

# INDICE

RIASSUNTO .....	9
ABSTRACT .....	10
CAPITOLO 1. DESCRIZIONE STAZIONALE .....	11
1.1 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEI CONFINI GEOGRAFICI .....	11
1.1.1 Inquadramento geografico delle aree oggetto di studio .....	13
1.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO .....	19
1.2.1 Pluviometria.....	20
1.2.2 Termometria.....	20
1.2.3 Igrometria .....	21
1.2.4 Ventosità.....	21
1.2.5 Niviometria .....	21
1.2.6 Pressione atmosferica .....	22
1.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	24
1.4 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO .....	25
1.4.1 Proprietà del suolo .....	25
1.4.2 Classificazione del suolo .....	26
1.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	28
1.6 INQUADRAMENTO FAUNISTICO.....	32
1.7 ASPETTI FITOGEOGRAFICI.....	38
1.7.1 Distretti climatici .....	38
1.7.2 Piani altitudinali.....	38
CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DELLE SPECIE ARBOREE.....	41
2.1 Scheda 1 – IL LARICE .....	41
2.1.1 Generalità .....	41
2.1.2 Corologia - L'areale di distribuzione.....	48
2.1.3 Il clima.....	49
2.1.4 Cenni geopedologici .....	51
2.1.5 Insetti e funghi del larice .....	52
2.1.6 Orografia: altitudine, esposizione e pendenza.....	59
2.2 Scheda 2 – IL CEMBRO.....	61
2.2.1 Generalità .....	61

2.2.2 Corologia – l'areale di distribuzione .....	65
2.2.3 Il clima.....	66
2.2.4 Cenni geopedologici .....	67
2.2.5 Insetti e funghi del pino cembro .....	68
2.2.6 Orografia: altitudine, esposizione e pendenza.....	69
2.3 Scheda 3 – L' ABETE ROSSO .....	71
2.3.1 Generalità .....	71
2.3.2 Corologia - l'areale di distribuzione.....	72
2.3.3 Il clima.....	73
2.3.4 Cenni geopedologici .....	74
2.3.5 Insetti e funghi dell'abete rosso .....	74
2.3.6 Orografia: altitudine .....	80
CAPITOLO 3. MATERIALI E METODI .....	81
3.1 PROPRIETÀ.....	81
3.2 DETERMINAZIONE DELLE AREE DI SAGGIO .....	81
3.3 DETERMINAZIONE DEI DIAMETRI .....	82
3.4 DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE .....	83
3.5 DETERMINAZIONE DEL VOLUME .....	83
3.6 CAROTAGGIO DELLE PIANTE.....	83
3.6.1 Preparazione dei campioni e misurazione degli anelli di accrescimento.....	84
3.7 VALUTAZIONE DELLE PIANTE ALL'INTERNO DEL POPOLAMENTO .....	85
3.8 DETERMINAZIONE POSIZIONE GPS .....	85
3.9 DETERMINAZIONE DELLA RINNOVAZIONE NATURALE NELLE AREE OGGETTO DI STUDIO.....	86
3.10 DETERMINAZIONE DEL RILIEVO FLORISTICO NELLE AREE OGGETTO DI STUDIO .....	86
3.11 SOFTWARE UTILIZZATI.....	86
CAPITOLO 4. RISULTATI .....	87
4.1 PROPRIETÀ.....	87
4.2 COMPOSIZIONE .....	87
4.2.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	87
4.2.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	88
4.2.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	88
4.2.4 Lariceto puro (D).....	89
4.3 DENSITÀ.....	90
4.3.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	90
4.3.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	90

4.3.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	91
4.3.4 Lariceto puro (D).....	91
4.4 DISTRIBUZIONE DELLE CLASSI DIAMETRICHE .....	92
4.4.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	92
4.4.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	93
4.4.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	94
4.4.4 Lariceto puro (D).....	95
4.5 AREA BASIMETRICA .....	96
4.5.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	96
4.5.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	96
4.5.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	97
4.5.4 Lariceto puro (D).....	97
4.6 DIAMETRO MEDIO.....	98
4.6.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	98
4.6.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	98
4.6.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	98
4.6.4 Lariceto puro (D).....	98
4.7 CURVA IPSOMETRICA .....	98
4.7.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	98
4.7.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	99
4.7.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	100
4.7.4 Lariceto puro (D).....	100
4.8 RAPPORTO DI SNELLEZZA .....	101
4.8.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	101
4.8.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	102
4.8.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	103
4.8.4 Lariceto puro (D).....	103
4.9 VOLUME.....	104
4.9.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	104
4.9.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	104
4.9.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	105
4.9.4 Lariceto puro (D).....	105
4.10 Valutazione delle piante all'interno del popolamento.....	105
4.10.1 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	106
4.10.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	106

4.10.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	107
4.10.4 Lariceto puro (D).....	107
4.10.5 Cembreta a funzione di protezione (A) .....	108
4.10.6 Larici-cembreto con Abete rosso (B) .....	109
4.10.7 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C).....	109
4.10.8 Lariceto puro (D).....	110
4.11 RINNOVAZIONE NATURALE .....	111
4.11.1 Rinnovazione del Larice .....	113
4.11.2 Rinnovazione nelle particelle oggetto di studio .....	114
4.12 RILIEVO FLORISTICO.....	115
4.12.1 Rilievo floristico nelle aree oggetto di studio .....	118
4.13 ETÀ DEI POPOLAMENTI .....	122
4.13.1 L'accrescimento legnoso degli alberi forestali .....	122
4.13.2 Gli anelli annuali .....	122
4.13.3 Età media dei popolamenti .....	123
4.13.4 Distribuzione dell'età.....	124
CAPITOLO 5. PROPOSTE DI INTERVENTO E GESTIONE .....	129
5.1 CEMBRETA A FUNZIONE DI PROTEZIONE (A) .....	129
5.1.1 Premessa .....	129
5.1.2 Scelta degli interventi .....	130
5.2 LARICI-CEMBRETO CON ABETE ROSSO (B) .....	132
5.2.1 Premessa .....	132
5.2.2 Scelta degli interventi .....	133
5.3 LARICETO SU PECCETA DEI SUOLI OLIGOTROFICI CARBONATICI (C).....	134
5.3.1 Premessa .....	134
5.3.2 Scelta degli interventi .....	134
5.4 LARICETO PURO (D) .....	135
5.4.1 Premessa .....	135
5.4.2 Scelta degli interventi .....	136
CAPITOLO 6. CONCLUSIONI .....	137
CAPITOLO 7. BIBLIOGRAFIA .....	139
CAPITOLO 8. ALLEGATI .....	143
RINGRAZIAMENTI .....	153

## RIASSUNTO

Nel Veneto, la presenza dei lariceti oppure quella dei larici-cembreti è legata al distretto climatico entro cui si collocano le formazioni.

La struttura forestale va considerata come il risultato dei processi di interazione tra le variabili ambientali e la componente antropica (LEDUC et al., 1992). I lariceti del piano subalpino e le cembrete del piano alpino sono stati interessati da disturbi antropici di varia natura legati soprattutto alle pratiche pascolive d'alpeggio.

Anche se nel passato l'uomo ha profondamente alterato le foreste alpine (STERN, 1988), l'impronta di tale funzione è stata sempre riconosciuta.

Oggi, sebbene i rapporti tra uomo e foresta siano profondamente mutati, la richiesta nei confronti di quest'ultima di garantire protezione all'uomo e alle sue attività non è affatto diminuita ma, anzi, notevolmente aumentata (MOTTA et HAUDEMANN, 1999).

Poiché la funzione protettiva dipende in gran parte da una copertura arborea continua nel tempo e nello spazio, è importante conoscere la struttura del popolamento, che è funzione delle condizioni stazionali e dei processi di disturbo.

La descrizione delle strutture forestali del presente studio è stata condotta su quattro aree delle Dolomiti Ampezzane: una cembreta situata a Forcella Lèrosa, un larici-cembreto situato nella zona delle Cinque Torri, un lariceto su pecceta situato a Lago de Ra Stries e un lariceto puro situato a Ronco da Ciaè.

La parte iniziale del lavoro di tesi è un richiamo al funzionamento e all'ecologia delle tre specie prevalenti nei popolamenti oggetto di studio (larice, pino cembro e abete rosso), al fine di studiare con maggior attenzione le loro esigenze; in particolar modo quella del larice, la cui rinnovazione naturale si presenta particolarmente difficile in tutte le aree oggetto di studio.

Segue la parte di raccolta dei dati, prevalentemente attraverso l'analisi delle distribuzioni di variabili come diametro, altezza ed età, di ogni area di saggio per avere un quadro completo di ciascun popolamento.

A seguito dell'elaborazione dei dati infine, sono state fatte delle proposte di intervento ecologico-selvicolturali, al fine di contribuire a una corretta ricostituzione di queste formazioni.

## ABSTRACT

In Veneto region, the presence of larch stands or larch-stone pine stands is associated to the climatic district within which formations are located.

The forest structure must be considered as the result of the interaction processes between the environmental variables and the anthropogenic component (LEDUC et al., 1992).

The subalpine plan larch stands and the alpine plan stone pine stands were affected by anthropogenic disturbances of various kind mainly related to the practices of grazing pasture.

Although in the past humans has deeply altered the alpine forests (STERN, 1988), the footprint of such function has been always recognized.

Nowadays, even though the relationships between humans and forests have greatly change, the request in regard to the latter to provide protection to humans and them activities has not diminished but rather increased significantly (MOTTA et HAUDEMAND, 1999).

Since the protective function depends in large part by continuous canopy cover in time and space, it is important to know the structure of the stands, which is a function of site condition and disturbance processes.

The description of stand structures of the present study was conducted in four areas of the Ampezzo Dolomites: a stone pine stand located in Forcella Lèrosa, a larch-stone pine stand in the area of Cinque Torri, a larch stand on spruce forest located in Lago de RaStries and a pure larch stand situated in Ronco da Ciaè.

The initial part of the thesis work is a reference to functioning and ecology of the three prevalent species in the studied stands (larch, stone pine and spruce), in order to investigate more closely to their needs; especially that of larch, whose natural regeneration is particularly difficult in all study areas.

Follows the part of data collection, primarily through the analysis of distributions of variables like diameter, height and age of each area wise to get a complete picture of each stand.

As a result of data elaboration, were made ecological and silvicultural intervention proposals, in order to contribute to a proper restore of these formations.

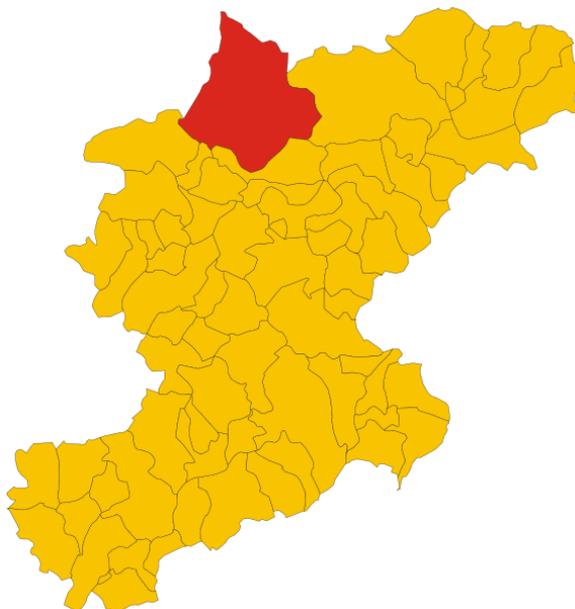
## CAPITOLO 1. DESCRIZIONE STAZIONALE

### 1.1 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEI CONFINI GEOGRAFICI

Gli aspetti naturalistici delle Dolomiti di Cortina, “perla” di quel complesso di montagne da poco riconosciute Patrimonio Naturale dell’Umanità, sono stati oggetto di ricerca per molte generazioni di studiosi, fin dagli albori delle scienze naturali e del turismo alpino, quando Ampezzo era ancora parte dell’Impero Asburgico.

Considerata la diffusa valenza naturalistica del territorio ampezzano, certamente non limitata al Parco delle Dolomiti d’Ampezzo, ma quasi del tutto indipendente da esso e neppure limitata alle alte quote, ma presente anche a fondovalle, si sono scelte di considerare come ambito di studio quattro diverse aree del territorio.

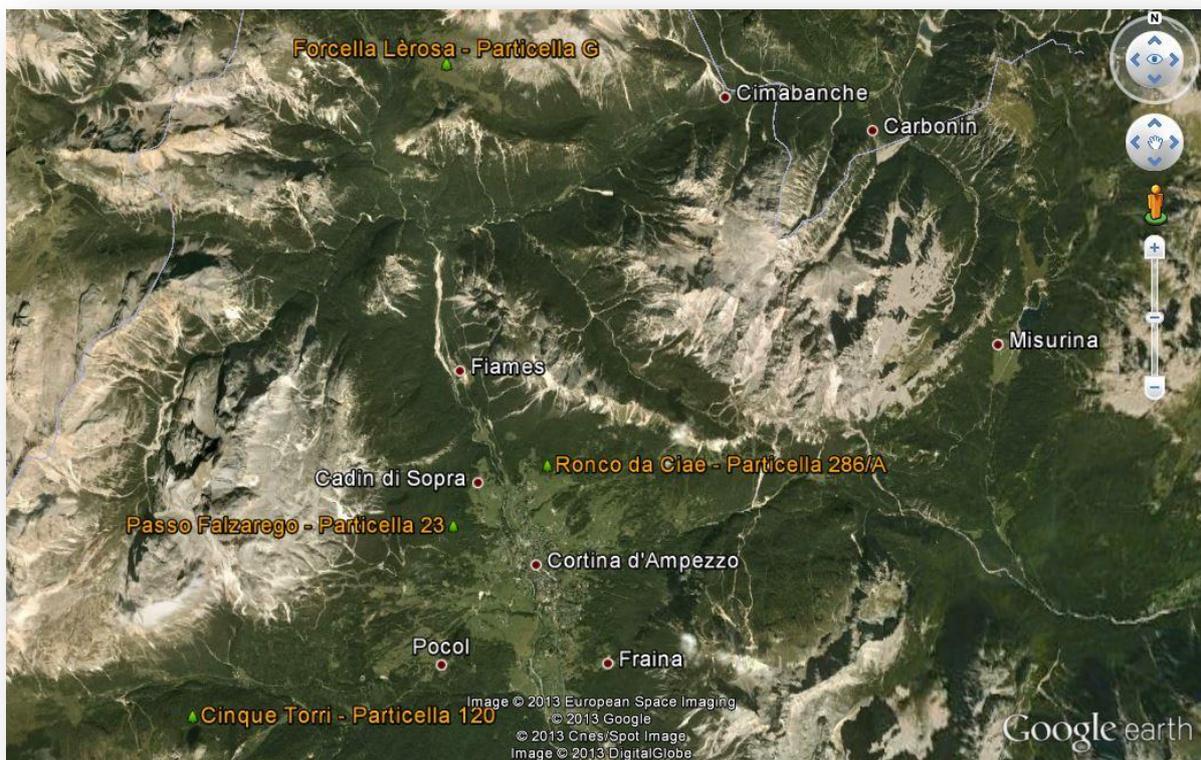
L’area oggetto di studio è la Regione Veneto, in particolar modo il territorio ampezzano (Fig. 1.1).



*Fig. 1.1: Localizzazione dell’area oggetto di studio.*

*Regione Veneto, Cortina d’Ampezzo (BI)*

Il territorio comunale di Cortina d'Ampezzo ha una superficie di 254 Km<sup>2</sup> ed è secondo per estensione in tutto il nord-est italiano (DA POZZO M., 2011). Comprende una vasta area montuosa a forma di rombo, segnata da tre assi vallivi confluenti in una conca centrale con asse maggiore nord-sud di 23,5 Km (dalla Croda del Becco alla Rocchetta di Prendèra) ed asse minore est-ovest di 21 Km (da Somèrida al lago di Valparola). Il punto più basso della valle, si trova a 1044 m di altitudine (all'intersezione tra il corso del Boite e il confine con il Comune di San Vito di Cadore), mentre il punto più alto culmina a 3244 m con la vetta della Tofana (Fig. 1.2).



**Fig. 1.2:** Localizzazione dell'area oggetto di studio (Cortina d'Ampezzo, BI).

**Fonte:** Google earth, 2013

L'orografia delle Dolomiti d'Ampezzo, complessa e articolata, può essere suddivisa in 8 massicci montuosi principali, dei quali solo la Tofana è interamente compresa nel territorio ampezzano, mentre gli altri 7 presentano un versante interno alla valle ed uno esterno, pertinente ad altri bacini e comprensori vallivi (DA POZZO M., 2011).

L'asse idrografico principale è quello del Boite il quale attraversa tutta la valle d'Ampezzo e al quale confluiscono parecchi bacini secondari. Tale perimetro non coincide tuttavia con i confini del territorio comunale di Cortina. Almeno per 14 Km della loro lunghezza i corsi

d'acqua ampezzani si sviluppano all'interno di forre e scorrono incassati fra strette e profonde pareti rocciose (DA POZZO M., 2011).

Significativa è l'importanza geografica dei ghiacciai dolomitici: attualmente sono 10, distribuiti tra Tofana, Cristallo e Sorapìs. La loro superficie complessiva veniva stimata in circa 100 ha vent'anni fa; attualmente si può pensare che questa superficie sia diminuita in quanto la massa di un ghiaccio non dipende solamente dall'apporto nevoso, ma anche dall'andamento delle temperature estive.

Di notevole interesse e non di minore importanza, incontriamo i laghi i quali danno evidenti segnali di prosciugamento autunnale; alcuni si riempiono solo in occasione dello scioglimento primaverile, mentre altri si sono estinti a causa di interrimento ed inerbimento.

