzano una determinata stazione.

Lo studio della vegetazione è articolato in due diverse fasi: la raccolta dei dati di campagna e l'analisi dei dati raccolti.

Nell'area di studio sono state individuate undici stazioni di rilevamento floristico-vegetazionale secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet. I rilevamenti sono stati eseguiti durante i mesi di settembre e ottobre del 2001; a causa dell'avanzata stagione vegetativa, i rilevamenti sono da considerarsi incompleti e dovrebbero essere integrati nel periodo primaverile-estivo per poter censire le specie precoci.

Per ogni rilievo sono stati annotati i seguenti dati:

- data del rilevamento;
- quota in m s.l.m.;
- esposizione;
- inclinazione;
- eventuali annotazioni pedologiche;
- copertura della vegetazione, suddivisa nelle sue componenti arborea, erbacea ed arbustiva;
- inventario completo di tutte le specie presenti nel rilievo.

L'abbondanza delle specie è stata espressa mediante l'attribuzione delle coperture a classi da 1 a 5 (Pignatti, 1956):

5 = coperture da 80 a 100%

4 = coperture da 60 a 80%

3 = coperture da 40 a 60%

2 = coperture da 20 a 40%

1 = coperture da 5 all'1%

+ = copertura trascurabile

r = specie rara con pochissimi individui.

I dati rilevati in campo sono stati inizialmente raccolti in una tabella grezza che riporta sulle colonne i rilievi e sulle righe le specie di piante vascolari rinvenute nei rilievi. La tabella è stata in seguito elaborata con l'ausilio dei metodi di statistica multivariata utilizzando il programma SYN-TAX 5.0 (Podani, 1993). L'analisi dei dati ha permesso di confrontare tutti i rilievi tra di loro sulla base della composizione floristica, in maniera da evidenziare le somiglianze tra i rilevamenti indipendentemente dalla loro ubicazione nel territorio.

E' stata effettuata un'analisi gerarchica utilizzando il legame medio come algoritmo di clustering e l'indice di correlazione come misura di somiglianza. Il dendrogramma ottenuto in seguito a tale elaborazione (Fig. 1) ha messo in evidenza la presenza di 5 gruppi di rilievi corrispondenti alle principali tipologie forestali.

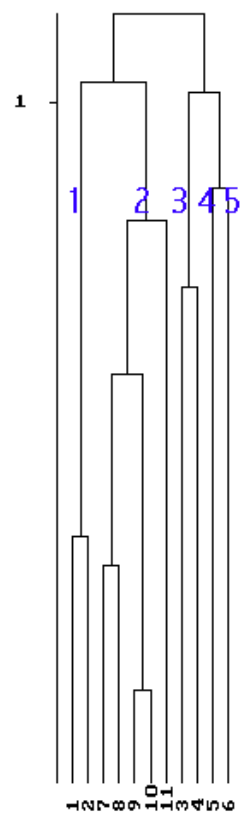


Fig. 1 – Dendrogramma dei rilievi

I rilevamenti fitosociologici sono poi stati raggruppati secondo le tipologie vegetazionali principali individuate dall'analisi statistica (allegato II).

INDAGINE FLORISTICA

E' stato prodotto un elenco floristico (allegato I) che annovera 99 specie di piante vascolari rinvenute nei consorzi forestali rilevati. Tale elenco, come peraltro i rilevamenti fitosociologici, è incompleto e dovrebbe essere integrato nel periodo primaverile-estivo per poter censire le specie precoci.

Le specie sono state determinate servendosi delle chiavi analitiche della Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e di altri testi indicati in bibliografia.

Nel repertorio floristico sono riportati i riferimenti all'elemento genetico, alla distribuzione altitudinale, alla forma biologica, alla rarità e al periodo di fioritura o di sporificazione; tali dati sono stati compilati secondo Pignatti (1982).

L'analisi dell'elenco floristico del territorio di studio ha portato al raggruppamento delle specie in diverse categorie che meglio permettono di evidenziare ed interpretare il significato della flora.

Per ogni specie è stata indicata la forma biologica secondo Raunkiaer, che rappresenta la sintesi delle informazioni relative al portamento della pianta e alle strategie di adattamento che questa adotta per superare la stagione avversa.

I tipi principali di forme biologiche rappresentate nella flora in esame sono:

Terofite (T):	piante annuali che affrontano la stagione avversa allo stadio di seme.
Geofite (G):	piante perenni con gemme disposte su bulbi o rizomi sotterranei
Emicriptofite (H):	piante perenni con gemme a livello del terreno, con portamento a rosetta o cespuglioso o con fusto sviluppato ma annuale
Camefite (CH):	piante perenni, legnose, con gemme svernanti a meno di 2-3 dm dal suolo
Fanerofite (P):	piante perenni, legnose, con gemme a più di 3 dm di altezza dal suolo, cioè alberi ed arbusti
Nanofanerofite (NP):	rappresentano un gruppo intermedio tra gli ultimi due.

Sono state poi calcolate le percentuali con cui le diverse forme biologiche entrano a far parte della flora del territorio oggetto del nostro studio ed è stato così costruito uno **spettro biologico** rappresentato graficamente mediante un diagramma circolare.

Dato che ogni forma biologica rappresenta un adattamento al clima, in base alla forma biologica predominante nelle diverse fasce climatiche è possibile, sempre secondo Raunkiaer, definire dei limiti "climatico-biologici".

Lo spettro biologico della flora dei boschi della Val Varrone (Fig. 2) evidenzia una netta predominanza delle emicriptofite: tale dato permette di caratterizzare un clima delle emicriptofite tipico delle zone temperate e temperato-fredde del globo.

In termini percentuali le emicriptofite sono seguite, come è ovvio trattandosi di comunità forestali, dalle fanerofite. Secondariamente si può notare una presenza significativa anche delle geofite.