### **1.1.1 Inquadramento geografico delle aree oggetto di studio**

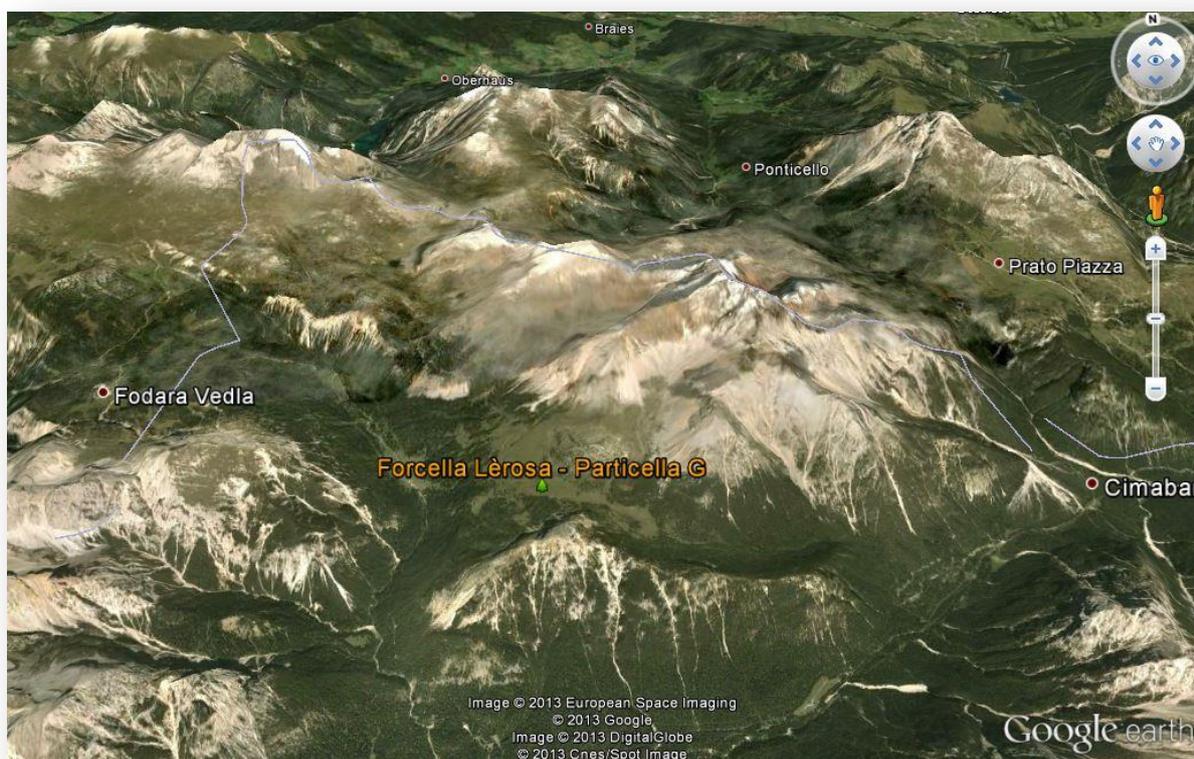
#### **A. Particella G – Forcella Lèrosa (Fiammes)**

Tale area, situata all'interno della particella G, indica un'area con funzione di protezione. Si tratta di una cembreta pura, situata presso Forcella Lèrosa, in località Ciampolongo, facente parte del Comune di Cortina d'Ampezzo (Belluno) (Fig. 1.3).

Confina a Nord con la particella numero 224/1 che si trova nella località Val Bònes, a Ovest le particelle 220/A e 220/B, mentre ad Est con la Particella 229. Infine a Sud con la Particella 216.

Trattandosi di una particella con funzione di protezione nella tavola presente all'interno dell'Atlante del territorio silvo pastorale delle Regole e del Comune di Cortina d'Ampezzo, non viene indicata la superficie da questa occupata in quanto non soggetta a piano di assestamento.

La densità della particella è piuttosto rada verso l'alto, addensandosi poi più in basso. Si estende su una fascia altitudinale compresa tra 1950 m s.l.m. e i 2020 m s.l.m..



**Fig. 1.3:** Localizzazione della Particella G – Forcella Lèrosa (Cortina d’Ampezzo, BI).

**Fonte:** Google earth, 2013

#### **B. Particella 120 – Sòte Ra Tòres (Cinque Torri)**

La seconda particella, un larici-cembreto con abete rosso, è situata all’interno della Particella 120, in località Sòte Ra Tòres, facente parte del Comune di Cortina d’Ampezzo (Belluno) (Fig. 1.4).

Confina A Nord con la Particella 128/2 dove sono presenti anfratti di roccia e grossi massi calcarei, a Nord-Est con la Particella 118 dove alcuni tratti divengono più pianeggianti con monostratificazione di alcuni gruppi, a Est con le Particelle 117/2 e 118 dove in alcuni punti sono presenti rocce alternate da prati aperti, a Sud con le particelle 119,121 e 122 e infine a Ovest con una particella non assestata.

La densità è piuttosto rada verso l’alto, addensandosi poi più in basso. È servita da una strada trattorabile che la attraversa nella parte centrale.

La particella rientra nel SIC “Monte Pelmo – Mondeval – Formin” (Scheda A).



**Fig. 1.4:** Localizzazione della Particella 120 – Sòte Ra Tòres (Cortina d’Ampezzo, BI).

**Fonte:** Google earth, 2013

**S.I.C. IT320017 – MONTE PELMO- MONDEVAL – FORMIN  
ZONE UMIDE DEL FALZAREGO E PRATERIE DI CINQUE TORRI**

L’area, piuttosto estesa, è caratterizzata da tipologie dolomitiche di rilevante pregio naturalistico e soggette, solo lungo le strade e gli itinerari più conosciuti, a flussi turistici consistenti. A livello vegetazionale, si segnala la presenza di almeno due habitat considerati prioritari e cioè le sorgenti pietrificanti del *Cratoneurion* e le formazioni erbose a nardo ricche di specie. Ancora più importanti, a livello di biodiversità e di valenza biogeografica, sono i biotopi palustri e torbosi localizzati sia nei dintorni del passo Falzarego e lungo il ruscello che qui si origina su entrambi i versanti (ampezzano e agordino) che in prossimità del Rifugio Cinque Torri. Anche se si tratta di torbiere alcaline rientranti nel *Caricion davalliane* e nel *Caricion fuscae*, sono ambienti preziosi e sempre molto vulnerabili che il tradizionale pascolo estensivo non ha finora compromesso. Attorno al Falzarego inoltre sono sviluppati consorzi pionieri di salici igrofilo con stazioni di *Salicetum caesio-foetidae* qui localizzate all’estremità orientale del loro areale che è alpino centro-occidentale.

Non meno interessanti, anche se non ospitano rarità di spicco, sono le formazioni forestali subalpine del larici-cembreto, in diverse varianti, da quelle basifile a quelle con ontano verde (AAVV., DEL FAVERO R., 2000). Da segnalare anche le stazioni di *Salix glaucosericea* di ambienti freschi e su suoli acidificati, mentre in stazioni solitarie e marcatamente continentali vegeta *Juniperus sabina* la cui distribuzione nelle Alpi orientali è molto localizzata.

Nella zona di collegamento, le località di Ciostego e Aiade sono caratterizzate da lembi pregevoli di pecceta subalpina che alberga il Gallo cedrone (*Tetrao urogallis*).

Sono segnalate e presenti, poi, Astore (*Accipiter gentilis*), Sparviere (*Accipiter nisus*), Gipeto (*Gypaetus barbatus*), Aquila reale (*Aquila crysaetus*), Civetta nana (*Glaucidium passerinum*), Coturnice (*Alectoris graeca*), Gallo forcello (*Tetrao tetrix*), Pernice bianca (*Lagopus mutus*), Francolino (*Bonasa bonasia*), Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*), Gufo reale (*Bufo bufo*), Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), Picchio nero (*Dryocopus martius*), Crocere (*Loxia curvirostra*), Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) e Merlo dal collare (*Turdus torquatus*).

**Scheda A:** S.I.C. IT320017 – MONTE PELMO- MONDEVAL – FORMIN (zone umide del Falzarego e praterie di Cinque Torri). **Fonte:** Allegato C alla D.G.R. n. 1130 del 06 maggio 2002

### **C. Particella 23 – Lago De Ra Stries (Passo Falzarego)**

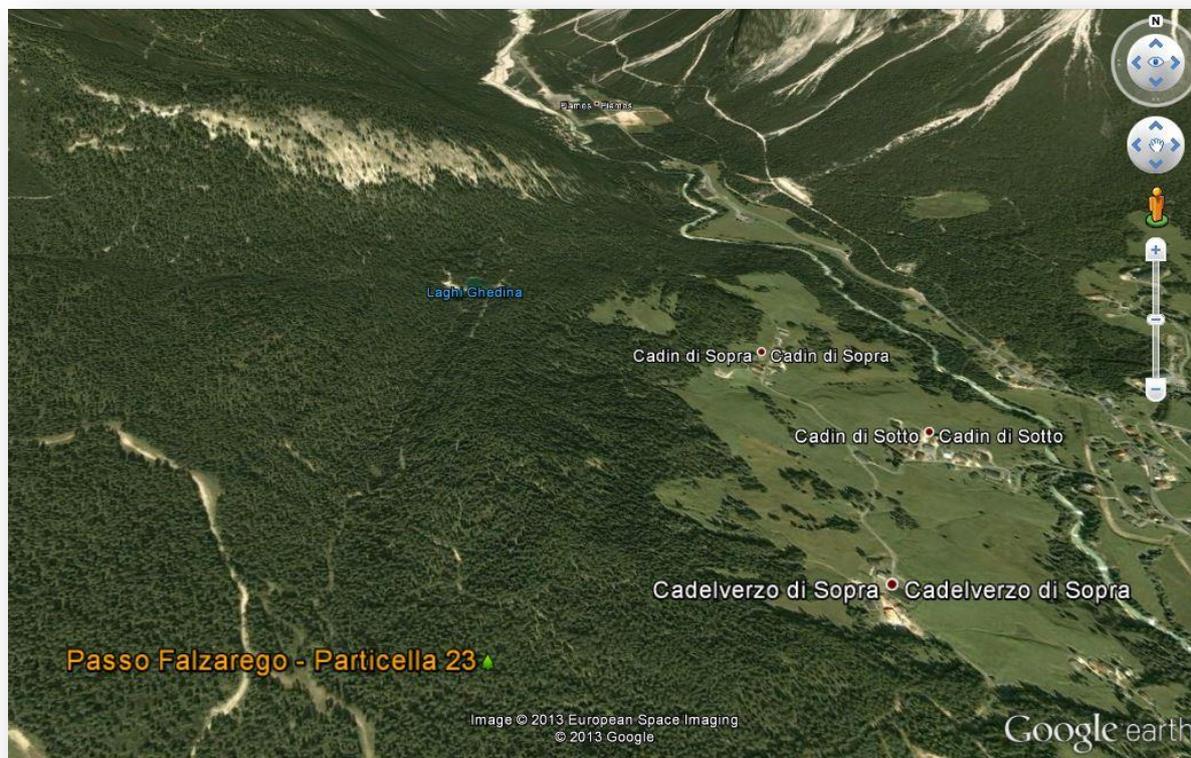
L'area oggetto di studio, un lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici, è situata all'interno della particella 23, in località Lago De Ra Stries, facente parte del Comune Cortina d'Ampezzo (Belluno) (Fig. 1.5).

Confina a Nord con le Particelle 15, 16 e 17, a Est con la Particella 24, a Ovest con un'area non assestata, infine a Sud con la Particella 26.

La particella appare strutturalmente disomogenea, in genere monoplana regolare scarsa, ma in alternanza con aree più colme e aree lacunose: il piano dominante è costituito da larici di non eccezionali dimensioni diametriche e alcuni abeti rossi di classi grosse. A volte si incontra un piano dominato ben delineato di abeti rossi più affermati (6-8 m) a dare una struttura biplana; più spesso si hanno piccoli abeti rossi sparsi a nuclei di 1-3m, in particolare nelle lacune. Una situazione più omogenea si ha nella parte inferiore, dove la struttura è nettamente biplana e più colma e la tessitura grossolana, con abbondante abete rosso di 2-4

m di altezza e larici dominanti sempre di medio diametro, con aggiunta di abeti rossi anche di notevoli dimensioni.

L'esbosco risulta agevole, potendo sfruttare anche le piste da sci che frammentano la particella.



**Fig. 1.5:** Localizzazione della Particella 23 – Lago de Ra Stries (Cortina d’Ampezzo, BI).

**Fonte:** Google earth, 2013

#### **D. Particella 286/A - Ronco da Ciaie (Chiave)**

L’area oggetto di studio, un lariceto puro, è situata sopra i prati che si estendono a monte dell’Istituto Elioterapico Putti, all’interno della particella 286/A, in località Ronco da Ciaie, facente parte del Comune Cortina d’Ampezzo (Belluno) (Fig. 1.6).

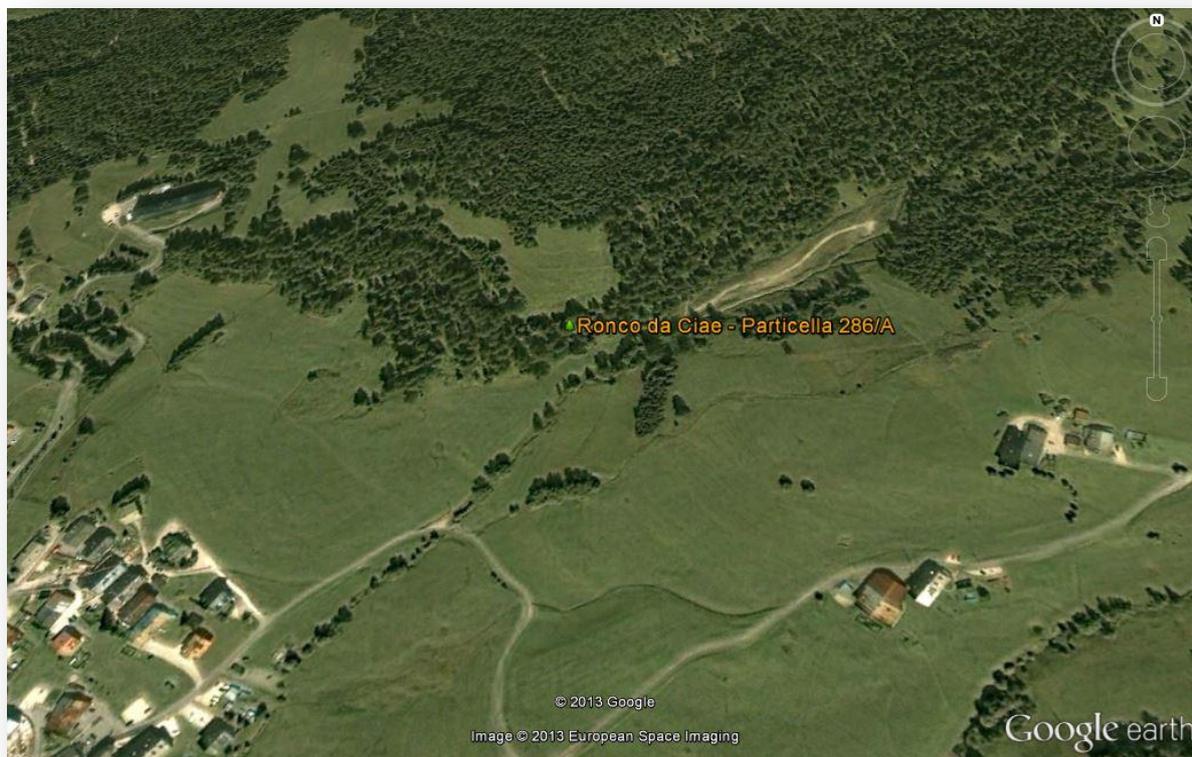
Confina a Nord con la Particella 287 e a Ovest con le Particelle 285/A, 286/B e 284.

La zona, ricoperta negli ultimi quarant’anni circa da vegetazione ad alto fusto, costituiva un tempo un pingue pascolo per il bestiame. Il paesaggio montano nell’ultimo secolo è stato testimone di un graduale abbassamento dei limiti inferiori del bosco a discapito di queste aree aperte, un tempo utilizzate a sfalcio, per il pascolamento o per la coltivazione dei

prodotti della terra. Ora nella vallata si assiste ad un tentativo di ripresa delle attività del settore primario.

Attraverso questo intervento, che si concretizza in un taglio totale del soprassuolo arboreo per un'estensione di 12000 m<sup>2</sup>, si punta ora a ripristinare in loco la superficie a vocazione pascoliva, contribuendo in qualche modo a mantenere un tipo di ecosistema sempre più raro quale quello dei prati-pascoli di fondovalle.

La particella appare strutturalmente omogenea, in genere monoplana regolare, ma in alternanza con aree più colme e aree lacunose; è costituita da larici di piccole dimensioni diametriche (10-15 cm).



**Fig. 1.6:** Localizzazione della Particella 286/A – Ronco da Ciaie (Cortina d’Ampezzo, BI).

**Fonte:** Google earth, 2013

## 1.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il territorio ampezzano è caratterizzato da un'elevata complessità orografica, tale che sono frequenti sovrapposizioni tra fattori microclimatici con le caratteristiche dominanti del clima zonale, che ne determinano, localmente, molteplici situazioni ambientali.

Sotto il profilo generale, il clima dominante nel territorio di Cortina d'Ampezzo, appartiene al tipo alpino, da temperato a freddo, con inverni più o meno rigidi e con estati fresche.

L'impronta fondamentale del clima ampezzano è comunque caratterizzata da un marcato gradiente di continentalità, che va progressivamente crescendo da Sud verso Nord e da Est verso Ovest soprattutto sulle rocce acide (quelle ignee contraddistinte da una colorazione scura), per raggiungere il suo massimo proprio in prossimità dei valichi di Cimabanche e di Valparola; viceversa, il maggior grado di oceanicità si riscontra al diminuire dell'altitudine e soprattutto su rocce basiche (sedimentarie, generalmente di colore chiaro), per raggiungere il suo massimo nelle aree della bassa Val d'Ortiè e nella conca di Valbona.

Il clima, nel suo insieme, esplica nei confronti della copertura vegetale una complessa azione, che dà luogo ad una serie di processi adattivi, per effetto dei quali l'aspetto della vegetazione varia da luogo a luogo (PIUSSI P., 1981) (Scheda B).