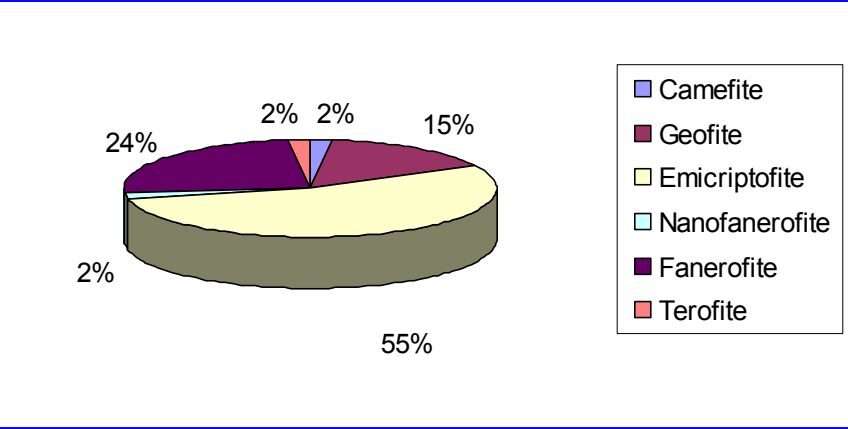


Fig. 2 – Spettro biologico per la flora dei boschi della Val Varrone

Sono state effettuate valutazioni dei caratteri corologici della flora, ossia dei caratteri relativi alla distribuzione geografica attuale di ogni specie (areale). Per areale di una specie si intende l’area, o i gruppi di aree, in cui esiste un’alta probabilità di trovare la specie stessa. Ogni specie, infatti, occupa un determinato territorio che può avere estensione ampia o estremamente ridotta. Vi sono specie distribuite in tutto il mondo e altre che si rinvencono solo in aree molto limitate; tra questi due estremi esistono molte possibilità intermedie.

Le specie della flora della Val Varrone sono state incluse nelle categorie, o “tipi corologici”, utilizzati da Pignatti per la descrizione della flora italiana.

I principali gruppi o tipi corologici sono:

Endemiche:	specie esclusive della flora di un territorio.
Mediterranee:	specie con areale concentrato sul Mediterraneo. Si distinguono : stenomediterranee (specie che vivono solo sulle coste del Mediterraneo) ed eurimediterranee (specie che penetrano fino all’Europa centrale).
Orofite:	specie montane ed alpine.
S-Europee s.l..	specie ad areale europeo-caucasico e specie che vivono soprattutto nella regione Carpatico-Danubiana
Europee:	specie ad areale europeo ed europeo-caucasico, includendo anche le specie montane ed alpine dei rilievi dell’Europa meridionale.
Eurasiatiche e paleotemperate:	specie che vivono nel continente euroasiatico nell’ambito a clima temperato e in tutte le regioni temperate del vecchio continente
Circumboreali:	specie che vivono nelle zone fredde e temperato fredde dell’Europa, Asia e Nordamerica. Sono state incluse in questa categoria le specie eurosiberiane che vivono nelle aree più fredde dell’Eurasia, e le artico-alpine.
Specie ad ampia distribuzione:	includono le specie presenti nella maggior parte del mondo (subcosmopolite e cosmopolite)
Altre:	specie paleotropicali, subtropicali ecc..

E' stato successivamente costruito lo **spettro corologico** della flora dell'area studiata. Come si può vedere dalla Fig. 3 il diagramma circolare dello spettro corologico evidenzia una predominanza degli elementi circumboreali (34%); secondariamente si rileva un discreto contingente di specie orofite (20%) ed eurasiatiche (20%), seguito a breve distanza dalle specie ad ampia distribuzione (15%).

Manca il contingente mediterraneo, dato atteso viste le condizioni termicamente poco favorevoli dell'area di studio. Assente anche il contingente endemico.

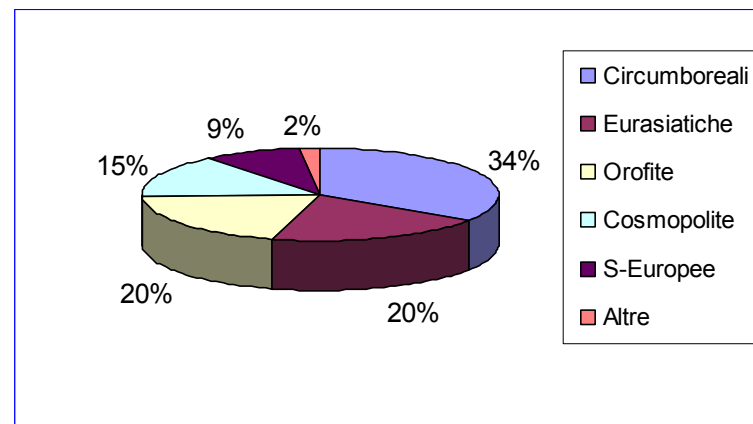


Fig. 3 – Spettro corologico per la flora dei boschi della Val Varrone

BETULETI (RIL. 11)

La fascia fitoclimatica dei querceti misti, sottostante alla faggeta, ricade laddove l'intervento antropico è stato più intenso e, di conseguenza, la vegetazione risulta sostituita o pesantemente rimaneggiata. Soprattutto in questi ambiti troviamo i boschi di latifoglie acidofili a dominanza di betulla (Ril. 11). Si tratta di consorzi in cui lo strato arboreo è composto da una mescolanza di latifoglie tra le quali domina *Betula pendula*, accompagnata da varie essenze legnose a seconda delle condizioni ecologiche della stazione: *Fraxinus excelsior*, *Salix* sp. pl, *Alnus viridis*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia* e *Fagus sylvatica* compaiono nelle situazioni più fresche e umide (Ril. 11), *Populus tremula* crea dominanze locali in corrispondenza di aree disturbate mentre frequente è la discesa più o meno spontanea di *Picea excelsa*. Possono essere presenti anche *Quercus petraea*, *Castanea sativa* e *Pinus sylvestris*. Questi boschi presentano una buona complessità strutturale e un'elevata ricchezza floristica sia per quanto riguarda gli strati arbustivi che lo strato erbaceo. Quest'ultimo annovera specie indicatrici di acidità (*Calamagrostis villosa*, *Gymnocarpion dryopteris*, *Luzula nivea*), condizione evidenziata anche dalla componente microarbustiva a *Vaccinium myrtillus*, insieme a specie tipiche degli aggruppamenti di boscaglie meso-igrofile dei *Betulo-Adenostyletea* (*Polygonatum verticillatum*, *Peucedanum ostruthium*, *Viola biflora*) e a molte altre provenienti dai boschi di faggio e dalle altre cenosi mesofile dell'orizzonte montano (*Actaea spicata*, *Aruncus dioicus*,

Brachypodium sylvaticum, *Dryopteris filix-mas*, *D. affinis*, *Athyrium filix-foemina*, *Phegopteris polypodioides*, *Galium odoratum*, *Lamium album*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Petasites albus*, *Poa nemoralis*, *Salvia glutinosa*, *Senecio fuchsii*, *Thalictrum aquilegifolium* e *Viola reichenbachiana*). Nel complesso si osserva dunque una componente erbacea disomogenea e variabile a seconda delle condizioni morfologiche locali.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

L'inquadramento fitosociologico dei betuleti non è semplice in quanto queste cenosi risentono pesantemente dell'intervento antropico e rappresentano spesso vegetazioni secondarie di ricostruzione. Alle quote inferiori dell'orizzonte submontano le cenosi forestali a dominanza di betulla possono essere ricondotte, da un punto di vista fitosociologico, alle associazioni dei *Quercetalia robori-petraeae*, che raggruppano i boschi di latifoglie dei climi temperato umidi, su suolo con tendenza all'acidificazione, in cui spesso il castagno e la betulla si associano alla rovere. In situazioni stazionali più fresche, negli impluvi o alle quote superiori, si instaurano facies di transizione ai *Tilio-Acerion*, alleanza che comprende i boschi montani delle valli umide della fascia prealpina, o ai *Fagetalia*, come è il caso dei betuleti rilevati in Val Varrone che, negli strati dominati, annoverano un nutrito contingente di specie appartenenti a questo ordine. A volte i betuleti compaiono come aspetti delle associazioni di alte erbe boschive (*Betulo-Adenostyletea*) conservando specie erbacee trasgressive da questa classe come *Polygonatum verticillatum*, *Peucedanum ostruthium* e *Viola biflora*.

DINAMICA

Queste formazioni sono spesso localizzate sugli espluvi con roccia in posto subaffiorante; al cambiare delle situazioni stazionali, della morfologia e delle quote, i betuleti sopra descritti sfumano in altre tipologie passando attraverso fasi di transizione. Nelle situazioni più fresche per localizzazione morfologica e quota cedono il posto alle faggete, agli aceri frassineti e alle formazioni a conifere; molto spesso sono commiste ai castagneti con cui condividono notevoli affinità floristiche e da cui spesso derivano per abbandono della coltura del castagno e per ceduazione.

Da un punto di vista dinamico i querco-betuleti rappresentano spesso la fase finale di evoluzione degli antichi castagneti da frutto ridotti a cedui. Per questo motivo il loro assestamento forestale in molti casi non è ben definito. In assenza di azione antropica alcune specie di queste associazioni, soprattutto le querce nel piano submontano, potrebbero assumere un ruolo più importante di quanto non sia attualmente.

CASTAGNETI (RIL. 6)

Il castagno (*Castanea sativa*) è una specie naturalizzata ovunque e costituisce uno dei principali elementi dei consorzi boschivi collinari e montani, nei quali entra con rapporti quantitativi molto variabili con le altre specie arboree. In passato è stato ampiamente diffuso dall'uomo per il suo frutto, che costituiva un'importante risorsa alimentare per le popolazioni delle zone collinari e montane; verso la metà del novecento la coltivazione fu quasi completamente abbandonata per ragioni economiche e i castagneti da frutto si ridussero fino quasi a sparire anche a causa di malattie quali il "cancro del castagno" e il "mal dell'inchiostro". Grazie alla capacità pollonante del castagno, i castagneti da frutto furono per la maggior parte riconvertiti in cedui, il che consentì la ripresa e l'ampia diffusione di questa fagacea eliofila e ossifila, che rifugge dai climi continentali e trova le condizioni per il suo sviluppo ottimale nei terreni decalcificati, freschi e profondi.

Nelle Alpi Orobie i boschi di castagno sono piuttosto frequenti costituendo un elemento caratteristico del paesaggio specialmente nella parte inferiore delle pendici montuose, anche se possono salire fino circa a 1000 m s.l.m. Nella Val Varrone, caratterizzata da un clima oceanico, i castagneti sono largamente presenti; i più estesi si trovano sui versanti a prevalente esposizione settentrionale che si affacciano sul lago di Como nei pressi di Colico.

Il castagno può dominare completamente lo strato arboreo od essere accompagnato da altre latifoglie eliofile e sciafile come il frassino (*Fraxinus excelsior*), o da *Acer pseudoplatanus* e *Betula pendula*.

Nei cedui puri di castagno (Ril. 6) lo strato arbustivo non è molto abbondante ed è costituito da *Corylus avellana*, *Frangula alnus* e, spesso, dall'esotica *Robinia pseudoacacia*; nei castagneti freschi esposti a Nord o a Est lo strato erbaceo ospita specie di *Fagion sylvaticae* e *Fagetalia* quali *Luzula nivea*, *L. pilosa*, *Dryopteris filix-mas*, *D. affinis* e *Viola reichenbachiana*. Frequenti le specie che preferiscono suoli ad elevata acidità tra cui *Majanthemum bifolium*, *Solidago virgaurea* e *Festuca heterophylla*. Abbastanza costante è la presenza di *Molinia coerulea* e *Athyrium filix-foemina*, con *Polygonatum odoratum*, *Phegopteris polypodioides* e *Galeopsis tetrahit*.

La composizione del sottobosco varia, comunque, notevolmente con la quota, l'esposizione, la fittezza del bosco e lo sviluppo dello strato arboreo.

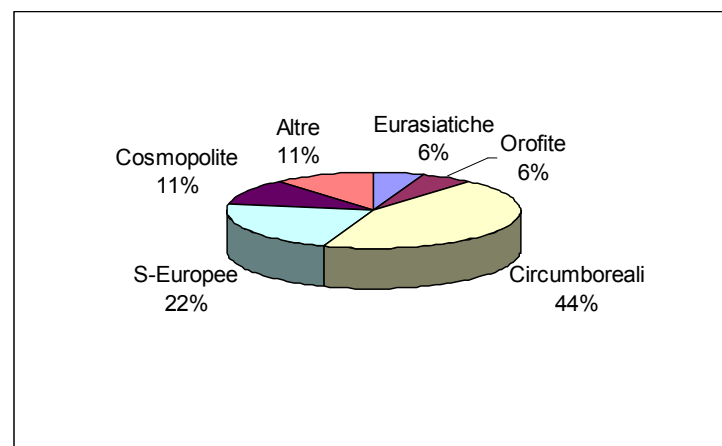


Fig. 4 - Spettro corologico per i castagneti

Il quadro corologico dei castagneti fa rilevare, oltre ad una predominanza delle specie del contingente boreale, la presenza significativa degli elementi sudeuropei s.l., che assommano a circa il 22%, dato atteso considerata la maggior termofilia dei boschi di castagno rispetto, ad esempio, alle faggete, nelle quali la componente floristica costituita da specie aventi areali gravitanti verso Sud, è decisamente inferiore (10%). Per lo stesso motivo, anche la percentuale di orofite risulta poco significativa (6%).