### *Continentalità*

L'indice che viene utilizzato in climatologia per la misura della continentalità o oceanicità di una regione, si basa sui dati di temperatura (differenze tra le medie del mese più caldo e del mese più freddo), precipitazioni piovose e nevose medie annue, umidità media annua dell'aria, altitudine e latitudine combinati tra loro, ottenendolo attraverso la risoluzione di formule e indici numerici (DIBONA, 2012). Il metodo più seguito è l'indice di Ivanow, il quale divide le regioni climatiche in 7 diversi tipi: *clima fortemente oceanico, clima oceanico, clima suboceanico, clima medio-continentale, clima continentale e clima fortemente continentale*. Come detto in precedenza, il territorio ampezzano è caratterizzato da un clima oceanico il cui indice di continentalità varia da un minimo di 147 a un massimo di 177.

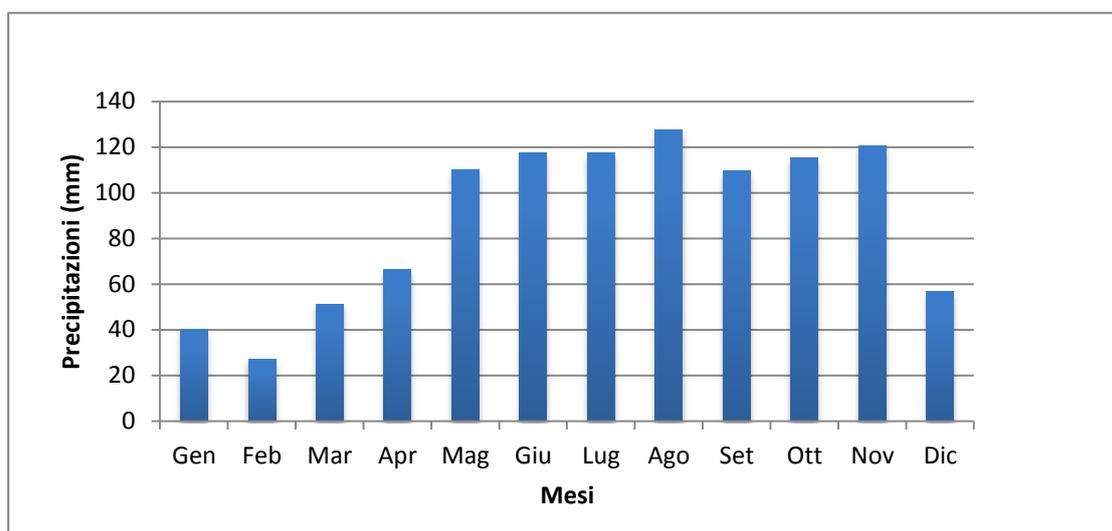
**Scheda B:** Metodo di determinazione dell'indice di continentalità.

**Fonte:** DIBONA D., 2012

### 1.2.1 Pluviometria

La piovosità di questo territorio è direttamente proporzionale all'altitudine, toccando i massimi alle quote più elevate del quadrante Sud. Presenta un regime solstiziale, con un massimo estivo e un minimo invernale, ma ben distribuita durante tutti i mesi della stagione vegetativa.

La stazione meteo alla quale è stato fatto riferimento è posta a Gilardon (Cortina) del Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV), la quale è dotata di una lunga serie storica di dati climatici ai quali si fa normalmente riferimento. I dati pluviometrici medi (Fig. 1.7), assommano a un totale di 1044 mm. Il numero di giorni piovosi è mediamente 1 su 3, ovvero 115 nell'arco dell'anno, con una maggiore intensità delle precipitazioni nel periodo estivo rispetto a quello invernale.



*Fig. 1.7: Dati ricavati dal bollettino dei valori pluviometrici medi mensili - Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV) - Gilardon (Cortina) nel periodo 1992 - 2011*

### 1.2.2 Termometria

Sempre con riferimento al Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV), posto a Gilardon (Cortina), si può osservare che il regime termometrico registra una temperatura media annua pari a 6,3° C nel fondovalle di Cortina, con una escursione termica annua di 18,4° C; la media delle massime assolute è di 30° C, mentre la media delle minime assolute è di -19° C. La temperatura media del periodo vegetativo è di 13° C. Il numero di giorni in cui la temperatura media supera i 10° C è di 120. I primi geli si riscontrano nel periodo compreso tra l'1 e il 15 ottobre, mentre gli ultimi geli tra l'1 e il 15 maggio.

In relazione all'andamento delle temperature e della piovosità nel corso dell'anno si possono individuare i periodi più o meno favorevoli alla vita vegetale (PIUSSI P., 1981).

### **1.2.3 Igrometria**

L'umidità relativa dell'aria si mantiene in media attorno al 62 % (min. 58 %, max. 68 %), con relativa costanza.

Le variazioni igrometriche seguono naturalmente un decorso stagionale (massima autunnale, minima estiva), presentando anche le normali oscillazioni giornaliere, anche queste contenute entro limiti ordinari (FILIPPI F., 1985).

Si possono infine avere dei crolli igrometrici improvvisi, compresi tra il 30 e il 40 %, durante la giornata o in brevi periodi, provocati da correnti del Föhn, vento discendente caldo e secco che spira lungo il lato sottovento di una montagna o catena montuosa.

### **1.2.4 Ventosità**

La ventosità nel territorio ampezzano è caratterizzata da deboli venti (con velocità reale da 1 a 14 Km/h), collegati a rare frequenze di venti forti (oltre i 14 Km/h). Non può ritenersi per altro eccezionale che venti impetuosi e violenti, pur di breve durata, e di tipo ciclonico, si abbattano periodicamente sul territorio, provocando talvolta considerevoli danni alla vegetazione arborea. La periodicità e la frequenza di questi fenomeni non ha carattere di regolarità; di norma è più comune la fine estate, inizio autunno (FILIPPI F., 1985).

### **1.2.5 Niviometria**

Il periodo di innevamento permanente o quasi permanente sul fondovalle ha inizio a dicembre per durare fino a fine marzo, metà aprile; è in media di 110 giorni e tale valore aumenta poi all'aumentare della quota fino a superare gli 8 mesi sopra i 2500 m.

L'altezza del manto nevoso è mediamente compresa tra i 50 e i 100 cm assicurando, in questa maniera, la protezione della vegetazione degli strati inferiori durante il periodo dei freddi invernali più intensi.

Anche sulle Dolomiti d'Ampezzo si fa sentire la questione del mutamento del clima, testimoniato dall'estinzione di alcuni ghiacciai e dal prosciugamento di alcuni bacini lacustri: molte specie animali si avviano all'estinzione causa la scomparsa degli habitat nivali a loro adatti.

### **1.2.6 Pressione atmosferica**

Altro fattore, meno importante, ma non trascurabile, è la pressione atmosferica media in cui vivono le specie alpine. Tale parametro si aggira intorno ai 580 mm Hg dei 2200 m di altitudine, circa 180 mm Hg inferiore alla pressione del livello del mare (FILIPPI F., 1985). Le specie d'alta montagna vivono quindi in un ambiente di bassa pressione, comportando un'influenza diretta sulla vegetazione.

Il clima dolomitico è quindi la risultante di questi numerosi fattori (Scheda C), i quali hanno una grande importanza nella determinazione del consorzio e del paesaggio vegetale, specialmente in alta montagna, e le Alpi orientali costituiscono una zona di tensione tra complessi vegetazionali di differente impronta climatica (DIBONA D., 2012).

#### **Azione del bosco sulla temperatura**

La presenza delle chiome degli alberi costituisce un ostacolo fisico alla radiazione solare in entrata, ma anche all'irraggiamento terrestre in uscita (PIUSSI P., 1981).

L'azione del bosco sulla temperatura varia oltre che con la stagione, anche con una serie di altri parametri tra cui ricordiamo la specie legnosa (l'intercettazione della radiazione termica è più forte nelle specie tolleranti l'ombra che in quelle eliofile), con l'età del bosco (l'intercettazione è massima nelle spessine e nelle giovani perticaie), con la densità e con la presenza di un sottobosco erbaceo o arbustivo.

#### **Azione del bosco sul vento**

Il bosco rappresenta un ostacolo meccanico per il vento; esso intercetta e devia le correnti d'aria, influenzando, di conseguenza, forza, direzione e velocità del vento (PIUSSI P., 1981).

Quando una corrente d'aria viene a contatto con un soprassuolo boscato, accade che una parte viene deviata sopra alle chiome, una le attraversa con una velocità più ridotta, e un'ultima filtra sotto le chiome attraverso i tronchi.

L'azione del bosco sul vento dipende quindi dalla struttura del popolamento, dalla sua età e dalla composizione specifica.

Secondo PIUSSI P. (1982), gli effetti del bosco sul vento sono sensibili sia all'interno che all'esterno: un sistema di protezione dal vento deve venire quindi realizzato mediante un sistema di fasce frangivento opportunamente distanziate e orientate.

### **Azione dal bosco sulla luce**

Com'è noto la copertura boschiva modifica sensibilmente il clima luminoso interno sia in termini quantitativi che qualitativi.

Una parte delle radiazioni solari che raggiungono la chioma viene riflessa (l'albedo è del 5-20%), mentre una seconda parte viene assorbita dalle piante stesse e impiegata per la fotosintesi.

Sotto le chiome la luce può penetrare direttamente attraverso le aperture, o venire diffusa dal cielo, nubi e chiome o filtrata attraverso le foglie. La riduzione della luminosità è più o meno forte in relazione a caratteristiche diverse del soprassuolo arboreo (PIUSSI P., 1981).

Studi effettuati da Wiesner e Stebler-Volkart hanno permesso di determinare la luce che giunge al suolo sotto specie arboree diverse:

<b><i>Specie</i></b>	<b>%</b>	<b><i>Specie</i></b>	<b>%</b>
<i>Pinus sylvestris</i>	50	<i>Abies alba</i>	14
<i>Betula verrucosa</i>	44	<i>Picea abies</i>	13
<i>Larix decidua</i>	38	<i>Castanea sativa</i>	9
<i>Quercus robur</i>	18	<i>Juglans nigra</i>	7
<i>Fraxinus excelsior</i>	16	<i>Fagus sylvatica</i>	5

**Scheda C:** *Azione del bosco sul clima.*

**Fonte:** *Piussi, 1981 "Ecologia forestale e selvicoltura generale"*

### 1.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il conoscere le rocce, matrici del suolo forestale, consente di avere le logiche premesse alla nostra trattazione.

In tutto il territorio, considerato sia internamente che esternamente al Parco, gli elementi del paesaggio a grande e piccola scala sono strettamente vincolati sia alla successione delle rocce e alla loro disposizione nello spazio, sia alle modificazioni indotte e soprattutto dopo l'ultima glaciazione (SIORAPES C., 2012).

Analizzando la Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, ed in particolar modo i fogli sperimentali realizzati dal SGI, con riferimento alla Carta Geologica n° 29 (Cortina d'Ampezzo), si è osservata la presenza di strati calcarei giallastri, arenarie fini e marne, facilmente erodibili e causa di evidenti movimenti di massa e colate che interessano la coltre superficiale (Conca di Cortina d'Ampezzo, Passo Giaù, Passo Tre Croci e Misurina). I suoli che si originano da questi materiali (sistema DB6) sono in genere ricchi di argilla e relativamente profondi ma solo a moderata differenziazione per il drenaggio difficoltoso e il conseguente ristagno d'acqua. Anche la formazioni di Raibl, (prevalentemente costituita da marne e argille), tende ad espandersi e a seppellire i substrati circostanti, sotto forma di colate più o meno spesse (Passo Falzarego, Cinque Totti, Monte Cristallo e Monte Pelmo). I suoli sono sempre ricchi nella frazione limoso argillosa, tipicamente di colore rossastro, povera in scheletro e con evidenze di accumulo di argilla in profondità.

I caratteri che predispongono all'evoluzione morfologica possono essere individuati nell'alternanza di rocce a comportamento plastico (siliti e argilliti) e rigido (arenarie, dolomie e calcari) e nella presenza di numerose faglie e sovrascorrimenti, che portano alla suddivisione degli ammassi rocciosi.

Il risultato è la combinazione di forme verticali o orizzontali quali torri, guglie, creste, camini, cenge e altopiani. La formazione di monti isolati, uno rispetto all'altro dalle valli, è dovuta a superfici di rottura; è invece l'erosione a selezionare forme diverse e ad evidenziare i contrasti cromatici (alternanza tra calcari, dolomie e rocce terrigene).

## 1.4 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

### 1.4.1 Proprietà del suolo

Il suolo deve possedere precise caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche che sono quelle generali per tutti i suoli fertili. Il suolo deve essere in grado di consentire l'insediamento e garantire la presenza di elementi minerali nutritivi per l'assorbimento da parte dell'apparato radicale delle piante.

Ciò che rende il suolo fertile non sono solamente le sue caratteristiche fisiche (struttura, tessitura), la quantità e qualità degli elementi chimici presenti, ma l'equilibrio tra questi nella forma assimilabile dalle radici delle piante.

La fertilità a sua volta si esprime in quantità di biomassa del soprassuolo (della massa ponderale delle piante e animali che si trovano stabilmente sopra il suolo); la fertilità dei suoli delle foreste è dunque molto maggiore rispetto a quella dei suoli dei pascoli e delle praterie (DIBONA D., 2012).

L'interazione tra i costituenti del suolo determina alcune proprietà di natura chimica e fisica che stanno alla base del funzionamento del sistema pedologico (ZANELLA A. et al., 2001).

La *tessitura* esprime la proporzione con cui le particelle minerali di diametro inferiore a 2 mm sono presenti nel terreno; le combinazioni di sabbia, limo e argilla in un diagramma ternario, definiscono le classi tessiturali.

La *struttura* è definita come l'organizzazione spaziale dei costituenti solidi del suolo e può subire variazioni nel tempo. Essa dipende dalla tessitura, dalla natura dei colloidi, dal tasso di umidità, dal contenuto di sostanza organica e dall'attività della pedofauna.

La *porosità*, ovvero la quantità e l'organizzazione dei vuoti del terreno, regola gli scambi gassosi idrici nel suolo e la possibilità di sviluppo dell'apparato radicale. La struttura esercita un'influenza diretta su tale proprietà.

Il *pH* è definito come il logaritmo negativo della concentrazione di ioni di idrogeno presenti in una soluzione. La reazione del terreno deriva dall'esistenza di un complesso adsorbente di tipo elettronegativo; questo tende a essere neutralizzato da particelle con cariche positive quali cationi alcalini e alcalino-terrosi, che conferiscono al terreno caratteri basici, oppure da ioni idrogeno e alluminio che determinano il carattere acido del suolo. I suoli possiedono valori di pH compresi tra 2 (torbiere o suoli derivati da residui di attività estrattive) e 11 (suoli ricchi di carbonato di sodio). La capacità del suolo di adsorbire ioni sulla superficie delle fasi colloidali è detta *capacità di scambio*. Elevati valori di tale proprietà sono correlati a elevati contenuti di minerali argillosi, di sostanza organica e di complessi umo-argillosi.

### 1.4.2 Classificazione del suolo

Il suolo è un'entità complessa e dunque difficile da classificare; è necessario prendere in considerazione la sua essenza abiotica, gli aspetti biologici e quelli legati alla sua evoluzione lungo un percorso con l'ecosistema che lo contiene (Fig. 1.8).

ROCCIA MADRE CALCAREA			
PIANO	FASE INIZIALE	FASE POCO EVOLUTA	FASE EVOLUTA
<b>Alpino</b>	Rendzina iniziale	Rendzina	→ Suolo alpino umico
		Rendzina	→ Rendzina e suolo umico carbonato a mor
<b>Subalpino</b>	Rendzina iniziale	Rendzina brunata	→ Suolo bruno giovane (su prato)
			↓ Suolo podzolico (brughiera o foresta di conifere)
<b>Montano</b>	Rendzina iniziale	Rendzina a mull calcico	→ Suolo umico carbonato
		Rendzina brunificata	→ Suolo bruno (o bruni calcareo a mull)

**Figura 1.8:** Roccia madre calcarea.

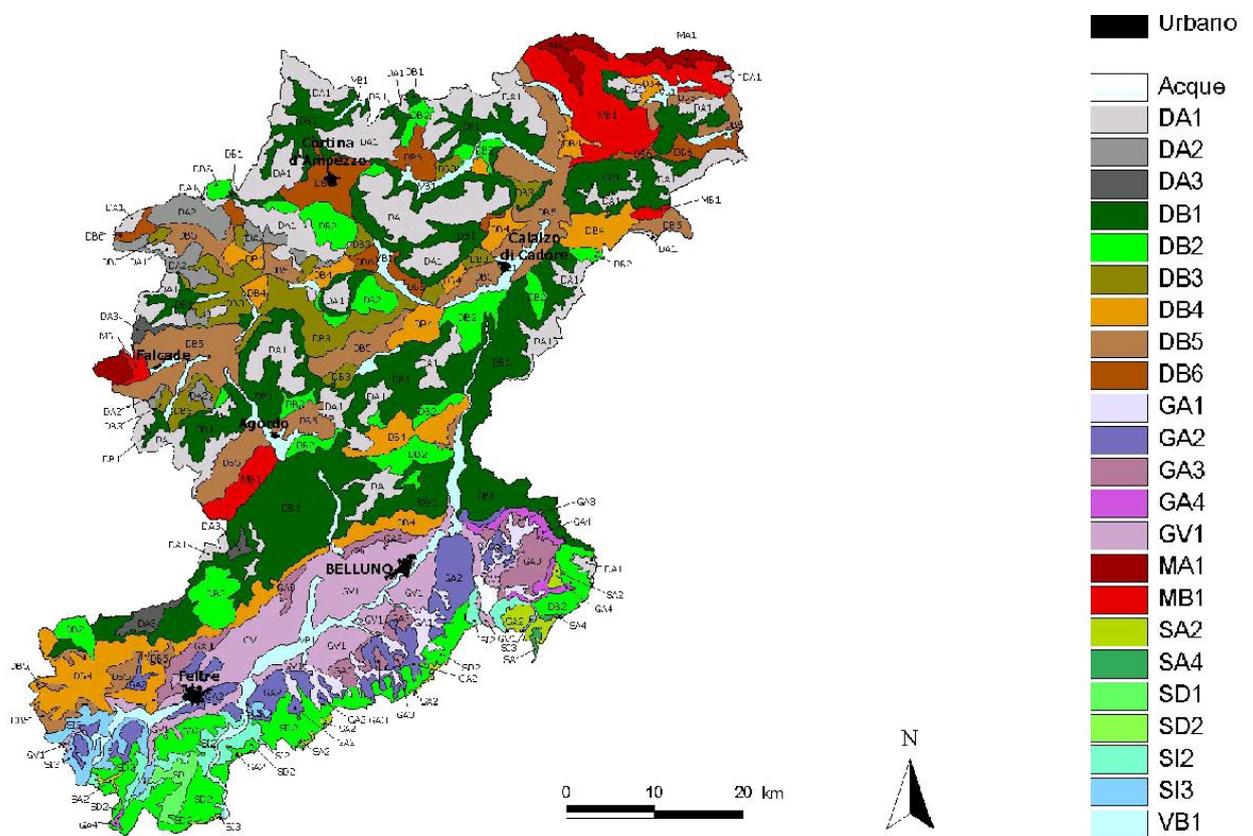
La classificazione alla quale è stato fatto riferimento per questo lavoro è quella francese, secondo la quale i suoli sono frutto dell'azione combinata nel tempo e nello spazio di svariati fattori ecologici.

In generale, la classificazione francese si basa sulla comprensione dei processi pedogenetici in un'ottica ecologica. Ogni suolo è inserito in una sequenza evolutiva (Fig. 1.9) che ne precisa la posizione nei confronti degli altri (ZANELLA A. et al., 2001).

I principali gruppi di suoli che si possono incontrare nelle foreste alpine prevede le seguenti categorie:

- *Suoli poco evoluti:* Suoli a profilo AC, gli orizzonti umiferi si formano rapidamente, la struttura è poco evidente (Lithosols);
- *Suoli umiferi desaturati poco differenziati:* in solubilizzazione rapida dei complessi organico-minerali; incorporazione profonda della materia organica in solubilizzata (Rankosols, Organosols insaturés);

- *Suoli calcimagnesiaci*: bloccaggio dell'umificazione per eccesso di  $\text{CaCO}_3$ ; forte incorporazione dell'humus poco evoluto dentro il profilo (Organosols, Rendisols, Calcosols, Calcarisols, Calcisols, Magnesols, Dolomitisols, ...);
- *Suoli bruni*: a) Suoli con orizzonte B ben strutturato e humus a turnover rapido (Brunisols, Magnesols, Dolomitisols, Alocriisols); b) Suoli con orizzonti eluviale e illuviale (Luvisols);
- *Podzols*: l'humus è di tipo mor o moder; la sostanza organica è formata da complessi organico-minerali solubili (Podzosols);
- *Suoli idromorfi*: Suoli con segregazione di ferro per fenomeni di ossido-riduzione (Histosols, Reductisols, Redoxisols).



**Fig. 1.9:** Carta dei Suoli del Veneto (Provincia di Belluno). Legenda della Carta in Allegato A.

**Fonte:** Regione Veneto.

## 1.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Le conoscenze acquisite in questi ultimi anni consentono di considerare secondo LASEN e DA POZZO (2011) che la conca ampezzana è il territorio tra i più importanti in assoluto per la conservazione della biodiversità.

La natura geologica dei substrati e la morfologia modellata, soprattutto dalle glaciazioni quaternarie, hanno favorito la differenziazione di molti habitat.

Dai circa 1000 m del fondovalle, agli oltre 3000 m delle cime più elevate, secondo lo schema dei piani altitudinali delineato da PIGNATTI (1979), possiamo individuare tre distinte fasce:

1. *Fascia subatlantica*: corrisponde alla fascia montana in cui il faggio e l'abete bianco svolgono ancora un ruolo importante;
2. *Fascia boreale*: comprende i boschi subalpini di conifere e gli arbusteti nani fino al limite della vegetazione legnosa;
3. *Fascia alpica*: corrisponde alla vegetazione di alta quota, inclusa quella pioniera delle rupi e dei detriti.

Una buona chiave di lettura del territorio è quello della copertura vegetale forestale (Fig. 1.10).

Nella fascia montana, dal fondovalle fino ai 1600-1700 m, si osservano peccete, pinete di pino silvestre, boschi misti più o meno di faggio e abete bianco (LASEN C. e DA POZZO M., 2011). L'abete bianco, pianta di notevole valore per la sua bellezza e ottimo indicatore ecologico, si concentra in zone di forra e in versanti con ristagni di umidità. Dove invece le possibilità evolutive dei suoli sono scarse, si osserva la presenza di estese pinete di pino silvestre.

Restando nella fascia di fondovalle e sui versanti meno acclivi, si nota la progressiva affermazione di nuclei di frassino maggiore sui terreni non più soggetti a regolare falciatura.

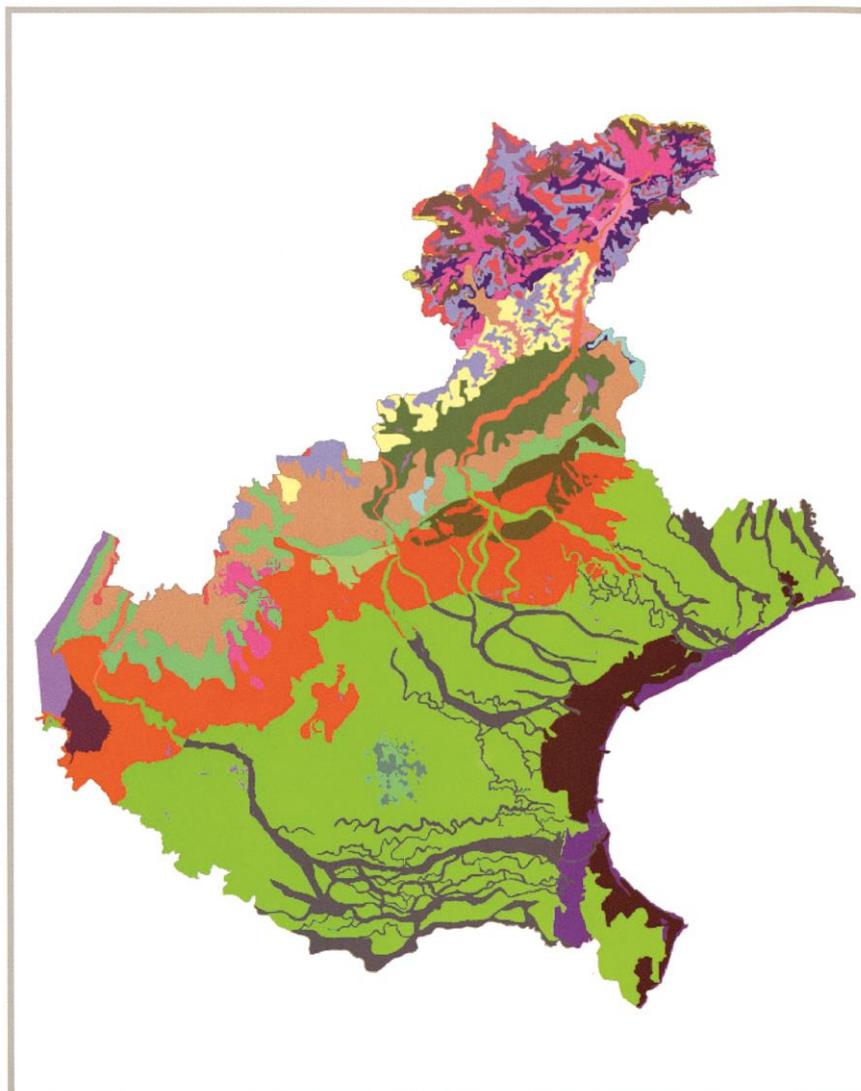
Nella fascia montana un tempo più ricca di prati è da sottolineare la presenza preponderante del larice, specie estremamente apprezzata per il colore che conferisce al paesaggio. I lariceti sono frutto di un delicato equilibrio, attualmente "minacciato" dalla diffusa rinnovazione dell'abete rosso che porta tali popolamenti verso delle successioni a pecceta.

Nella fascia boreale, la vegetazione prossima al climax è rappresentata dalla foresta di abete rosso a livello altimontano, dal larici-cembreto (Scheda D) a quello subalpino e dal rododendro ferrugineo nella fascia di arbusti nani oltre il limite della foresta (LASEN C. e DA

POZZO M., 2011). Tale consorzio, di rara bellezza estetica, esprime una delle caratteristiche più peculiari del paesaggio dolomitico. È da osservare che i larici-cembreti sono quasi ovunque condizionati, sia nella composizione floristica che nella struttura, dal pascolo, almeno pregresso, ospitando così nel sottobosco specie erbacee residuali. In generale i larici-cembreti, specialmente laddove non si effettuano utilizzazioni da molto tempo, sono espressioni di elevata naturalità (LASSEN C., 1998; LASSEN C., 2007).

La fascia alpina è quella caratterizzata da praterie primarie come ad esempio il *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (prateria a cotico continuo); il *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* (più mesofilo del precedente, in stazioni con suoli più profondi); il *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* (prateria discontinua, a zolle di solito a quote molto elevate), ... In particolar modo a Ra Stua, si osservano le espressioni più tipiche con il cotico erboso ben rasato e omogeneo a fine stagione, ma anche a Lèrosa e, in generale, in tutte le aree pianeggianti soggette a pascolamento abbastanza intensivo.

In ultima analisi, la vegetazione pioniera delle rupi e dei detriti di falda, pur essendo azonale, è certo meglio rappresentata e nobile, alle quote più elevate (LASSEN C., DA POZZO M., 2011). Sulle pareti verticali le specie osservabili sono il *Potentilletum nitidae*, il *Campanuletum morettiana*; nelle stazioni ombrose il *Cystopteridion* con la *Valeriana elongata*. A quote inferiori sono presenti altre comunità del *Potentilletum caulescentis* e, sulle rupi molto assolate, l'*Artemisia nitida*. Di rilevante interesse vegetazionale è la vegetazione di nicchia dei ripari sotto roccia, che cresce nelle stazioni di svernamento dei camosci, spesso favorita e selezionata dai loro escrementi.



**Fig. 1.10:** *Tipi di vegetazione presenti nella Regione Veneto. Legenda serie di vegetazione Allegato B.*

**Fonte:** Regione Veneto.

## **I larici-cembreti**

Nella fascia subalpina, al limite del bosco, larice e pino cembro vanno a formare boschi di straordinaria bellezza.

Il larice-cembreto tipico si incontra in aree, attualmente o in passato interessate da attività apicolture, spesso in stazioni poste oltre i 1800 m di quota, ma anche più in basso se il pascolo è in atto o è cessato da poco (DEL FAVERO R., 2007). In queste aree, dove l'abete rosso cercava di insediarsi perché stazioni a lui favorevoli, era allontanato dai malgari a causa della sua chioma coprente che avrebbe depresso la produzione erbacea al pascolo. In alcuni casi il cembro si mescola con il larice anche in ambienti non interessati dal pascolo: si tratta in questo caso di formazioni rupestri dove il cembro è presente per lo più con soggetti isolati.

Nel territorio ampezzano i larici-cembreti nelle loro articolate espressioni, occupano una significativa superficie (20,5% dell'intera superficie forestale presente nel comune di Cortina d'Ampezzo) e svolgono un ruolo assolutamente fondamentale nella percezione del paesaggio anche se, a livello floristico, non hanno specie caratteristiche, peculiari ed esclusive (LASEN C., DA POZZO M., 2011).

I mosaici che formano con altri habitat (mughete, praterie, arbusteti, ...) permettono di arricchirsi, anche qualitativamente, quando sono attraversati da impluvi e piccoli ruscelli. Inoltre, le cortecce e i rami ospitano comunità licheniche di pregio che caratterizzano aspetti straordinari.

Infine, i larici-cembreti sono da considerarsi un habitat ideale per molte specie animali, dagli ungulati ai tetraonidi, alle comunità ornitiche (il ruolo della nocciolaia nella diffusione del cembro è molto noto) (LASEN C., DA POZZO M., 2011).

*Scheda D: I larici-cembreti.*

*Fonte: LASEN C., DA POZZO M., 2011*

## 1.6 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Dal punto di vista faunistico si assiste ad una diversificazione delle specie faunistiche a seconda dell'habitat in cui queste vivono. In particolar modo il territorio di Cortina d'Ampezzo può essere suddiviso in 7 diversi ambienti, qui di seguito citati:

- Prati di fondovalle;
- Zone umide;
- Boschi montani di conifere o misti;
- Boschi subalpini;
- Mughete e altri arbusteti subalpini;
- Pascoli e praterie di quota;
- Rocce e ghiaioni.

Le quattro particelle oggetto di studio ospitano rispettivamente quattro diversi ambienti. Dalle quote superiori verso quelle inferiori troviamo in successione:

- a) **Pascolo e prateria d'alta quota** (in località Forcella Lèrosa, dove è presente un cembreto puro con funzione di protezione);
- b) **Bosco subalpino** (lungo la strada che porta al Passo Cinque Torri, dove è presente un larice-cembreto con abete rosso);
- c) **Bosco montano di conifere** (localizzato in vicinanza del Lago Ghedina, dove è presente un lariceto in successione a pecceta);
- d) **Pascolo e praterie di quota** (localizzato a nord dell'abitato di Chiave, dove è presente un giovane lariceto insediatosi in un pascolo).

Il **pascolo e la prateria d'alta quota** si trovano localizzati sopra e sotto il limite del bosco, presentando vaste aree di territorio interessate dal pascolo sia bovino che ovino.

Tra gli anfibi troviamo la Salamandra nera (*Salamandra atra atra*), la quale sfrutta il suo colore per un'efficace termoregolazione a causa delle temperature rigide imposte a queste altitudini; possiamo trovare anche la Rana montana (*Rana temporaria*) e il Rospo comune (*Bufo bufo*).

Fra i rettili ricordiamo l'Orbettino (*Anguis fragilis*) e il Marasso (*Vipera berus berus*).

Fra gli uccelli, incontriamo l'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), molto comune e il Gheppio (*Falco tinnunculus*), presente solo nel corso della bella stagione.

Altre due specie tipiche di questo ambiente sono la Pernice bianca (*Lagopus mutus*) e la Coturnice (*Alectoris graeca*).

Nelle praterie vivono poi molte altre specie tra cui il Cuculo (*Cuculus canorus*), lo Spioncello (*Anthus spinoletta*), il Merlo dal collare (*Turdus torquatus*), il Gracchio (*Pyrrhocorax graculus*), il Corvo imperiale (*Corvus corax*), il Sordone (*Prunella collaris*) e il Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*).

Fra i mammiferi si segnala la presenza della Lepre bianca (*Lepus timidus varronis*), della Marmotta alpina (*Marmota marmota*) e della Volpe (*Vulpes vulpes*).

Altro mammifero interessantissimo sotto il profilo faunistico è il Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) (Scheda E). Questo ungulato era molto abbondante prima dell'avvento di epidemia di rogna sarcoptica: dopo il 2005 si è passati da una stima di circa 3000 individui ad una decimazione della popolazione con un minimo di 600 individui. Attualmente la popolazione si trova in una fase di crescita, potendo stimare la presenza di circa 1400 individui.

### **Il Camoscio (*Rupicapra rupicapra*)**

Sono le rocce e i versanti ripidi delle montagne a distinguere l'habitat del camoscio. La sapienza della selezione naturale ha usato le forti pendenze per forgiare la potenza e l'agilità dei muscoli; il freddo, le rocce e il ghiaccio hanno invece determinato le caratteristiche del mantello e l'efficienza dei suoi arti (FERRON G., 2009). Gli elementi che ci vengono in aiuto nella classificazione dell'animale sono la *morfologia*, il



**Figura 1.12:** Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) in abito estivo.

**Fonte:** Michela Censi

*comportamento*, il *mantello* e infine il *trofeo* (PONTI F., 2009). Osservando attentamente un individuo, e possibilmente paragonandolo con altri vicini, si noterà che ci sono alcune importanti *caratteristiche morfologiche* che differenziano i due sessi: testa, collo, mascella, corporatura e caratteri sessuali. La testa è più grossa e più tozza nel maschio, il muso è rotondo, forte e corto. Nella femmina invece è sottile e allungato. Il collo del maschio è più largo che lungo, e precisamente la larghezza del collo è uguale o maggiore del 20% circa della lunghezza; nella femmina invece è sottile e lungo: la lunghezza è circa il doppio della larghezza.

La mascella inferiore nel maschio è più corta della larghezza del collo, viceversa nella femmina è più lunga. Circa la corporatura, il maschio è più corto e squadrato, avendo le zampe più lunghe e il tronco più alto ed è asciutto, mentre la femmina ha la pancia, prima perché è incinta, poi perché allatta il piccolo e infine perché nel periodo degli amori ha vita tranquilla. Gli organi sessuali veri e propri risultano praticamente invisibili per la presenza della folta pelliccia.

Il secondo elemento di classificazione è il *comportamento*. Quasi sempre la sentinella del gruppo è la femmina, con o senza il piccolo. Quando il branco fugge, gli animali si snodano ordinatamente in fila indiana: in testa c'è il capobranco (femmina vecchia spesso sola), poi le femmine più giovani sole o seguite dai piccoli; chiude la fila il maschio adulto (PONTI F., 2009).

Il terzo elemento di classificazione è il *mantello*. Quello invernale (da fine ottobre ad aprile) nella femmina è di un colore perfettamente nero, e quindi più scuro del maschio che invece ce l'ha sfumato leggermente di marrone, o grigio scuro tendente al nero, ma comunque di intensità minore che nella femmina. Altri due elementi importanti nella classificazione sono il pennello e la barba. Il primo indica il ciuffo di peli del pene. Ovviamente la femmina non ha il pennello, ma se osservata da dietro quando ha il piccolo, si possono vedere le mammelle gonfie di latte. Lungo la linea mediana della schiena corre una riga di peli abbastanza lunghi, che assumo una colorazione nerastra ben visibile nel manto estivo. La riga va dalla nuca fin sulla coda. Sulla zona del garrese e sull'ultimo quarto della schiena i peli costituiscono la barba e sono nel maschio notevolmente più lunghi che nella femmina.