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

Nell'orizzonte submontano i castagneti occupano la fascia potenzialmente dominata dai querceti a foglia caduca (*Quercion robori-petraeae*) e dai boschi misti di latifoglie. La propagazione del castagno, favorita dall'uomo, ha determinato la colonizzazione, da parte dei castagneti, di un'ampia fascia che alcuni studiosi hanno denominato *Castanetum*, indicando con questo termine una zona fitoclimatica assai vasta la cui espressione più tipica sarebbe rappresentata dalle selve di castagno. Non è, tuttavia, opportuno denominare la complessa zona climatica submontana mediante una specie che, come il castagno, risente fortemente, nella sua distribuzione, dell'azione antropica. In realtà non è possibile discriminare specifiche categorie sintassonomiche per le comunità forestali dominate dal castagno in quanto questi boschi, anche se maturi, non esprimono condizioni di naturalità e la flora del sottobosco è scarsamente caratteristica e non fornisce indicazioni riguardo l'inquadramento fitosociologico.

A seconda delle condizioni ecologiche le comunità del castagneto possono accogliere contingenti impoveriti della flora dei querceti a rovere (*Quercus petraea*), roverella (*Quercus pubescens*) e a volte cerro (*Quercus cerris*) ma anche altre specie discese dai boschi di faggio o di conifere che trovano un habitat ideale nel sottobosco fresco e umido, come è spesso il caso dei castagneti della Val Varrone. Le selve castanili delle Alpi lombarde molto rimaneggiate dall'azione dell'uomo, sono state incluse nell'associazione *Arunco-Aceretum* Moor (1952), appartenente all'alleanza *Tilio-Acerion* e all'ordine *Fagetalia* (classe *Querco-Fagetea*); questa associazione, che occupa i pendii umidi e freschi dai 330 ai 900 m di quota, su terre brune acidificate, può essere presa come riferimento per l'inquadramento di molti dei castagneti della Val Varrone, anche se tale ipotesi richiederebbe uno studio più approfondito di queste comunità forestali nella zona in esame. Si tratta di castagneti prealpini in cui lo strato arboreo è spesso composto anche da *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula* e *Prunus avium* e il sottobosco ospita specie indicatrici di acidità come *Viola reichembachiana*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium sylvaticum* e *Vaccinium myrtillus*. Altre specie che partecipano a questa cenosi sono, nello strato arbustivo, *Corylus avellana*, *Sorbus aria* e *Crataegus monogyna*, e, nello strato erbaceo, *Pteridium aquilinum*, *Festuca heterophylla*, *Melampyrum pratense*, *Potentilla erecta*, *Hedera helix* ed altre. Bisogna però specificare che vi sono specie veramente caratteristiche e pertanto non è chiaro se si possa indicarla come associazione distinta; inoltre non si conosce il possibile assetto di questa vegetazione in assenza del castagno.

DINAMICA

L'evoluzione spontanea del castagneto è diretta verso i boschi potenziali naturali (faggete, querceti, ecc..) attraverso graduale regressione del castagno la cui propagazione è rallentata, sul lungo periodo, da oscillazioni del clima verso una maggiore aridità e continentalità, e che è comunque destinato, in assenza di intervento antropico, a soccombere in condizioni di competizione diretta con le specie autoctone. Le selve castanili vanno, infatti, considerate come una vegetazione secondaria in gran parte antropogena che, da molti decenni a questa parte, è stata trascurata dall'uomo per il calare dell'interesse economico, e decimata dalle malattie. Attualmente si sta rigenerando il precedente assetto vegetazionale e il castagno sta ritornando al suo ruolo naturale di essenza legnosa subordinata.

PINETE DI PINO SILVESTRE (RIL. 5)

Il pino silvestre (*Pinus sylvestris*) ha un areale molto vasto che dalle coste dell'Atlantico giunge fino alla Siberia. Anche l'ecologia della specie è piuttosto ampia, trovandosi dalla pianura alla montagna e su suoli sia calcarei che acidi. Le pinete montane e subalpine si sviluppano generalmente in condizioni di elevata continentalità, con precipitazioni annue che vanno da 800 a 1000 mm, temperature medie annue comprese fra 10 e 11,5 °C ed almeno un mese con temperature medie inferiori a 0°C. Il pino silvestre tollera gli stress idrici che si verificano nelle valli piuttosto aride con piogge irregolari nel periodo estivo e sui pendii esposti a meridione, soggetti ad elevata insolazione. I suoli sono generalmente piuttosto sottili e primitivi ma, con il progressivo ingresso di specie della faggeta, si arricchiscono di humus.

A causa dell'oceanicità del clima, in Val Varrone la presenza del pino silvestre è modesta e questa essenza non giunge mai a creare cenosi naturali proprie ma tende a partecipare, nelle zone più rupestri e ad esposizione meridionale, ai consorzi forestali di conifere e latifoglie. La pineta monospecifica di pino silvestre è presente in un'unica area che occupa un'estensione piuttosto limitata (Ril. 5). E' localizzata su un versante esposto a SE a quote comprese fra 1000 e 1200 m s.l.m. ed è in stretto contatto con boschi di peccio e di larice.

Si tratta di una fustaia con lo strato arboreo costituito esclusivamente da pino silvestre che copre la superficie per il 95%; anche gli strati arbustivi, sia alto che basso, e lo strato erbaceo sono molto poco rappresentati, sia per quanto riguarda la copertura che per il numero di specie. L'alto arbustivo annovera soltanto il castagno, presente peraltro con pochissimi esemplari, mentre il basso arbustivo comprende dodici specie, sempre però con una copertura complessiva non superiore all'1%: basti dire che quasi tutte le specie, ad eccezione del castagno, della rovere (*Quercus petraea*) e del sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), sono rappresentate da uno o pochissimi esemplari nello spazio del rilievo. Nonostante che tutti i pini abbiano una chioma abbastanza leggera, essendo le foglie concentrate nella parte terminale dei rami, e le pinete siano quindi boschi abbastanza luminosi, il bosco in oggetto possiede anche uno strato erbaceo rado (copertura 10% circa) e rappresentato da sole cinque specie, almeno nella stagione in cui il rilievo è stato effettuato: *Brachypodium sylvaticum*, *Moliniaerulea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus idaeus* e *Teucrium scordonia*.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

Per la loro rarità nella zona di studio e per la scarsità dei dati di campagna non è possibile attribuire una collocazione fitosociologica alle cenosi a pino silvestre della Val Varrone. Si può affermare che la presenza del pino silvestre nelle formazioni forestali studiate è del tutto sporadica e, pertanto, la presenza di questa conifera non è di per sé sufficiente a caratterizzare un'associazione. Le pinete monospecifiche sono formazioni secondarie di impianto e ad esse non può quindi essere attribuito carattere di naturalità.

DINAMICA

Sia nella fascia delle conifere che in quella delle latifoglie le formazioni in cui compare il pino silvestre sono situate di preferenza su versanti piuttosto aridi e ad esposizione meridionale; l'evoluzione di queste cenosi è diretta verso l'una o l'altra di queste tipologie. In contesti stazionali primitivi il pino silvestre svolge una funzione pioniera e colonizzatrice, e viene in seguito naturalmente sostituito dalle latifoglie nel consorzio forestale.