Il trofeo nel camoscio è presente sul capo di entrambi i sessi, ma nelle femmine le corna sono più slanciate e meno ricurve che nei maschi. Nella struttura le corna dei Bovidi si distinguono nettamente da quelle dei Cervidi: esse sono costituite da protuberanze ossee che si sviluppano nell'animale giovane sotto la pelle della fronte e ben presto si saldano all'osso frontale. La pelle che le ricopre diventa cornea e forma una spessa guaina cava intorno allo stelo osseo. A differenza delle corna dei Cervidi, quelle dei Bovidi non cadono ogni anno, ma crescono continuamente a partire dalla base; negli animali anziani la crescita è di pochi mm l'anno (HOFMANN H., 1990).

I maschi anziani, che durante l'anno si spostano da soli, si apprestano nella stagione degli amori, in tardo autunno, a conquistare un branco di femmine più numeroso possibile.

Quando i maschi sono in calore, emettono particolari grugniti con la bocca spalancata. Inoltre, capita frequentemente che strofinino le corna sui rami bassi o sui cespugli: in questo

modo spargono una secrezione che odora di muschio, la quale viene prodotta da delle ghiandole poste alla base delle corna, e che produce un effetto eccitante sulle femmine.

Prima del rigido inverno, i camosci scendono a quote più basse, dove si accontentano anche di polloni di conifere, corteccia e licheni di alberi delle foreste montane. D'estate invece sono molto selettivi nella scelta del cibo, privilegiando i polloni più freschi e le corolle dei fiori. Rifiutano molte piante quali ad esempio le ortiche e le felci.

I camosci, una volta raggiunta la densità massima sopportabile da quel distretto, non migrano in cerca di nuovi spazi, ma si indeboliscono e si espongono a malattie, che essendo i camosci animali gregari, assumono immediatamente i connotati delle epidemie.

#### *Scheda E: Il Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) - Appunti sulla sua valutazione e gestione*

Il **bosco subalpino** rappresenta una delle più importanti formazioni boscate della zona di Cortina d'Ampezzo.

Molte specie qui presenti sono comuni anche ai boschi montani, come ad esempio la Salamandra nera (*Salamandra atra atra*). Al margine superiore dei boschi subalpini troviamo il Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), specie discretamente abbondante e diffusa in tutto il territorio e il Gallo cedrone (*Tetrao urogallus*), che può spingersi anche a quote molto elevate (2000 m s.l.m.).

Nei boschi subalpini vivono molte altre specie tra cui lo Sparviere (*Accipiter nisus*), la Civetta nana (*Glaucidium passerinum*), la Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*), il Picchio cenerino (*Picus canus*), il Picchio nero (*Dryocopus martius*) e il Picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*).

Molte altre specie di uccelli che incontriamo in questi ambienti sono la Passera scopaiola (*Prunella modularis*), il Merlo dal collare (*Turdus torquatus*), la Cincia bigia alpestre (*Parus montanus*) e la Cincia dal ciuffo (*Parus cristatus*).

Una specie molto importante dal punto di vista faunistico, tipica di questo ambiente, è la Nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*), la quale raccoglie e accumula in stive i grossi semi del Pino cembro (*Pinus cembra*) e contribuisce contemporaneamente alla disseminazione di questi nel territorio, garantendo in questo modo la propagazione di questa specie in maniera anche molto efficace (Scheda F). Infine, fra i mammiferi, oltre allo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), c'è da segnalare la presenza della Martora (*Martes martes*), del Cervo (*Cervus elaphus*) e del Capriolo (*Capreolus capreolus*).

### **La nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*)**

La Nocciolaia viene chiamata nel Cadore "gaiola dalle noselle" o "gaia mata"; si tratta di una specie sedentaria e nidificante nel territorio (MARCUZZI G., 1976).

È facilmente riconoscibile grazie al suo piumaggio bruno macchiettato di bianco e, in volo, per le copritrici inferiori della coda bianche, che contrastano con la base nera delle timoniere. I giovani si distinguono dagli esemplari adulti perché sono più "pallidi" con timoniere remiganti brune e non nere.

In Italia la Nocciolaia è distribuita sull'arco alpino, dove la sua densità dipende fortemente dalla presenza del Pino cembro (ROLANDO A., 1995).

Il suo habitat è rappresentato dalle foreste di conifere del piano montano con limiti altitudinali inferiori di circa 1000 m e superiori di 2300 m.

È una specie onnivora: si nutre di semi, frutti e insetti, prediligendo i pinoli (semi di *Pinus cembra*) che estrae con vari artifici dalle pigne, ma si nutre pure di ghiande, coccole di ginepro, chioccioline e persino di piccoli uccelli e uova, che va a cercare in nidi di uccelli di mole inferiore alla propria (MARCUZZI G., 1976).

Il valore energetico dei semi di pino è molto alto, circa 6800 cal/gr (ROLANDO A., 1995).

A partire dalla fine dell'estate, sono disponibili le pigne mature; in questo periodo questo uccello ha sviluppato un comportamento particolare che sta nel sotterrare, in siti ben determinati, semi di pino, realizzando in tal modo una dispensa utilizzabile nelle altre stagioni dell'anno. È in grado di massimizzare il numero di semi o noccioline trasportabili, alloggiando il cibo in una tasca sottolinguale, una struttura robusta ed elastica estranea sia dall'apparato digerente che da quello respiratorio. Può trasportare così dai 30 ai 160 semi di pino per viaggio, che corrisponderebbero a 25000-100000 semi ricollocati ogni anno da ciascun individuo.

Sembra che questo corvide sia in grado di ritrovare circa il 70% del cibo nascosto, una percentuale altissima se si pensa che una buona parte di queste provviste interrate viene scoperta e utilizzata da roditori vari. Alcuni di questi semi rimangono interrati e, se situati in microstazioni favorevoli, potranno germogliare, contribuendo alla rinnovazione del bosco.



**Fig. 1.11:** Strobili di Pino cembro privi di pinoli.

**Fonte:** Michela Censi

Esiste una stretta relazione tra corvide e conifera che può essere vista come un esempio di coevoluzione tra animale e pianta. Ambedue le parti traggono vantaggio l'una dall'altra (la Nocciolaia utilizza i semi come cibo, la pianta si serve dell'uccello per riprodursi). Secondo alcuni autori si possono però ipotizzare degli adattamenti di verso opposto; sembrerebbe infatti che il Pino cembro abbia avuto un'evoluzione strettamente collegata alla Nocciolaia in quanto tale pianta non sarebbe in grado di riprodursi, di norma, per autocoria; per tale motivo secondo ROLANDO A. (1995) la dipendenza dalla nocciolaia sarebbe totale.

**Scheda F:** *La nocciolaia (Nucifraga caryocatactes) – Relazione tra la Nocciolaia e il Pino cembro*

In ultima analisi, incontriamo quelli che definiamo i **boschi montani di conifere**, ambienti molto rappresentativi nel territorio ampezzano.

Gli animali più caratteristici di questo habitat sono molti. Tra gli uccelli rapaci troviamo l'Astore (*Accipiter gentilis*) e lo Sparviere (*Accipiter nisus*).

Fra i galliformi incontriamo il Francolino di monte (*Bonasa bonasia*) e il Gallo cedrone (*Tetrao urogallus*).

Tra i rapaci notturni il Gufo reale (*Bubo bubo*), la Civetta nana (*Glaucidium passerinum*) e la Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*).

I picchi tipici di questo ambiente sono il Picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il Picchio cenerino (*Picus canus*), il Picchio nero (*Dryocopus martius*) e il Picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*).

Sempre fra gli uccelli, nei boschi montani di conifere possono essere citate specie più comuni come lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), la Passera scopaiola (*Prunella modularis*), il Pettiroso (*Erithacus rubecola*), il Merlo (*Turdus merula*), il Regolo (*Regulus regulus*), la Cincia bigia alpestre (*Parus montanus*), la Cincia mora (*Parus ater*), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il Crociere (*Loxia curvirostra*) e il Rampichino alpestre (*Certhia familiaris*).

Infine i mammiferi i più comuni sono lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), il Ghiro (*Myoxus glis*), la Volpe (*Vulpes vulpe*), il Tasso (*Meles meles*), il Cervo (*Cervus elaphus*) e il Capriolo (*Capreolus capreolus*).

## **1.7 ASPETTI FITOGEOGRAFICI**

Il Veneto, dal punto di vista fitogeografico, può considerarsi una sorta di “crocevia” dove confluiscono anche vegetazioni tipiche di altri ambienti territoriali. Ciò dipende sia dalla collocazione geografica di questa Regione, sia dal susseguirsi, nel suo interno, di aree climatiche diverse. Infatti, procedendo dal mare verso nord, si può osservare una progressiva diminuzione dell’influenza del clima litorale, prossimo a quello mediterraneo e, via via, l’affermarsi di situazioni più vicine a quelle proprie degli ambienti continentali (DEL FAVERO R. et al., 1990). Ciò comporta un progressivo cambiamento della vegetazione forestale, legato inoltre alla variazione dell’altitudine, dell’esposizione, della collocazione dei rilievi, nonché alla micromorfologia locale.

### **1.7.1 Distretti climatici**

Nel Veneto, si possono distinguere quattro grandi distretti climatici (*mediterraneo, esalpico, mesalpico ed endalpico*).

L’area oggetto di studio ricade all’interno della zona *endalpica*; qui le precipitazioni sono pari a circa 1098 mm annui, si distribuiscono secondo un regime di tipo continentale, con massimo in luglio. Anche le temperature scendono in modo significativo, denunciando inoltre una più marcata escursione termica. In tale distretto, al di sopra dei 1600 m di quota, vi è la presenza del pino cembro, che proprio nell’area veneta trova il limite orientale dell’areale italiano. Alle stesse quote si incontrano i lariceti e le peccete che discendono però anche più in basso. Entrambe queste specie sono state infatti diffuse dall’uomo nelle adiacenze degli insediamenti, oggi non più sfruttati dall’attività agricola (DEL FAVERO R. et al., 1990).

### **1.7.2 Piani altitudinali**

Con l’indicazione dei piani e delle fasce altitudinali viene individuata l’altezza minima e quella massima in cui la pianta cresce. La fascia altitudinale viene espressa in metri sul livello del mare, mentre per l’indicazione del piano altitudinale si può affermare che i fondovalle dell’area delle Dolomiti Ladine sono compresi nel piano montano, alcuni anche nel piano subalpino, la maggior parte dei versanti vallivi e la base delle rocce si collocano nel piano alpino, mentre le cime più alte raggiungono il piano subnivale (DIBONA D., 2012).

Il piano montano e subalpino si identificano grosso modo a partire dal fondovalle fino al limite superiore del bosco e quello inferiore dei pascoli alti, comprendendo anche valichi e

passi. Il piano alpino comprende la maggior parte delle rocce, delle cenge e molte cime delle montagne dolomitiche. Infine il piano subnivale si estende fino alle cime delle più alte montagne raggiungendo il limite delle nevi perenni.



## CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DELLE SPECIE ARBOREE

### 2.1 SCHEDA 1 – IL LARICE

“... Mi arrampicavo lassù,  
sul ‘mio’ larice,  
tra gli aghi d’oro infiammati dal sole verso il tramonto”.

Mario Rigoni Stern

#### 2.1.1 Generalità

Il genere *Larix*, comprende 10 specie e 16 varietà principali di piante arboree perenni aventi fusto legnoso, le quali vegetano spontaneamente in un areale che comprende le regioni fredde di pianura, di collina e di montagna dell’emisfero boreale (DIBONA D., 1998). Alle cinque specie di origine asiatica ed alle tre di origine americana, si affiancano la due europee: il *Larix decidua* Mill., conosciuto come Larice europeo o Larice comune ed il *Larix russica* Endlicher, conosciuto come Larice della Russia.

CLASSIFICAZIONE SCIENTIFICA	
<b>Dominio</b>	<i>Eukaryota</i>
<b>Regno</b>	<i>Plantae</i>
<b>Divisione</b>	<i>Gymnospermaea</i>
<b>Classe</b>	<i>Coniferopsida</i>
<b>Ordine</b>	<i>Coniferales</i>
<b>Famiglia</b>	<i>Pinaceae</i>
<b>Genere</b>	<i>Larix</i>
<b>Specie</b>	<b><i>Larix decidua</i> Miller</b>

Dal punto di vista fisionomico, è interessante evidenziare i seguenti elementi macroscopici caratteristici della specie:

- *Apparato radicale*: le radici sono gli organi attraverso i quali le piante si nutrono; assorbono dal suolo acqua e sali minerali in essa disciolti sotto forma di linfa grezza che sale lungo il fusto attraverso le fibrotracheidi che formano il sistema xilematico ad una velocità, nelle ore più calde del giorno, di 1-1,5 m/h, fino a raggiungere le foglie, anche se queste sono poste in cima ad una colonna alta fino a 30-40 e più metri, secondo un sistema che trova spiegazione nelle teorie dei gradienti di potenziale e della coesione-adesione-tensione dell’acqua (DIBONA D., 1998).

L'apparato radicale del larice è esteso (può raggiungere i 4m di profondità) e robusto, con fittone verticale profondo e grosse radici portanti laterali. La radice centrale principale, si sviluppa con grande rapidità nella fase giovanile, ma quando la pianta raggiunge lo stadio di perticaia, il fittone rallenta sensibilmente la sua crescita, mentre si sviluppano maggiormente le radici portanti orizzontali (DIBONA D., 1998).

Grazie alla sua conformazione, l'apparato radicale del larice, conferisce non solo stabilità ai suoli, ma anche un buon ancoraggio della pianta in essi, spingendosi anche a profondità considerevoli, comportando notevoli vantaggi.

- *Corteccia*: tagliando un albero in modo trasversale rispetto al fusto si notano subito la corteccia e il legno.

Il tessuto esterno del fusto è costituito dai tessuti che si originano dall'attività del cambio subero-fellodermico, il quale produce verso l'interno una modesta quantità di felloderma e verso l'esterno sughero. La parte di corteccia visibile dall'esterno (ritidoma) è color paglia nel primo anno, liscia e di color grigio-argenteo sul fusto e sui rami delle piante giovani, gradualmente più rugosa, incisa nel senso della lunghezza del fusto e di color bruno o grigio più o meno scuro nelle piante adulte (DIBONA D., 1998); la parte più interna invece, è più ricca di liquidi e, all'osservazione con una lente, sembra essere formata da fogli sovrapposti. Per questo motivo prende il nome di libro e indica la parte viva della corteccia, quella che assolve le funzioni vitali (FUNES NOVA A., 2002). Il ritidoma è costituito da strati di tessuto morto, che nel tempo si disidratano a contatto con l'aria e perdendo aderenza cadono al suolo in placche o lamine sottili; queste si presentano grandi e di forma allungata per piante cresciute nei fondovalle, piccole e di forma arrotondata per la piante cresciute ad alta quota. Ne consegue che piante di larice molto vecchie sono ricoperte solo da una minima parte di sughero. È altresì vero che in alcuni casi lo spessore di ritidoma può essere anche notevole: nel larice può arrivare anche a 15 cm (FUNES NOVA A., 2002). Lo spessore della corteccia può raggiungere i 20 cm alla base del fusto delle piante adulte; ne deriva che la percentuale di corteccia, rispetto al volume dell'intero fusto, normalmente si aggira intorno al 20-25 %, fino a superare anche il 50 % nelle piante adulte che vegetano in alta montagna e isolate (DIBONA D., 1998).

Sulla parte di fusto ombreggiata e rivolta verso nord, dove permane una maggiore umidità, il ritidoma può essere parzialmente o in alcuni casi totalmente ricoperto da

licheni, indicatori di una buona qualità dell'aria. Tali licheni appartengono alla specie "*Pseudovernia furfuracea*" e "*Usnea barbata L.*" e altre specie del genere "*Usnea*".

- *Legno*: Il legno è composto di molti elementi anche se sono solo tre quelli che costituiscono circa il 98 % del tessuto. In un quintale di legno secco troviamo circa 50 Kg di carbonio, 42 Kg di ossigeno, 6 Kg di idrogeno e 1,2,3 Kg di altre sostanze (FUNES NOVA A., 2002). Il legno è costituito da materiale organico, prodotto dalla vita e dalle funzioni di un organismo chiamato pianta (DIBONA D, 1998).

Circa le caratteristiche macroscopiche, Il legno del larice è caratterizzato da *alburno* (parte più esterna del legno del fusto, costituita da cellule vive, con fibrotracheidi che in parte continuano ad assolvere funzioni sia di conduzione che di sostegno) e *durame* (parte più interna del legno del fusto, costituita da cellule morte, con fibrotracheidi che perdono la funzione di conduzione, mantenendo solo quella di sostegno) ben differenziati: l'alburno è di colore bianco-giallognolo, mentre il durame nel legno fresco è bruno rossastro con tendenza a scurirsi nel tempo. In quest'ultimo si verificano cambiamenti di natura chimica, quali infiltrazioni e formazione di resine, olii essenziali (terpeni), pigmenti di varia natura, cristalli di sali di acidi organici e altri materiali che vengono prodotti dal metabolismo della pianta e che incrementano le caratteristiche chimico-meccaniche del legno (DIBONA, 1998).

Si tratta del legno di conifera più pesante dopo i pitch-pines.

Si deve fare una distinzione tra il legno che si ottiene dalle piante provenienti da stazioni poste a quote più basse e quello invece proveniente dalle stazioni d'alta quota: nel primo caso gli anelli di accrescimento sono più distanziati e irregolari, alburno largo con limite interno irregolare e durame scarso debolmente colorato. Nel secondo caso invece, gli anelli di accrescimento sono poco distanziati, più regolari e omogenei, con durame intensamente e uniformemente colorato e alburno sottile. I larici che crescono isolati e in luoghi rocciosi d'alta montagna, detti "zeroi", producono legno durissimo, costituito quasi elusivamente da legno di chiusura, omogeneo con durame di colore rosso cupo, anelli di accrescimento annuale ridottissimi e alto peso specifico.

Circa le caratteristiche microscopiche invece, il passaggio dalle tracheidi a parete sottile del legno della zona primaticcia a quelle a parete molto spessa della zona

tardiva non è graduale, ma netto. Le pareti nelle tracheidi della zona tardiva sono molto ispessite.

Nelle pareti radiali delle tracheidi del legno primaticcio le punteggiature areolate sono spesso disposte in duplice fila (NARDI BERTI R., 1994).

Sono presenti canali resiniferi con cellule epiteliali a parete spessa.

Secondo la normativa europea UNI EN 350-2:1996 il legno del larice appartiene alla categoria 3, indice di una moderata durabilità. Altre specie legnose, come la quercia ed il castagno, offrono caratteristiche di durabilità superiori, ricadendo nelle classi 1 e 2, indicando rispettivamente un legno molto durabile e durabile. Tuttavia, tra le specie legnose più utilizzate nella costruzione, è il larice quello che offre garanzie maggiori in termini di resistenza agli attacchi biotici ed alle intemperie.

I climi freddi nei quali questa specie vive, consentono una crescita particolarmente lenta e regolare, dando origine ad un materiale avente anelli di crescita molto ridotti, con nodi molto piccoli, e quindi particolarmente omogeneo. Ciò rende le assi, le tavole e altri segati sottili molto stabili dal punto di vista della sensibilità alla deformazione da ritiro e rigonfiamento e quindi particolarmente privi di torsioni, curvature e soprattutto fessure.

È caratterizzato da un peso specifico allo stato fresco pari a circa  $860 \text{ kg/m}^3$ , mentre dopo stagionatura tale valore si abbassa a  $650 \text{ kg/m}^3$  (DIBONA D., 1998).

Il ritiro radiale è di 3,4 %, quello tangenziale 8,3 % e quello volumetrico 13,8 % (NARDI BERTI R., 1994).

La tessitura varia da fine a media con fibratura generalmente diritta; la massa volumetrica varia da un minimo di 560 a un massimo di  $1100 \text{ Kg/m}^3$ , con un valore medio di  $660 \text{ Kg/m}^3$  per il legno secco all'aria; la resistenza all'urto è discreta, la flessibilità è mediocre, il ritiro volumetrico e la nervosità sono medi.

L'impregnabilità varia tra alburno e durame: nel primo caso assume il valore 2 (mediamente impregnabile), nel secondo 3-4 (poco/non impregnabile) (ANSELMINI N., GOVI G., 1996). La resistenza agli attacchi fungini e la durabilità alle alterazioni del tempo, varia anch'essa tra durame e alburno essendo nel primo caso molto più elevata rispetto al secondo. Nei riguardi dei funghi e degli insetti che attaccano il materiale in opera, sono possibili specifici trattamenti chimici preventivi (impregnanti, ecc.).

Il legno del larice possiede una resistenza a compressione assiale di circa  $51 \text{ N/mm}^2$  e un modulo di elasticità di circa  $14000 \text{ N/mm}^2$ .

Allo stato secco, essendo il legno un corpo dielettrico, è un buon isolante. Al crescere dell'umidità la resistenza elettrica del legno decresce secondo legge logaritmica (DIBONA D., 1998).

Il suo legno, già conosciuto in tempi antichi è servito agli uomini delle montagne per costruire capanne e case. In Val di Fassa certi architravi maestosi portano scolpiti date e nomi che vanno indietro nei secoli (RIGONI STERN M., 1991).

Viene tutt'ora utilizzato come materiale da costruzione e, se immerso in acqua, acquisisce straordinarie doti di impermeabilità e robustezza, fino a diventare tra i più apprezzati nei lavori di falegnameria. Inoltre, la sua grande resistenza agli agenti atmosferici e alle alterazioni da funghi ed insetti lo rende adatto ad impieghi all'esterno, nel settore edilizio, quello stradale, quello navale e nel caso di falegnameria pesante. È ottimo se impiegato per la costruzione di assicelle per la copertura dei tetti (scandole), pavimenti, infissi interni ed esterni, mobili, botti e suppellettili.

Per quanto riguarda la lavorabilità, la segagione non presenta particolari difficoltà tranne il caso in cui la resina, particolarmente abbondante, provoca delle incrostazioni alle lame (NARDI BERTI R., 1994); la sfogliatura non è praticata, mentre dalla tranciatura è possibile ottenere impiallaccature di discreta qualità; l'unione con chiodi e viti ha buona tenuta, così come l'incollaggio, la tinteggiatura e la verniciatura sono possibili, ma non sempre eccellenti.

Stagiona lentamente con tendenza a svirgolare e a spaccarsi, ma una volta stagionato, in opera si muove poco.

- *Nodi*: sono comunemente definiti "difetti". I nodi fanno parte del legno e definirli difetti non è corretto, anche perché tutti gli alberi hanno i nodi, i quali non sono altro che la parte del ramo rimasta all'interno del fusto (FUNES NOVA A., 2002).

Nelle conifere, anche se il legno ha una destinazione raffinata, il nodo è spesso tollerato; ad esempio, per il pavimento di larice a listoni larghi e lunghi, i nodi fanno parte integrante e non sono considerati difetti.

Il legno di conifera per l'edilizia, usato ad esempio come ponteggio, è caratterizzato da una buona resistenza anche se sono presenti nodi (considerati estremamente duri), in quanto non ha problemi di durabilità.

- *Tasche di resina*: Il legno del larice è resinoso (*Larix*, dal celtico *lar*, grasso, per l'abbondante resina che fornisce) (SORAVIA, 1877); la resina è abbondante e talvolta forma delle vere e proprie tasche intercluse nel legno, distribuite apparentemente in maniera casuale, lunghe da qualche millimetro a molti centimetri. L'odore emanato da questo legno è aromatico e gradevole, dovuto ai terpeni e alle sostanze resinose. Nelle conifere che hanno i canali resiniferi, si possono trovare dei distacchi parziali degli anelli. La causa principale non è il vento, ma le gelate primaverili. Il distacco si produce, infatti, fra l'anello più scuro, quello dell'accrescimento estivo, e l'esplosione vegetativa di primavera (FUNES NOVA A., 2002). I canali resiniferi riempiono la cavità, formando vere e proprie tasche di resina. Nel larice, oltre alle sacche di resina come ci sono nell'abete, a volte si possono trovare sacche molto grandi (Fig. 2.1).



**Fig. 2.1:** Esempio di rottura di una tasca di resina durante la fase di carotaggio.

**Fonte:** Michela Censi.

- *Portamento dell'albero*: il larice è una pianta monocormica, con fusto slanciato, a portamento eretto e forma neilodica; si sviluppa in altezza fino a età avanzata ed è assimilabile a una colonna verticale di diametro decrescente dalla base verso l'apice

vegetativo principale. La crescita radiale massima registrata in una pianta isolata che vegeta a 900 m s.l.m. è di 16 mm (DIBONA D., 1998). La *forma policormica* è tipica di quegli individui che vegetano al limite superiore del bosco e nella zona ancora più alta degli alberi sparsi. Queste piante sono spesso soggette a traumi meccanici naturali dell'apice vegetativo principale, al quale si sostituiscono uno o più rami del palco immediatamente sottostante all'amputazione.

- *La produzione di seme e la disseminazione*: il larice si propaga per semi.

È una specie a seme leggero dove la produzione di quest'ultimo avviene ogni anno. Ciò comporta una notevole importanza sulle tecniche colturali: dovrebbe infatti essere più facile creare le condizioni adatte alla rinnovazione delle specie a seme leggero piuttosto di quelle a seme pesante.

Di notevole importanza risulta essere il peso del seme in quanto da esso dipende, in larga parte, la strategia di disseminazione adottata dalla pianta; quest'ultima avviene attraverso il vento (prende il nome di disseminazione *anemocora*), ed è quella alla quale più frequentemente ricorrono le specie a seme leggero. Questo tipo di disseminazione, che consente il trasporto di grandi quantità di seme anche a notevoli distanze, è una delle prerogative principali delle specie pioniere, colonizzatrici di aree temporaneamente prive di vegetazione arborea (DEL FAVERO R., 2012).

La predazione di questo tipo di seme è ridotta perché essendo i semi praticamente privi di sostanze di riserva, non sono appetiti dagli animali.

La fruttificazione è precoce (semi fertili si cominciano ad avere a 10-15 anni; 20-40 anni in bosco; annate di pasciona ogni 5-6 anni ma anche ogni 8-10 anni in quelle stazioni con condizioni di temperature più critiche).

La maturazione avviene al primo anno, in particolare nel periodo autunnale, mentre la disseminazione durante l'inverno o con l'arrivo della primavera.

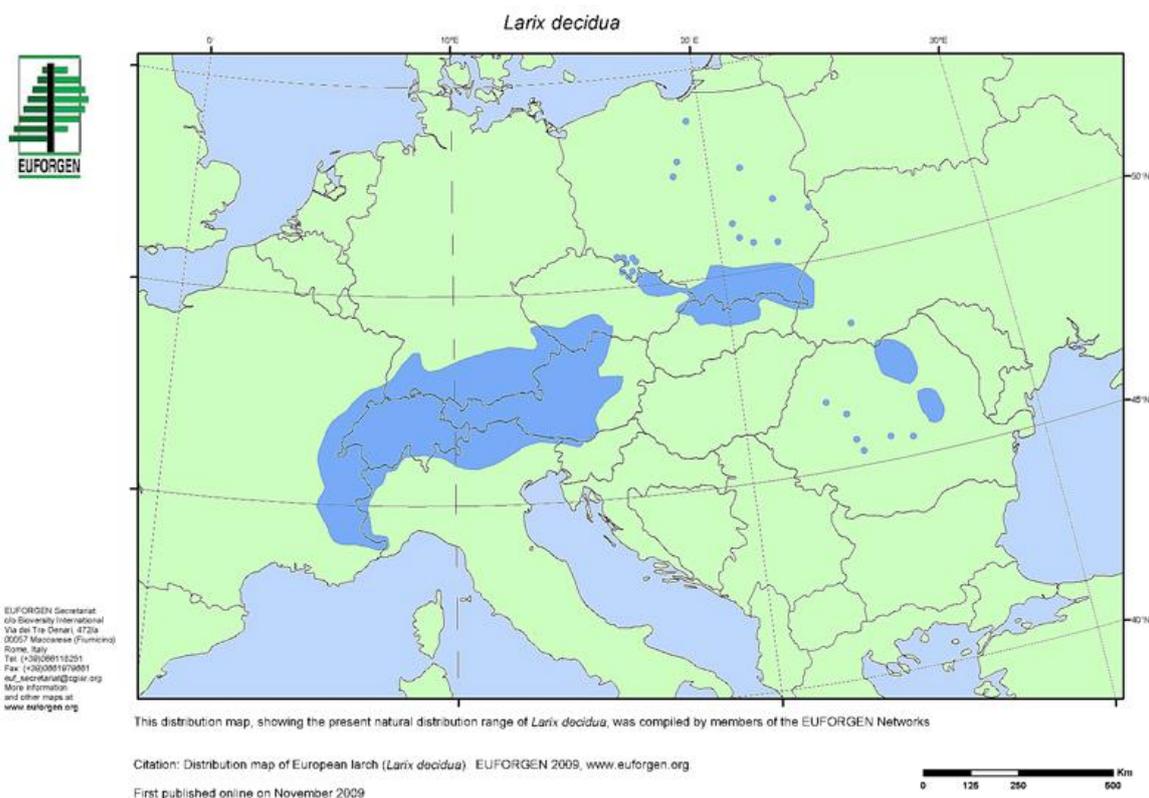
Gli strobili sono piccoli (2-3 cm), eretti, resistono sulla pianta a lungo, anche dopo aver perduto il seme (TAMANINI B., 1964).

La facoltà germinativa è bassa; per accelerarla viene consigliata l'immersione per una decina di giorni, in acqua semplice o leggermente calcificata (DE PHILIPPIS A., 1985).

### 2.1.2 Corologia - L'areale di distribuzione

L'areale del Larice europeo è limitato e frammentato (PIVIDORI M., 1985). Oltre che nelle Alpi, suo territorio di espansione naturale, lo ritroviamo altrove solo in aree disgiunte nei Carpazi e in alcune stazioni relitte della Polonia (Fig. 2.2). Sulle Alpi l'area occupata dal Larice si estende per oltre 900 km in una fascia di larghezza variabile da 50 a 200 km. La sua frequenza diminuisce costantemente andando da quelle occidentali verso le orientali.

Vi sono però alcuni dubbi sul preciso confine dell'areale naturale a settentrione in quanto questa specie è stata molto usata nei rimboschimenti effettuati in Austria, Svizzera e Germania. Nel settore alpino orientale lo si trova generalmente in formazioni miste o più raramente confinato, sotto forma di boschi puri, in vallate a carattere continentale ai limiti più elevati del bosco; nelle zone alpine occidentali, invece, forma il più delle volte boschi puri che caratterizzano il paesaggio (PIVIDORI M., 1985).



**Fig. 2.2:** Areale di distribuzione del Larice.

**Fonte:** ([http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Larix\\_decidua.jpg](http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Larix_decidua.jpg))

### 2.1.3 Il clima

I più importanti popolamenti naturali ad alta partecipazione di larice si trovano in condizioni ecologiche caratterizzate da alto grado di continentalità rispondenti a medie invernali notevolmente basse ed escursioni termiche annue particolarmente accentuate.

Il larice è molto sensibile alle variazioni di umidità, per il suo particolare ricambio idrico (MORANDINI R., 1956).

È considerato la specie d'alta quota e va a formare il limite superiore del bosco (2300-2500 m). Alle alte quote è limitato dalla carenza di *calore*, dalla breve durata del *periodo vegetativo* e dal lungo tempo di permanenza della *neve* al suolo. Alle quote inferiori invece, è condizionato oltre che dalla minor possibilità di *traspirare*, anche da una precoce *senescenza* e da ricorrenti *patologie* (cancro, ruggini,...) (DEL FAVERO R., 2007). In armonia con queste esigenze e capacità di adattamento il larice prospera nelle Alpi più continentali (essendo il carattere continentale il fattore di azione più decisivo per la sua presenza), dove normalmente è raro o assente il faggio; evita i margini esterni della catena alpina, le esposizioni a Nord, le depressioni umide o poco luminose, addentrandosi nel limite superiore del bosco (TOURING CLUB ITALIANO, 1958).

Per la vegetazione arborea sono stati individuati diversi limiti, vale a dire linee di confine oltre le quali la vita degli alberi non è più possibile (DEL FAVERO R., 2007). Il limite del bosco (*forest-line*), indica un brusco passaggio fra le formazioni arboree e quelle erbacee, con conseguente netta separazione tra il bosco e la prateria. Il limite degli alberi sparsi (*timber-line*) invece, non è un limite netto, ma sfumato, perché il suolo presenta delle microstazioni più o meno favorevoli (se c'è una pendenza elevata non vi è la formazione di un suolo e quindi il limite scende e viceversa), indicando quindi un passaggio graduale tra bosco e prateria. Prima di arrivare a tal limite, si incontrano infatti una serie di strutture: bosco chiuso, poi aperto, alberi isolati, fino a giungere alla vegetazione alpina. Nel caso in cui invece le piante di specie arboree sopravvivono in forma arbustiva e con altezze non superiori ai 2 m si parla di Krummholz. Quando presente, indica situazioni di disturbo. Il larice è la specie che arriva fino al limite del Krummholz.

L'area del larice gravita dunque nella zona del "Picetum", di cui tende ad occupare solo la parte superiore. La presenza di questa specie è frequente, però, anche nelle altre zone, particolarmente in quella del "Fagetum" (settori continentali), ma anche in quella del "Castanetum" e dell'"Alpinetum" (DE PHILIPPIS A., 1985).

È interessante evidenziare i seguenti fattori climatici:

- *Pluviometria*: Nelle aree oggetto di studio i dati pluviometrici medi, assommano a un totale di 1044 mm. Il larice dimostra di vegetare ottimamente in tutte le stazioni con precipitazioni annue superiori a 700 mm, mentre al di sotto di tale minimo è scarsamente rappresentato o del tutto assente, specie sulle esposizioni soleggiate (MORANDINI R. 1956). Numerosi autori (HOHNEL, 1878 e FOURCHY, 1952), hanno dimostrato e confermato le sue esigenze in fatto di freschezza del terreno, dipendenti dal particolare ritmo traspirativo di questa pianta; sono poi chiaramente dimostrate sia dalla predilezione per le esposizioni fresche, sia dallo scarso adattamento ai terreni più superficiali e a bassa capacità idrica (MORANDINI R. 1956).

A differenza di tutte le conifere autoctone dell'arco alpino italiano, il larice perde annualmente le sue foglie, caratteristica che ne condiziona la fisiologia. Con la caduta totale delle foglie l'albero realizza un'efficace difesa della perdita d'acqua per traspirazione fogliare, che nei mesi più freddi difficilmente troverebbe compensazione nel suolo gelato. Può quindi resistere non solo a freddissimi inverni, ma giovare anche dei freddi molto prolungati, i quali possono ritardare l'apertura delle gemme fogliari che non vengono così esposte ai danni dei geli tardivi, micidiali a queste altitudini. La necessità di mantenere elevata la traspirazione, rende il larice poco efficiente nei climi con forte umidità atmosferica e sui suoli con scarsa disponibilità idrica e pertanto:

- per le giovani piantine, la possibilità di affermazione è possibile solo in mancanza di competizione idrica da parte di altre specie;
- per le piante adulte, se le precipitazioni sono superiori ai 700 mm annui, grazie al suo apparato radicale fittonante, può reperire l'acqua in profondità;
- per precipitazioni inferiori a 700 mm annui, lascia le stazioni più calde, rifugiandosi a quote superiori.

Riassumendo, il larice trova dunque l'*optimum* nella zona fitoclimatica del *Picetum*, e in particolare nelle stazioni e grado di continentalità igrica superiore a 55 °C.