PECCETE SECONDARIE (RIL. 4)

Nell'orizzonte montano, sulla fascia fitoclimatica del *Fagetum*, sono trasgressive ovunque le comunità boschive dominate dall'abete rosso (*Picea excelsa*). L'abete rosso è una specie di grande importanza forestale che, grazie anche alla sua ampiezza ecologica, è stata da sempre utilizzata nei rimboschimenti. Le peccete montane sono fustaie chiuse a dominanza di abete rosso con partecipazione più o meno massiccia di altre conifere e latifoglie (*Abies alba*, *Fagus sylvatica* e, talvolta, *Pinus sylvestris*).

Le peccete monospecifiche chiuse sono boschi strutturalmente molto semplificati in cui gli strati arbustivi hanno copertura scarsa o nulla e anche lo strato erbaceo, a causa della scarsa luminosità al livello del suolo, è costituito da un ridotto numero di specie con copertura sporadica. Nella tipologia rappresentata dal rilievo effettuato in un rimboschimento di abete rosso in Val Varrone (Ril. 4), nello strato alto arbustivo sopravvivono solo rari individui di *Castanea sativa* mentre lo strato basso arbustivo è costituito da poche plantule di *Sorbus aucuparia* e *Fraxinus excelsior*. Solo poche specie erbacee riescono a sopravvivere all'aduggiamento, tra cui le felci *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum*, oltre a *Luzula nivea*, *Silene rupestris* e *Senecio fuchsii* che, nello strato erbaceo, è la specie con la maggiore copertura.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

Le foreste di abete rosso rappresentano il climax nell'orizzonte subalpino (fascia boreale) dove raggiungono il limite superiore a circa 1800-1900 m di quota, limite che spesso risulta abbassato per interventi antropici; in realtà la loro potenzialità supererebbe i 2000 m. Al di fuori della fascia boreale la naturalità dei boschi di aghifoglie è, nella grande maggioranza dei casi, piuttosto bassa a causa dell'uomo che ne ha modificato l'assetto naturale con vari interventi tra cui disboscamenti, diradamenti per il prelievo del legname e coltivazione in consorzi monospecifici.

L'abete rosso è una delle specie legnose maggiormente utilizzate per i rimboschimenti e, per questa ragione, la sua diffusione si è estesa ben oltre i limiti naturali di crescita, interessando gli orizzonti di pertinenza delle latifoglie. Per questo motivo i consorzi di abete rosso delle quote inferiori sono difficilmente interpretabili anche se, nella grande maggioranza dei casi, le evidenze portano ad escludere l'autoctonia del peccio nell'orizzonte montano. Nel caso di rimboschimenti di vecchia data lo strato arboreo evidenzia ancora una dominanza di *Picea excelsa* che però si accompagna a specie di *Fagion* e *Fagetalia sylvaticae* quali *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica* e *Acer pseudoplatanus*; anche negli strati dominati trovano possibilità di crescita molte piante riconducibili alle stesse categorie fitosociologiche, tra le quali *Lonicera alpigena*, *Veronica urticifolia*, *Luzula nivea*, *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium galeobdolon*, *Primula vulgaris* e *Sanicula europea*. Nonostante la dominanza di *Picea excelsa* nello strato arboreo, le peccete montane sono pertanto inquadrabili nell'ambito dei *Fagetalia sylvaticae* (*Quercus-Fagetea*), e in particolare nell'alleanza *Fagion sylvaticae*.

Anche le peccete monospecifiche molto chiuse e i rimboschimenti relativamente recenti a copertura colma sono riconducibili ai *Fagetalia*, pur presentando una struttura estremamente semplificata e un sottobosco estremamente paucispecifico a causa della scarsa luminosità al suolo (Ril. 4).

DINAMICA

I boschi a dominanza di peccio ma con una buona partecipazione di latifoglie nello strato arboreo appaiono abbastanza ben strutturati, con uno strato arbustivo ben sviluppato e una copertura erbacea piuttosto ricca; la loro condizione dinamica attualmente sembra indicare una certa ripresa delle latifoglie, faggio compreso, e un ritorno a una maggior complessità floristica e strutturale del bosco.

FAGGETE (RILL. 7, 8, 9, 10)

Il faggio (*Fagus sylvatica*) è una specie spiccatamente mesofila che rifugge le oscillazioni termiche molto pronunciate e i climi continentali, prediligendo condizioni di oceanicità con precipitazioni abbondanti durante tutto l'anno e suoli freschi e profondi. La faggeta caratterizza l'orizzonte montano delle latifoglie sciafile (*Fagion sylvaticae*) con una distribuzione altitudinale che va dagli 800 ai 1400 m s.l.m.. La sua distribuzione è ridotta rispetto al passato a causa dell'intervento dell'uomo che ha favorito la diffusione dell'abete rosso nella zona di pertinenza del faggio. In Val Varrone *Fagus sylvatica* è quasi sempre dominante nello strato arboreo, a volte accompagnato da *Abies alba*, *Picea excelsa* e *Betula pendula* e, in stazioni di impluvio caratterizzate da suoli freschi, da *Populus tremula*. Nello strato arbustivo si affiancano a *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Betula pendula*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis* e, nelle faggete caratterizzate da maggior acidificazione del terreno (Ril. 9), *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium myrtillus*. Lo strato erbaceo, composto quasi esclusivamente da erbe sciafile, annovera specie di *Fagion sylvaticae* e *Fagetalia* quali *Paris quadrifolia*, *Luzula nivea*, *L. pilosa*, *Prenanthes purpurea*, *Veronica urticifolia*, *Gymnocarpion dryopteris* e *Dryopteris filix-mas*. Alcune specie di megaforbie igro-nitrofile, come *Polygonatum verticillatum* e *Senecio fuchsii*, differenziali di *Dentario-Fagetum*, sono trasgressive dalla classe *Betulo-Adenostyletea*. *Oxalis acetosella* è presente costantemente e con coperture piuttosto elevate; meno frequenti sono *Lamium album*, *Saxifraga cuneifolia*, *Stellaria media*, *Viola biflora*, *Molinia coerulea* e le acidofile *Hieracium sylvaticum* e *Solidago virgaurea*. Tra le felci, oltre a *Pteridium aquilinum* e alle già ricordate *Dryopteris filix-mas* e *Gymnocarpion dryopteris*, presentano particolare sviluppo *Athyrium filix-foemina*, *Dryopteris dilatata* e *D. affinis*.