- *Termometria*: Il Larice è una specie microterma con adattabilità discreta a diverse condizioni climatiche (PIVIDORI M., 1985). Cresce in modo ottimale nelle zone con aria asciutta e temperatura media annua da +2 °C a +10 °C, pur sensibile come precedentemente detto alle gelate tardive che compromettono gli organi di riproduzione e le giovani foglie (DIBONA D., 1998).
- *Luce*: un'altra caratteristica del larice è la sua esigenza nei confronti della luce, facendo di questa pianta una specie eliofila a tutte le età, costituendo spesso il primo soprassuolo arboreo pioniero. Si sviluppa in boschi radi, coprendo poco il suolo, lasciando entrare nel sottobosco aria e luce. Quando a minori altitudini si mescola con l'abete rosso tende a deperire e a perdere terreno non potendo sopportare l'aduggiamento proprio delle peccete; ma a sua volta l'abete rosso non può resistere, a latitudini superiori, alle condizioni ambientali tollerate dal larice. Nelle Alpi settentrionali vi è la tendenza naturale alla sostituzione con l'abete rosso: il suo humus è acido e compatto, il groviglio superficiale delle radici impedisce l'aerazione e la penetrazione in profondità dell'umidità, tutti fattori che deprimono la rinnovazione naturale del larice.
- In relazione all'*umidità* del suolo viene definito "mesofilo", poiché cresce bene su terreni con contenuto di umidità medio.
- *Igrometria*: lo stato igrometrico dell'aria ha un ruolo molto importante nella distribuzione naturale del larice in quanto specie a grande traspirazione. La sua area di diffusione corrisponde a quelle regioni che mediamente hanno un'umidità relativa inferiore al 75 % (PIVIDORI M., 1985).

#### **2.1.4 Cenni geopedologici**

Nei riguardi del suolo non ha particolari esigenze: il larice appartiene alle specie che hanno minori esigenze in fatto di fertilità e vegeta su suoli che si sono formati ed evoluti su ogni substrato geologico: sedimentario, igneo o metamorfico. La specie si adatta quindi a qualsiasi tipo di suolo sia calcareo (o alcalino) che acido, anche non molto evoluto e con contenuti determinanti una fertilità forestale minima, purché sufficientemente profondo, non eccessivamente umido o con ristagni d'acqua. Predilige suoli a tessitura media o

grossolana, freschi e permeabili; colonizza anche falde detritiche (ghiaioni) non più alimentate purché già interessate dalla copertura erbacea. Generalmente il larice si insedia su suoli che hanno già sviluppato ed esaurito la fase pedogenetica che ha consentito lo svilupparsi di un soprassuolo erbaceo colmo, ovvero che si trova in una fase non iniziale del processo pedogenetico (DIBONA D., 1998). Costituisce una tipica specie colonizzatrice e ricolonizzatrice.

### **2.1.5 Insetti e funghi del larice**

(da Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia)

Tenuto presente quanto esaminato da Del Favero e Lasen (1993) circa le particolari condizioni ecologico-selvicolturali caratterizzanti la presenza del larice nel territorio regionale, in una prospettiva di prudente gestione dei popolamenti di tale conifera, sembra opportuno richiamare l'attenzione sullo stato delle cenosi di "lariceto tipico", la cui sorte nella montagna veneta dimostra di dipendere dalle iniziative umane più che dal succedersi degli eventi naturali.

#### **2.1.5.1 Coleofora, fillominatrice del larice**

Si tratta di un importante defogliatore del larice che tende a pullulare con una certa frequenza, anche se con conseguenze in genere non molto gravi. *Coleophora laricella* è un insetto molto comune nei lariceti alpini, ma è presente ovunque vegeti il larice, anche a piccoli gruppi di piante o in popolamenti misti, naturali o artificiali.

I precedenti di infestazione sono numerosi ovunque in Europa, ma relativamente rare sono le segnalazioni di esiti gravi per la salute delle piante.

Gli adulti sono farfalle di piccole dimensioni, con apertura alare di 8-9 mm, di colore grigio bruno. Le farfalline passano il più delle volte inosservate, salvo il caso dei giorni di sciamatura in occasione di forti pullulazioni. Anche le larve sono di dimensioni molto ridotte (5 mm) e difficilmente osservabili; esse sono di colore bruno scuro e vivono entro astucci formati da aghi di larice di cui si sono nutrite.

*C. laricella* è una specie legata esclusivamente al larice e presenta una sola generazione all'anno, con fase svernante costituita dalle larve. Le larvette trascorrono l'inverno all'interno di un astuccio fissato ai rametti o ai licheni; esso è costituito dalla parte superiore di un ago di larice da loro stesse svuotato nell'estate precedente.

In maggio queste larve riprendono l'attività e danno dei nuovi aghi, e ne consumano diversi a testa per formare infine un nuovo astuccio più ampio, entro il quale si trasformano in crisalidi. Gli adulti volano di giorno in giugno e dopo gli accoppiamenti le femmine depongono circa 50 uova sugli aghi. A fine giugno e luglio nascono le larvette, che penetrano all'interno degli aghi divorandone il contenuto. In questo modo, ogni larva distrugge diversi aghi, anche se di solito solo per la metà superiore. In settembre le larve si costruiscono un astuccio con la parte superiore di un ago dentro il quale svernano fissate ai rametti o alle gemme. Il ciclo di fatto si espande su due anni, perché le larve hanno bisogno di un periodo di alimentazione primaverile sui nuovi aghi per completare lo sviluppo.

L'attacco di *C. laricella* riguarda spesso larici di 10-40 anni in stazioni soleggiate, soprattutto su versanti esposti a ovest, generalmente a quote medio-basse.

Le annate siccitose sembrano un fattore importante per creare condizioni idonee allo sviluppo dell'insetto. In ogni caso, la popolazione può aumentare rapidamente quando si verifica una buona coincidenza tra la ripresa di attività delle larve in primavera e la schiusura delle gemme del larice.

La coleofora tende a dar luogo a pullulazioni che durano 2-3 anni; in talune località sono note pullulazioni a scadenza periodica ogni 12 anni. In genere le infestazioni interessano superfici di qualche decina di ettari o meno, e possono assumere aspetti di una qualche gravità soprattutto negli impianti artificiali realizzati in zone inadatte alla buona vegetazione del larice.

Le defogliazioni intense dei lariceti possono comportare una certa perdita di accrescimento legnoso. Se i danni si ripetono per più anni possono verificarsi stati di indebolimento delle piante.

A causa dell'attacco la chioma degli alberi subisce un evidente arrossamento soprattutto nel corso della primavera avanzata. Durante l'estate i danni appaiono di solito piuttosto modesti, anche perché il larice rimette la foglia. Ad essere più colpita è quasi sempre la parte più periferica della chioma.

Di solito le infestazioni di *C. laricella* regrediscono spontaneamente senza gravi danni per le piante, anche per il concorso di numerose specie di imenotteri parassitoidi.

### **2.1.5.2 Tortrice grigia del larice**

Questa tortrice è una specie di notevole importanza nelle Alpi occidentali, specialmente in Francia, Svizzera, Piemonte e Valle d'Aosta, dove spesso infesta a scadenza periodica i lariceti.

Qualche caso di comparsa è stato segnalato per l'Alto Adige e il Cadore negli anni cinquanta e sessanta.

L'adulto è una farfalla di colore grigiastro screziato di scuro, con apertura alare di circa 20 mm. Le larve, glabre e lunghe a maturità fino a 12 mm, sono di colore grigio scuro, con la testa nero lucente. Le larve della forma di *Zeiraphera griseana* che vive invece sui pini sono di colore giallastro con la testa bruna.

*Z. griseana* è una specie che presenta due ecotipi distinti: la "forma larice" è monofaga sul larice, con larve grigio scure. La "forma cembro", con larve più chiare, è invece oligofaga su diverse specie di pino (Pino cembro, Pino silvestre, Pino mugo) e occasionalmente anche sull'abete rosso.

L'insetto presenta una sola generazione all'anno e sverna allo stato di uovo. Le larvette compaiono a fine maggio e iniziano a nutrirsi subito dagli aghi nuovi del larice.

Le larve riuniscono gli aghi in un mazzetto legato con fili sericei, all'interno del quale si alimentano distruggendo di seguito diversi mazzetti di aghi. Alla fine di luglio l'attività larvale si conclude, spesso con la defogliazione completa dei lariceti.

Le larve mature si lasciano cadere al suolo e si trasformano in crisalidi nella lettiera. Gli adulti volano in agosto e settembre, si accoppiano e depongono le uova tra i licheni sui rametti del larice. Le uova svernano e il ciclo riprende nella primavera successiva.

Il sincronismo tra la schiusa delle uova di *Z. griseana* e quella delle gemme del larice rappresenta un importante fattore di regolazione delle popolazioni dell'insetto; tale circostanza si verifica con maggiore frequenza nelle Alpi occidentali a quote comprese tra 1700 e 2200 m.

La tortrice grigia del larice è quindi un insetto d'alta quota, dove appunto avvengono le pullulazioni più importanti. *Z. griseana* presenta dei cicli di pullulazioni piuttosto regolari, che dipendono tra l'altro anche dalle caratteristiche del substrato alimentare: negli anni successivi alla defogliazione gli aghi del larice divengono infatti poco digeribili per le larve, contribuendo a un aumento della mortalità che determina un decremento della popolazione del fitofago.

La tortrice grigia del larice causa delle defogliazioni gravi, con sensibili e documentate perdite di incremento legnoso. Inoltre, le piante intensamente defogliate appaiono avvolte da masse di fili sericei ed escrementi che sono di serio pregiudizio dell'aspetto estetico dei lariceti nelle zone di interesse turistico.

Sotto il profilo diagnostico, occorre prestare attenzione a non confondere i sintomi dell'attacco di coleofora da quelli della tortrice grigia. A distanza, in entrambi i casi i lariceti appaiono precocemente ingialliti o arrossati, ma nel caso dell' *Z. griseana* tali sintomi si rilevano in giugno e luglio, mentre i danni da coleofora si rivelano già a primavera avanzata.

In estesi e pregiati popolamenti di larice in quota, il monitoraggio annuale con trappole a feromoni può consentire di seguire i cicli demografici dell'insetto in vista di eventuali interventi di lotta.

### **2.1.5.3 Bostrico del larice**

Il bostrico del larice è una specie di notevole importanza pratica nei popolamenti naturali della conifera, ove sono abbastanza frequenti casi di pullulazioni localizzate a seguito di intense defogliazioni o di abbandono di schianti in bosco. La specie è temuta soprattutto in Europa settentrionale e in Siberia; sulle Alpi non sono stati segnalati episodi parassitari di particolare rilievo.

Gli adulti di *Ips cembrae* sono simili a quelli di *Ips typographus*, per cui sussiste il rischio di confondere le due specie, tanto più che talvolta il bostrico tipografo può attaccare anche il larice. Il bostrico del larice è però molto più peloso, con folta peluria dorata lungo tutto il corpo; una attribuzione certa alla specie è possibile sulla base di caratteri morfologici apprezzabili ad un esame microscopico.

A dispetto del nome, *I. cembrae* è una specie monofaga sul larice. L'insetto sverna solitamente allo stato adulto (più raramente a quello di larva o pupa) e riprende l'attività in aprile-maggio, quando gli adulti si portano sulle piante di larice indebolite o sugli schianti. Qui le femmine scavano 4-5 gallerie materne a partire dalla camera nuziale; il sistema di gallerie è a stella, con raggi lunghi circa 10-15 cm, diretti per lo più in senso longitudinale. Le larve si diffondono rapidamente nel floema delle piante attaccate portandole ben presto a morte.

In luglio compare una nuova generazione di adulti che avvia un secondo attacco. In quest'ultimo caso le larve e le pupe possono a volte svernare, se non vi è stato tempo sufficiente al completamento dello sviluppo; talvolta svernano addirittura le uova, ma esse

sono soggette ad una elevata mortalità. Gli adulti giovani, prima di riprodursi, trascorrono un periodo di maturazione nutrendosi di materiale fresco (ceppaie, rametti giovani). Essi inoltre trascorrono l'inverno in brevi gallerie di svernamento appositamente scavate in autunno. Nelle diverse fasi del ciclo, *I. cembrae* scava un gran numero di gallerie di maturazione e svernamento su materiale vivo di varia dimensione; nel corso di tale attività l'insetto diviene spesso vettore di spore di funghi patogeni, causando un indebolimento delle piante che in seguito può predisporle ad attacchi fatali. Sono particolarmente soggette ad attacchi in massa di *I. cembrae* le piante di larice che vegetano su versanti soleggiate e terreni poveri, soprattutto durante lunghi periodi con scarse precipitazioni. Fattori che favoriscono di frequente un notevole aumento delle popolazioni sono inoltre rappresentati da schianti da valanga in zone non accessibili, e da intense e ripetute defogliazioni.

I larici attaccati ingialliscono e perdono gli aghi nel corso dell'estate. A breve distanza si notano i fori di ingresso degli adulti e sotto le cortecce si può osservare il caratteristico sistema delle gallerie di proliferazione.

Per tentare di ridurre i danni causati dall'insetto è necessario fare il possibile per sgomberare dal bosco le piante infestate nel più breve tempo possibile, altrimenti conviene almeno cercare di scortecciarle, curando di bruciare i residui. Tali interventi sono di utilità fin tanto che le larve non hanno completato lo sviluppo.

#### **2.1.5.4 Cerambicide del larice**

Il cerambicide del larice è noto come specie fortemente dannosa soprattutto in impianti artificiali della conifera in Europa centrale e in Gran Bretagna; sono inoltre segnalati attacchi occasionali in diverse località alpine, anche del Friuli-Venezia Giulia, sia in impianti di bassa quota che in lariceti naturali.

Gli adulti di *Tetropium gabrieli* sono simili a quelli della specie congenere *Tetropium castaneum*, e si presentano quindi di colore bianco-giallastro, molto simili a quelle dei cerambici dell'abete rosso.

*T. gabrieli* ha un ciclo di sviluppo piuttosto rapido, che si conclude di norma nell'arco di un anno. Gli adulti compaiono in primavera-estate, alle quote più elevate nei mesi di giugno o luglio. Dopo gli accoppiamenti, le femmine ovidepongono di norma su larici deperienti o sulle ceppaie.

Le larve si sviluppano sotto le cortecce formando una densa trama di gallerie intasate di rosura e in parte incise negli strati superficiali dell'alburno. Qui la larva sverna e nella

primavera seguente si trasforma in pupa. Gli adulti sfarfallano all'aperto attraverso fori ellittici praticati attraverso la corteccia.

Il cerambicide svolge di solito una utile funzione di accelerazione della degradazione delle ceppaie o contribuisce a concludere il ciclo di vita di larici dalla vitalità irrimediabilmente compromessa.

*T. gabrieli* è una specie tendenzialmente aggressiva, in grado di moltiplicarsi rapidamente in circostanze favorevoli e di attaccare anche piante appena indebolite o danneggiate per diverse cause, quali siccità, danni da fulmini, danni da valanga, forti defogliazioni di altri insetti.

In tal caso il cerambicide del larice può divenire un insetto pericoloso per la selvicoltura del larice a tutte le altitudini, sia in impianti artificiali che in popolamenti naturali.

Quando l'insetto pullula, si verificano di solito attacchi localizzati a gruppi di piante, con il frequente ripetersi di anno in anno di nuovi focolai di infezione.

L'attacco del cerambicide del larice comprende di regola la morte delle piante colpite, in quanto l'attività delle larve distrugge rapidamente i tessuti del cambio.

Oltre alla perdita delle piante, si deve spesso lamentare anche un danno tecnologico, in quanto alla fine del loro ciclo di sviluppo le larve si introducono per diversi centimetri nell'alburno, riducendo il volume utilizzabile del tronco e favorendo l'ingresso dei funghi.

Le piante attaccate presentano la chioma ingiallita o manifestano una evidente perdita di aghi; questi sintomi si rilevano di solito quando l'attacco è già in fase avanzata.

L'esame esteriore del fusto non rileva sintomi particolari, ma la rimozione delle cortecce pone in evidenza il sistema di gallerie e la presenza delle larve. Da giugno ad agosto si possono anche osservare gli adulti esaminando attentamente le cortecce.

È frequente il caso in cui l'attacco viene scoperto tardivamente, quando la maggior parte delle larve ha già completato lo sviluppo e i nuovi adulti sono ormai usciti; in tal caso, se la pianta non presenta una corteccia troppo spessa e rugosa, si notano i fori di sfarfallamento di forma ellittica sulla superficie delle cortecce. Se l'insetto si moltiplica eccessivamente può causare gravi danni e costringere a ripetuti abbattimenti forzati anno dopo anno nei popolamenti di larice. È quindi buona norma abbattere subito e rimuovere dal bosco (o almeno scortecciare) le piante attaccate.

### **2.1.5.5 Cancro del larice**

*Lachnellula wilkommii* è l'agente del cancro del fusto e dei rami del larice. La specie più suscettibile di attacco è il larice europeo (*Larix europaea*) e, in particolar modo, le razze provenienti dalle zone alpine quando vengono impiegate in stazioni di bassa quota.

L'infezione si verifica durante l'inverno, o all'inizio della primavera. Il micelio del fungo, derivante dalla germinazione delle ascospore, giunge a contatto dei tessuti corticali attraverso una ferita di qualsiasi origine. Le lesioni provocate dalle gelate tardive sembrano costituire la via di penetrazione più frequente. Le prime manifestazioni della malattia, meglio evidenziate nei rami e nei fusti giovani, consistono in settori di corteccia necrotica e depressa, da cui trasuda abbondante resina. Quando il larice entra nel periodo di piena attività vegetativa, blocca l'avanzata del fungo proteggendo i tessuti sani con barriere di cellule suberificate.

Durante l'inverno, mentre l'ospite è in fase di quiescenza, il patogeno, che rimane attivo anche a temperature di poco superiori agli 0 °C, può aggirare i tessuti di reazione ed espandere l'area infetta. Il ripetersi di questo processo determina sul fusto e sui rami più grossi la formazione di cancri perenni, rigonfi ai bordi e di forma più o meno irregolare. Di solito i rami sottili sono uccisi dal patogeno prima che su di essi si differenzino cancri tipici. Sulla corteccia dei cancri o dei rami morti sono visibili nel corso dell'intero anno le fruttificazioni ascofore (apoteci) di *L. wilkommii*.

L'emissione delle ascospore si verifica ogniqualvolta la temperatura supera gli 0 °C ed è facilitata dalla pioggia. Le ascospore, disseminate dal vento, germinano quando l'umidità relativa supera il 92 %.