L'elaborazione statistica non ha evidenziato la presenza di unità separate ad abete bianco. I boschi a dominanza di *Abies alba*, che rientrano nella denominazione fisionomico-ecologica di **abeti-faggete**, sono pertanto da considerarsi delle facies della faggeta altimontana, particolarmente diffuse sui versanti freschi ed esposti a settentrione. I rapporti quantitativi tra abete bianco e faggio sono spesso la risultante dei trattamenti a cui il bosco è stato soggetto. L'abete bianco ha esigenze ecologiche molto simili a quelle del faggio, con il quale condivide suppergiù la stessa distribuzione altitudinale esercitando, a volte, notevoli capacità di concorrenza, come dimostrato dall'abbondanza di novellame nel sottobosco. Generalmente tende a diffondersi ad altitudini leggermente superiori, di preferenza nelle vallate intermedie in ambiente mesalpico, con un clima ancora caratterizzato da elevata oceanicità, ma con caratteri di transizione verso quello continentale. Nelle abeti-faggete della Val Varrone (Ril. 7) l'abete bianco e il faggio dominano lo strato arboreo, accompagnati, talvolta, dall'abete rosso, quest'ultimo in buona parte favorito dall'uomo. Gli strati arbustivo ed erbaceo annoverano sostanzialmente le stesse specie fagetalie sopra ricordate. Vi sono poi boschi che fisionomicamente sono delle abetine in cui lo strato arboreo è dominato quasi esclusivamente da *Abies alba*, con partecipazione di *Picea excelsa* e di *Fagus sylvatica* (Ril. 8); si tratta di comunità di transizione verso la pecceta transalpina, che si instaurano su suoli quasi completamente podsolizzati su substrato silicico o morenico, con un ricco strato erbaceo. Nello strato erbaceo troviamo *Hieracium sylvaticum*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea*, *Oxalis acetosella*, *Luzula nivea* e *Saxifraga cuneifolia* (le ultime due caratteristiche di *Piceetum transalpinum*), oltre alle felci *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *D. affinis*, *Gymnocarpion dryopteris* e *Athyrium filix-foemina*.

Lo spettro corologico delle faggete e delle abeti-faggete (Fig. 5) evidenzia una netta predominanza delle specie circumboreali e artico-alpine (44%), seguita dal contingente degli elementi eurasiatici (17%); seguono le orofite e le specie ad ampia distribuzione (13%).

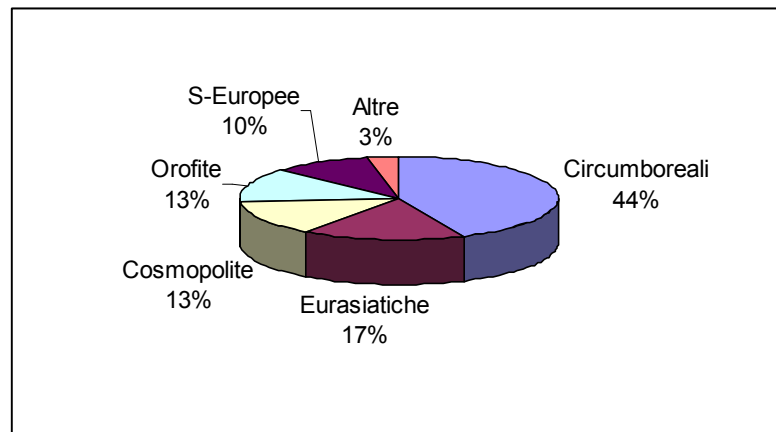


Fig. 5 - Spettro corologico per le faggete e le abeti-faggete

Nelle Alpi Orobie il faggio segue immediatamente al castagno come importanza e la sua distribuzione è correlata a condizioni climatiche caratterizzate da elevata umidità atmosferica che ne permettono l'affermazione. La frequenza del faggio, infatti, va rapidamente diminuendo da Ovest verso Est in concomitanza con la riduzione della piovosità che, elevata a Ovest grazie all'apporto delle correnti di aria umida dal Lago di Como, diminuisce a Est dove il clima si fa più continentale.

In Val Varrone, in particolare nella zona del Monte Legnone, le formazioni a dominanza di faggio sono piuttosto estese, in particolare sui versanti termicamente meno favoriti, nelle vallecole e negli impluvi. Anche il consorzio faggio-abete ricorre con buona frequenza nelle valli orobiche più occidentali; ancora più rappresentato il consorzio faggio-peccio (larice), che costituisce il naturale termine di transizione ai boschi resinosi d'alto fusto.

In passato la diffusione del faggio ha raggiunto indici assai più ampi rispetto ad oggi: infatti la distribuzione dei boschi puri di faggio ha subito una notevole riduzione a causa del secolare sfruttamento del faggio come legna da ardere e della sostituzione con l'abete rosso. Le poche faggete rimaste sono quasi ovunque governate a ceduo. E' sempre consigliabile la riconversione ad alto fusto delle faggete, la valorizzazione del faggio ed il suo impiego nei rimboschimenti.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

La vegetazione delle faggete rientra nell'alleanza *Fagion sylvaticae* Pawl., 1928 (classe *Quercio-Fagetea*, ordine *Fagetalia sylvaticae*). Le foreste di faggio si sviluppano in condizioni di clima fresco e umido, con temperature medie annue di 9-11 °C, su terre brune più o meno acidificate.

Le faggete si possono distinguere in tre grandi gruppi di associazioni: faggete a carattere mesofilo (*Eu-Fagion* o *Asperulo-Fagion*), acidofilo (*Luzulo-Fagion*) e termofilo (*Cephalanthero-Fagion*). In Val Varrone i boschi di faggio appartengono principalmente alla categoria delle faggete mesofile del gruppo dell'*Eu-Fagion* e alle faggete acidocline appartenenti al gruppo del *Luzulo-Fagion*.

Le prime possono essere inquadrate, in via preliminare, nell'associazione *Cardamini pentaphyllae-Fagetum* Mayer e Hofmann (1969), associazione di riferimento della fascia subatlantica inferiore delle catene interne, che raggruppa i boschi di faggio in ambiente montano, su stazioni in pendio e su suoli costituiti da terre brune profonde e fertili, neutro-subacide, con humus di tipo Mull, a quote che vanno dagli 800 ai 1400 m s.l.m. Lo strato arboreo è denso e costituito prevalentemente da *Fagus sylvatica*, con partecipazione di *Abies alba* e *Picea excelsa*. Lo strato arbustivo è generalmente scarso e lo strato erbaceo è caratterizzato dalla presenza delle Dentarie, in particolare *Dentaria bulbifera* e *Dentaria enneaphyllos* che, nei rilievi effettuati nell'area di studio, non compaiono probabilmente per un fattore di stagionalità; le Dentarie, infatti, fioriscono da aprile a giugno mentre i rilievi sono stati effettuati nel mese di ottobre. Altre specie caratteristiche e differenziali sono *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium sylvaticum*, *Luzula nivea*, *Solidago virgaurea* e *Veronica urticifolia*. Costante la presenza di specie trasgressive dai *Betulo-Adenostyletea*, come *Polygonatum verticillatum*, *Viola biflora* e *Senecio fuchsii* e di numerose felci tra le quali presentano particolare sviluppo *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *D. affinis*, *Athyrium filix-foemina*, *Gymnocarpion dryopteris* e *Pteridium aquilinum*. Le specie fagetalì, in questa tipologia, sono abbondanti e raggiungono il loro sviluppo ottimale.

Sempre nella fascia altimontana ma su suoli meno fertili e più acidi (terre brune acide oppure ranker), troviamo le faggete acidofile del *Luzulo niveae-Fagetum* Ellen. E Klotzli (1972). La struttura e la composizione floristica dello strato arboreo non differisce significativamente da quelle del *Cardamini pentaphyllae-Fagetum*; rispetto a questo, le faggete acidofile evidenziano, nella composizione degli strati erbaceo ed arbustivo, una minor frequenza delle specie fagetalì e una maggior presenza di specie acidofile differenziali del *Luzulo-Fagetum*, specie in gran parte trasgressive dalla classe *Vaccinio-Piceetea* quali *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum* e *Picea excelsa*. Altre specie che possono comparire sono *Luzula nivea* (che non può essere considerata specie differenziale perché compare regolarmente anche nei rilievi del *Cardamini pentaphyllae-Fagetum*), *Veronica urticifolia*, *Hepatica nobilis*, *Geranium nodosum*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium murorum*, *Pteridium aquilinum* e *Polypodium vulgare*.

Sulle Alpi le abeti-faggete (boschi misti ad *Abies alba*, *Fagus sylvatica* e *Picea excelsa*) possono essere considerate la vegetazione climatogena della fascia subatlantica superiore a quote di che vanno dai 1400 ai 1700 m s.l.m. La denominazione di *Abieti-Fagetum* è, come detto, poco significativa, in quanto è stata applicata a molte associazioni sia sui versanti settentrionali che su quelli meridionali delle Alpi. Possiedono comunque molte specie guida e si caratterizzano anche per la frequenza di specie erbacee di grosse dimensioni appartenenti ai generi *Petasites*, *Adenostyles*, *Dryopteris*, *Athyrium*, *Cardamine* ecc...e soprattutto per le specie boreali dei *Vaccinio-Piceetea*. Questi boschi misti corrispondono all'ambiente più freddo nell'ambito della faggeta e spesso costituiscono una transizione verso la pecceta, che si instaura nella fascia più continentale.

DINAMICA

Le associazioni sopra citate hanno quasi sempre carattere durevole occupando una posizione ben definita nella vegetazione potenziale della fascia subatlantica. Le faggete mesofile riconducibili al gruppo di *Eu-Fagion* possono essere considerate degli stadi climax. In genere si accompagnano ad associazioni di alte erbe dell'*Adenostylion* e ai prati

stabili degli *Arrhenatherion*; nelle schiarite, nelle aree soggette a taglio e dove il bosco è stato distrutto da fattori naturali (frane o valanghe), le associazioni ad alte erbe si instaurano facilmente. Le tipiche faggete acidofile del *Luzulo-Fagion* non costituiscono un climax, ma sono da considerarsi associazioni durevoli e senza successione ulteriore in quanto si trovano in condizioni bloccate. Anche le abetine o i consorzi misti assumono carattere di climax.

LARICETI (RILL. 1, 2)

Boschi a dominanza di *Larix decidua* (Rill. 1, 2) con strato arboreo piuttosto rado costituito esclusivamente da larici, e strati arbustivo ed erbaceo abbondanti perché favoriti dalla scarsa copertura arborea che consente una buona penetrazione della luce. Lo strato alto arbustivo è costituito da *Alnus viridis* e *Sorbus aucuparia* con, in subordine, *Betula pendula*. Lo strato basso arbustivo è dominato da *Vaccinium myrtillus* e *Rhododendron ferrugineum* con *Fagus sylvatica*, *Abies alba* e, a volte, alcune specie di salici (*Salix aurita*); sono ancora presenti *Alnus viridis* e *Sorbus aucuparia*. Nello strato erbaceo troviamo specie dei *Vaccinio-Piceion* (*Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa* e *Luzula sieberi*) e specie fagetali quali *Oxalis acetosella*, *Melica uniflora*, *Luzula nivea*, *Dryopteris filix-mas*, *D. affinis*, *Convallaria majalis*, *Carex digitata* e *Festuca heterophylla*.

Rubus idaeus, *Phegopteris polypodioides* e le acidofile *Avenella flexuosa*, *Dryopteris dilatata*, *Gymnocarpion dryopteris*, *Majanthemum bifolium* e *Solidago virgaurea* sono presenti costantemente e con buone coperture. La composizione floristica del sottobosco dei lariceti annovera un nutrito contingente di specie gravitanti nelle praterie come *Festuca pratensis*, *F. nigrescens*, *Phleum alpinum*, *Agrostis tenuis* e *Carex sempervirens*. Questo fatto può costituire testimonianza del pregresso utilizzo dei boschi come pascolo, e le specie eliofile di prateria trovano ampio spazio di crescita nelle schiarite, ai margini e all'interno del bosco dove le chiome rade dei larici determinano una buona luminosità al livello del suolo.

Nelle vallate più occidentali delle Alpi Orobie, fra cui la Val Varrone, il larice raggiunge la sua massima frequenza. Qui può scendere anche fino a quote piuttosto basse, favorito dalle esposizioni delle pendici e dalla natura dei terreni, ed è presente in gran parte dei consorzi boschivi, trovando il suo dominio incontrastato oltre i 1500 m di altitudine. Lariceti secolari di particolare bellezza si trovano sul versante settentrionale del Monte Legnone (Fenaroli, 1957).

L'elaborazione statistica multivariata ha collocato alcuni lariceti (Ril. 3) in un gruppo separato dai lariceti propriamente detti, legandoli alle peccete secondarie. Si tratta, nel caso particolare, di un consorzio in cui lo strato arboreo è dominato da *Larix decidua* insieme a rari esemplari di *Picea excelsa*; lo strato arbustivo annovera *Corylus avellana*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* e *Cytisus scoparius*. Nello strato erbaceo troviamo diverse specie dei *Querco-Fagetea* e dei *Fagetalia sylvaticae* o, comunque, legate alle faggete come *Carex digitata*, *Poa nemoralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella* e *Festuca heterophylla*; molte specie erbacee sono, poi, legate a situazioni di degrado o di ricostruzione, ad ambienti umidi di margine e ai consorzi ad alte erbe (*Rumex alpestris*, *Senecio fuchsii*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum* e *Myosotis decumbens*). La maggior copertura è data da *Pteridium aquilinum*, *Senecio fuchsii* e *Rubus idaeus* la cui abbondanza impedisce l'affermarsi di un consorzio erbaceo plurispecifico. Tali boschi sono da considerarsi delle fasi di successione verso le peccete.

Lo spettro corologico per i lariceti della Val Varrone (Fig. 6) mostra, oltre alla predominanza del contingente circumboreale ed eurasiatico, dato abbastanza comune a tutte le tipologie dell'area studiata, una rilevante percentuale di specie orofite (20%) che sono indicatrici di ambienti ipsofili e di altitudini più elevate rispetto a quelle delle altre comunità forestali esaminate.

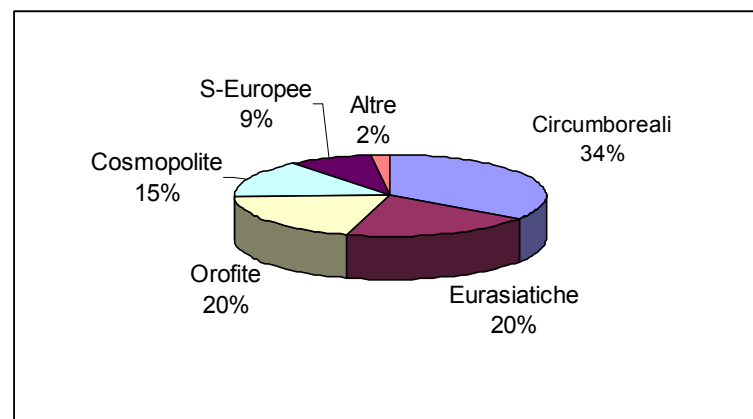


Fig. 6 - Spettro corologico per i lariceti

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

La distribuzione altitudinale del larice e dei lariceti è tipicamente propria della fascia immediatamente superiore a quella del peccio, ma spesso la pecceta e il lariceto si compenetrano profondamente in un'ampia zona di contatto al punto che è difficile delimitare le due tipologie. Alle quote superiori il larice tende a divenire dominante assoluto e, avvicinandosi ai limiti superiori della vegetazione forestale, permane con esemplari isolati, talvolta cespugliosi o di piccole dimensioni.

I boschi di larice rientrano nell'alleanza *Vaccinio-Piceion* (classe *Vaccinio-Piceetea*, ordine *Vaccinio-Piceetalia*) che raggruppa le associazioni forestali di aghifoglie. Nei boschi rilevati fra le caratteristiche di ordine e di classe troviamo *Vaccinium myrtillus* e *Rhododendron ferrugineum* che, con le loro elevate coperture caratterizzano la fisionomia del sottobosco basso arbustivo, *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina* e *Luzula sieberi*. Le quote non molto elevate consentono l'affermarsi, negli strati arbustivo ed erbaceo, di specie caratteristiche delle faggete quali *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Carex digitata*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris affinis*, *D. filix-mas*, *Luzula nivea*, *L. pilosa*, *Melica uniflora* e *Oxalis acetosella*.

DINAMICA

Ai limiti superiori della foresta alpina, il lariceto maturo è interpretabile come un climax (*Vaccinium-Rhododendretum laricetosum*). Nel caso dei lariceti presenti nell'area di studio, l'insufficienza dei dati raccolti e l'avanzata stagione vegetativa del periodo di rilevamento, non consentono di avanzare ipotesi riguardo la dinamica e le fasi successionali di tali consorzi boschivi, la cui importanza ed estensione richiederebbe peraltro ulteriori approfondimenti.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2000

Area di Rilevanza Ambientale Iseo-Endine. Aspetti naturalistici

Provincia di Bergamo

AA.VV., 1958

La flora

Conosci l'Italia vol. I e II

T.C.I.

Blasi C., Feoli E., Avena G., 1982

Due nuove associazioni dei *Quercetalia pubescentis* dell'Appennino Centrale

Studia Geobotanica 2: 155-167

Braun-Blanquet J.J., 1958

Pflanzensoziologie, Grundzuge der vegetationskunde.

3 ed.-865 S.; Berlin (Springer)

Brullo S., Guarino R., 1998

The forest vegetation from the Garda lake (N Italy).

Phytocoenologia 28 (3): 319-355

Del Favero R., Cescatti A., 1997

Applicazioni di selvicoltura naturalistica

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione Regionale delle Foreste

Fenaroli L., 1989

Alberi d'Italia

Giunti

Fenaroli L, 1957
Alpi Orobie – Vegetazione e flora
Guida dei Monti d'Italia, Alpi Orobie
C.A.I., T.C.I. 29-32

Gerdol R., Piccoli F., 1980
Contributo alla conoscenza delle faggete del Monte Baldo.
Notiziario fitosociologico 16: 39-45

Giacomini V., 1960
La cartografia della vegetazione per la conoscenza della vegetazione forestale.
Annali Accad. It. Sc. Forest. 9: 323-356

Grahberr G., Ellmaner T., Mucina L., 1993
Die Pflanzengesellschaften Österreichs.
Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart - New York

Hofmann A., 1982
La presenza dei consorzi forestali del carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Italia
Studia Geobotanica 2: 217-223

Landolt E., 1977
Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora.
Veroff. des Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule. Rubel, Zurich, 64. Heft

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

Lausi D., Gerdol R., Piccoli F., 1982
Dynamics of *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy)
Vegetatio 48: 123-131

Oberdorfer E., 1983
Süddeutsche Pflanzen gesellschaften. Teil I-II-III-IV
Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart – New York

Oberdorfer E., 1983
Pflanzensoziologische excursion flora

Verlag Eugen Ulmen, Stuttgart

Pignatti S., 1998
Boschi d'Italia
UTET

Pignatti S., 1979
I piani di vegetazione in Italia
Giorn. Bot. Ital. Vol 113

Pignatti S., 1982
Flora d'Italia
Edizioni Agricole, Bologna

Pirola A., 1970
Elementi di fitosociologia
Coop. Libreria Universitaria, Bologna

Poldini L., 1982
Ostrya carpinifolia-Reiche Walder und Gebusche von Julisch-Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten
Studia Geobotanica 2: 69-122

Poldini L., Nardini S., 1993
Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia).
Studia Geobotanica 13: 215-298

Zangheri P., 1976
Flora d'Italia
Cedam, Padova