La malattia è facilmente riconoscibile per la presenza di cancri perenni con fruttificazioni caratteristiche sul fusto e sui rami; esse consistono in apoteci del diametro di 2-5 mm, di colore bianco con la parte interna giallo aranciato. La localizzazione dei cancri sul fusto può provocare la morte delle piante giovani o dei cimali in poche stagioni vegetative e riduce comunque il valore mercantile degli alberi adulti. Nei popolamenti naturali in quota gli attacchi sono solitamente contenuti. Le perdite più gravi si verificano solitamente nei lariceti puri posti in stazioni in cui le condizioni climatiche sono favorevoli per il patogeno e/o sfavorevoli per l'ospite. Le esposizioni a sud, ad esempio, favoriscono una precoce ripresa vegetativa dell'ospite, e lo espongono alle gelate tardive: le conseguenti lesioni da gelo costituiscono una facile via di penetrazione per il fungo. Anche il ristagno di umidità e le basse temperature, che si verificano nei fondovalle o nei popolamenti troppo densi,

favoriscono la diffusione del patogeno. Per prevenire gli attacchi del patogeno, conviene evitare di utilizzare il larice europeo in nuovi impianti nelle località dove sono ricorrenti le gelate, sia tardive che precoci, o dove si verificano forti ristagni di umidità. Nei lariceti già esistenti si può limitare la diffusione della malattia eliminando le piante morte o gravemente compromesse; può essere utile anche introdurre nel popolamento specie non ospiti.

#### **2.1.6 Orografia: altitudine, esposizione e pendenza**

- *Altitudine:* è possibile trovare il Larice allo stato naturale sulle Alpi al di sopra della fascia altitudinale dei 1000 m s.l.m., anche se in Austria ed in Trentino tende a scendere anche al di sotto dei 500 m s.l.m.

Osservando il limite altitudinale superiore, le formazioni di larice costituiscono spesso il limite della vegetazione arborea: sono state segnalate quote massime di 2400 m s.l.m. in stazioni del Tirolo (Austria), del Vallese (Svizzera) e della Savoia (Francia), ma alcuni Autori segnalano piante isolate anche a quote superiori: 2600 m s.l.m. a Clavière sul confine italo-francese (PIVIDORI M., 1985).

Bisogna però tenere conto che il Larice, come specie boschiva, ha dei limiti altitudinali ottimali che variano in Veneto tra i 1300 e i 1900 m s.l.m..

- *Esposizione:* è opinione diffusa, e confermata da molti autori, che il larice abbia una netta predilezione per le esposizioni soleggiate, ed in particolare per l'esposizione S (MORANDINI R., 1956). Tale parere non è condiviso da Tschermak (1935) e da Fenaroli (1936), che non hanno riscontrato alcuna relazione costante tra la distribuzione del larice e questo fattore topografico. Tschermak ritiene che le variazioni siano da mettersi in relazione alle condizioni ecologiche della stazione, ed in particolare alla freschezza del terreno (MORANDINI R., 1956).

L'esposizione ha una notevole influenza anche sui limiti verticali di distribuzione del larice (e in genere delle vegetazione) riscontrandosi talora un aumento del limite superiore nelle esposizioni S, sulle quali il larice raggiunge le quote più elevate.

La discesa del larice nei piani altimetrici inferiori avviene esclusivamente nelle esposizioni fresche, dove le condizioni di umidità sono sempre più favorevoli (MORANDINI R., 1956).

- *Pendenza*: il larice non risente in maniera particolare l'influenza dell'inclinazione del terreno, in quanto la grande plasticità e la eccezionale robustezza del suo apparato radicale gli permettono di insediarsi anche su pendii più ripidi e scoscesi, dove anzi è talora più frequente di altre specie, perché meglio resiste alle violente bufere d'alta quota (MORANDINI R., 1956).

Sui pendii ripidi e molto uniformi il larice presenta però spesso la caratteristica curvatura a "sciabola", provocata generalmente dal peso della neve che piega a valle i giovani fusti (MORANDINI R., 1956).

Di norma, poco adatta al larice è la giacitura del piano, poiché soprattutto nelle conche e nei fondovalle vi è frequente un eccesso di umidità del terreno e dell'aria, che favoriscono lo sviluppo della *Dasyscypha wilkommii*, agente del "cancro del larice" (MORANDINI R., 1956).

## 2.2 SCHEDA 2 – IL CEMBRO

“ Dove i fulmini,  
le valanghe, i sassi feriscono il tronco,  
assume forme tormentate e inconfondibili;  
e lassù, tra i millecinquecento e i duemilacinquecento metri di quota,  
tra nevai, rocce e ghiacciai  
è vedetta arborea della natura”.

Mario Rigoni Stern

### 2.2.1 Generalità

Dal punto di vista sistematico il Pino cembro rientra, secondo DEBAZAC (1964), nella Sottosezione *Cembrae*, della Sezione *Cembra*, del Sottogenere *Strobus*, del Genere *Pinus*. Allo stesso gruppo appartengono altre quattro specie:

*Pinus sibirica* Du tour

*Pinus pumila* Regel

*Pinus koraiensis* Sieb. Et Zucc.

*Pinus albicaulis* Engelm.

Va ricordato che in Europa è autoctono un altro pino a cinque aghi (*Pinus peuce* Griseb.) appartenente alla sottosezione *Strobi* della sezione *Cembra*, che forma popolamenti al limite superiore della vegetazione forestale nei Balcani (DE MAS G., 1984).

Il Pino cembro, in dialetto Zirmol, è una pianta monoica di bellissimo aspetto.

CLASSIFICAZIONE SCIENTIFICA	
<b>Dominio</b>	<i>Eukaryota</i>
<b>Regno</b>	<i>Plantae</i>
<b>Divisione</b>	<i>Gymnospermaea</i>
<b>Classe</b>	<i>Coniferopsida</i>
<b>Ordine</b>	<i>Coniferales</i>
<b>Famiglia</b>	<i>Pinaceae</i>
<b>Genere</b>	<i>Pinus</i>
<b>Specie</b>	<b><i>Pinus cembra</i></b>

Dal punto di vista fisionomico, è interessante evidenziare i seguenti elementi macroscopici caratteristici della specie:

- *Apparato radicale*: è fortemente sviluppato, costituito all'inizio da un fittone e da forti radici laterali. Verso i 15-20 anni il fittone si atrofizza mentre si sviluppano

vigorose le radici laterali (DE MAS G., 1984). Secondo AULITZKY (1963) a circa 20-30 anni non scende di più di 10-20 cm di profondità permettendo all'albero di vivere anche su terreni superficiali.

Nella zona considerata dal mio studio si è osservata frequentemente la presenza di rinnovazione di pino cembro al di sopra di massi sporgenti. In questo caso secondo DEL FAVERO R. et al., (1985) l'apparato radicale è costituito da branche laterali robuste, nude, che scendono lungo il masso fino a raggiungere il terreno.

- *Corteccia:* è di colore grigio-argentea nei soggetti giovani, divenendo successivamente grigio-nerastra all'esterno e rosso-bruna all'interno, largamente fessurata in modo irregolare.

- *Legno:* circa le caratteristiche macroscopiche, il legname è di colore bianco-gialliccio da fresco, con durame poco distinto di colore bruno rossiccio; gli anelli di accrescimento sono molto fini e regolari. Sono presenti canali resiniferi. La tessitura è fine e la fibratura dritta (NARDI BERTI R., 1994).

Circa le caratteristiche microscopiche invece, i canali resiniferi sono presenti con cellule epiteliali a parete sottile. Le pareti delle tracheidi verticali sono prive di ispessimenti. Le cellule parenchimatice dei raggi presentano nei campi di incrocio con le tracheidi verticali 1-2 punteggiature grandi. Le cellule parenchimatice assiali sono assenti.

Le resistenze meccaniche variano con il peso specifico e con il variare del contenuto di umidità nel legno. Per la resistenza a compressione assiale al 12 % di umidità si può assumere il valore medio di 400 Kg/cm<sup>2</sup>. Per la resistenza a flessione statica a 12 % di umidità si può assumere il valore medio di 760 Kg/cm<sup>2</sup> (NARDI BERTI R., 1994).

I tronchi di cembro vengono utilizzati per la produzione di rivestimenti, infissi e mobili; inoltre sono molto ricercati per la scultura e l'intaglio grazie alla fibratura dritta e alla tessitura fine.

- *Nodi:* in alcuni legni il nodo è ricercato per il suo effetto estetico che conferisce all'opera un aspetto di calda accoglienza; si tratta del pino cembro il cui nodo non è spaccato, ha un colore molto vistoso e si lavora senza alcuna difficoltà (FUNES NOVA

A., 2002). È un legno dunque caratterizzato dalla presenza di grossi nodi; è profumato, tenero e resistente all'attacco da parte di insetti.

- *Portamento dell'albero*: varia in funzione dell'età della pianta e della stazione nella quale vive e si accresce. Secondo CONTINI e LAVERELO si possono distinguere le seguenti forme:

- *Forma adulta*: forma della chioma ovoidale, poco espansa, con rami ben forniti di foglie, presenti anche fino alla base del ramo (DE MAS G., 1984). In questo morfotipo è possibile distinguere tre diverse zone della chioma:

1. parte distale costituita da rami giovani, arcuati, rivolti verso l'alto;
2. parte mediana con rami più o meno orizzontali;
3. parte basale costituita da rami vecchi piuttosto pendenti.

Questa forma è piuttosto frequente nel Veneto dove sono presenti soggetti isolati, prevalentemente su terreni profondi e pianeggianti di ex-pascoli della fascia compresa tra i 1800 e i 1900 m.

- *Altre forme adulte*:

- a) *Fusiforme*: tipica di quegli alberi che vivono in popolamenti densi dove i fenomeni di concorrenza di luce e spazio limitano l'espansione laterale dei rami. In questi soggetti la parte inferiore della chioma è per lo più costituita da rami secchi spesso ricoperti da licheni. Questo tipo è quasi totalmente assente in Veneto dal momento che non sono riscontrabili popolamenti densi di tale specie (DEL FAVERO et al., 1985).

- b) *A candelabro*: è di forma tipica normale che assumono gli alberi di età avanzata che vivono in popolamenti radi. I rami basali assumono un portamento verticale più o meno marcato formando delle cime secondarie che eguagliano, in altezza, quella principale (DEL FAVERO et al., 1985). Nel Veneto sono rari i soggetti di questo tipo mancando gli alberi di avanzata età, anche se non risultano infrequenti fasi iniziali di questo portamento riscontrabili nei soggetti che vegetano su terreni superficiali tra i 2000 e i 2200 m di altitudine.

- c) *A bandiera*: nelle stazioni fortemente esposte al vento la chioma assume una dissimmetria molto netta. I rami posti contro la direzione

del vento sono molto corti e radi, mentre quelli collocati dalla parte opposta sono lunghi, densi, spesso molto sviluppati (DE MAS, 1985). Un altro motivo per il quale la chioma può assumere la forma a bandiera è la convivenza degli alberi a “cespi”.

- d) *Di sopravvivenza*: aspetto tipico degli alberi situati nelle zone più difficili dove le condizioni climatiche estreme portano solo una piccola parte della chioma a vegetare e talvolta anche a fruttificare.
- e) *Forma prostrata d'altitudine*: il portamento del pino cembro diviene di tipo cespuglioso, molto simile a quello del pino mugo, non superando i 2-3 m di altezza.

➤ *Forme giovanili*:

- a) *Conica*: la lunghezza dei rami diminuisce regolarmente verso la sommità dell'albero.
- b) *Cespugliosa*: tipica delle zone al limite della vegetazione, caratterizzata da rami basali molto espansi e ridottissimi incrementi di altezza.

- *La produzione di seme e la disseminazione*: Il cembro dà semi fertili verso i 40 anni (60-70 nelle stazioni più fredde, con relativa abbondanza ogni 4-6 (8) anni). I semi maturano nell'autunno del secondo anno e cadono assieme alle squame nella primavera successiva. Il seme di buona qualità è caratterizzato da un potere germinativo del 70-80 % che si mantiene a lungo. La nascita avviene in parte dopo qualche settimana e in parte l'anno successivo (si consigliano però pratiche di acceleramento).

Gli strobili possono raggiungere discrete dimensioni (anche 6-8 cm), con semi muniti di solido guscio e ricchi di polpa; è proprio da questi semi che si ricavano i pinoli nostrani (TAMANINI B., 1964).

L'impianto del cembro può essere fatto per semina, ma quasi sempre si ricorre alla piantagione, essendo difficile procurarsi quantità rilevanti di seme nelle annate in cui se ne ha bisogno, d'altra parte le semine sono molto danneggiate dagli animali (DE PHILIPPIS, 1985).

### 2.2.2 Corologia – l'areale di distribuzione

Questo pino, un tempo certamente più diffuso, si trova allo stato spontaneo soltanto sulle Alpi, sui Carpazi e sugli Urali (DE PHILIPPIS, 1985).

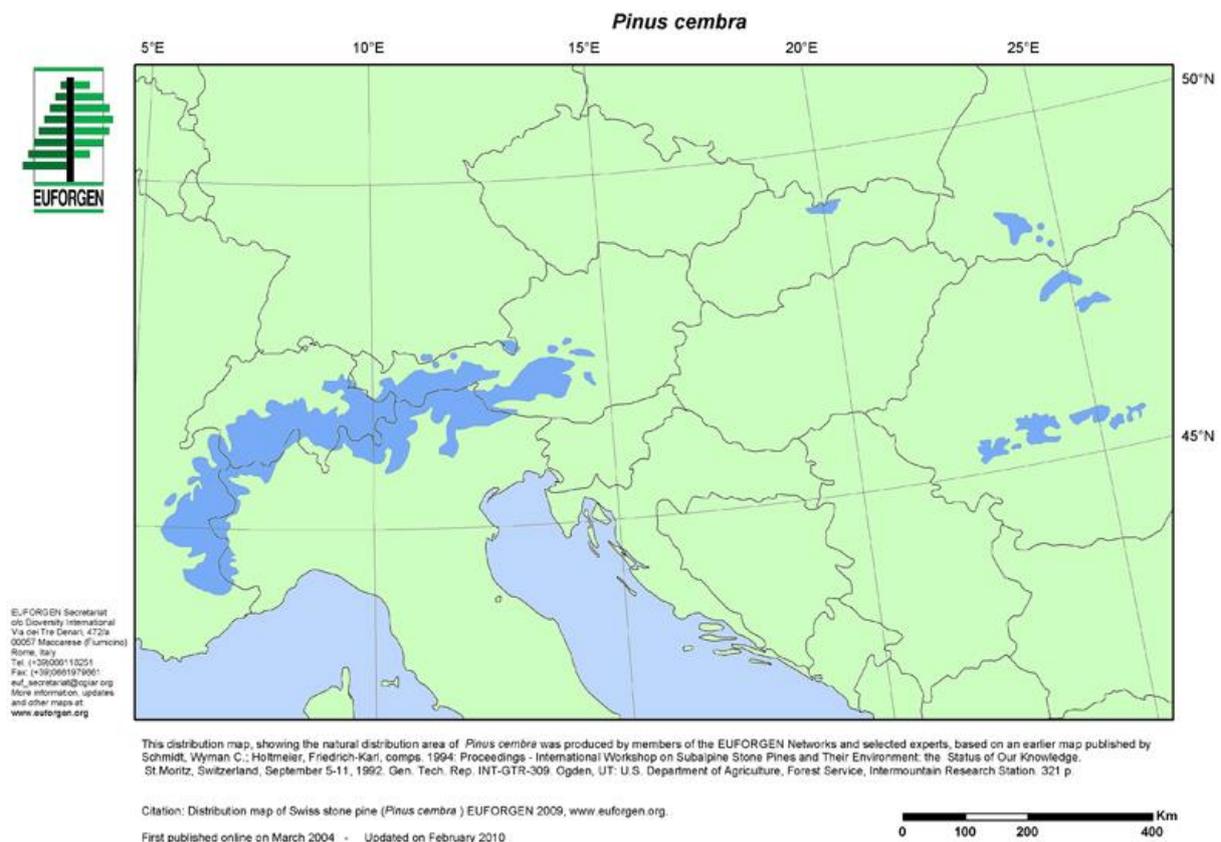
Vive al limite superiore della vegetazione, resistentissimo alle bufere della neve e del vento (TAMANINI B., 1964).

Il pino cembro è una specie tipica di ambienti montani e subalpini. L'area di maggior diffusione è concentrata nelle zone alpine interne e medie dell'Austria con alcune propaggini che si espandono in direzione del versante meridionale delle Alpi (Fig. 2.2). Da questo nucleo centrale si staccano dei nuclei secondari, verso Est, comprendenti i Carpazi, mentre la specie è assente nelle rimanenti catene montuose europee compresi i Pirenei (DE MAS G., 1984).

Nella Regione Veneto, ed in particolar modo nella provincia di Belluno, unica fra le province venete a comprendere formazioni a pino cembro, si colloca, come ampiezza di superficie di diffusione della specie, al terzo posto dopo le province di Bolzano e Trento (DE MAS G. 1985). Secondo HOFMANN, le cembrete bellunesi sono "certamente fra le più orientali dell'areale italiano" tanto che è possibile considerare la "conca di Misurina" come una sorta di confine ecologico dell'areale del cembro.

La densità delle formazioni, costituite per lo più da fustaie ordinarie (4826 ha) o di alta quota (2205 ha), è mediamente scarsa e il pino cembro vi si trova sempre consociato con altre specie fra cui in particolare l'abete rosso anche se non sono infrequenti consociazioni con il larice, i pini mugo e silvestre, l'ontano verde, il faggio e l'abete (DEL FAVERO et al., 1985). Il pino cembro non risulta mai dominante partecipando alle consociazioni mediamente con un'aliquota pari all'11 % e raggiungendo, solo raramente, punte massime del 45 % (DEL FAVERO et al., 1985).

Per tali motivi il pino cembro nella regione Veneto è da ritenersi una componente per lo più sporadica, anche se non mancano dei settori dove la specie in esame partecipa alle formazioni con aliquote più consistenti, comprese fra il 31 e il 45 %. (DEL FAVERO et al., 1985).



**Fig. 2.2:** Areale di distribuzione del Pino cembro.

**Fonte:** ([http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Pinus\\_cembra.jpg](http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Pinus_cembra.jpg))

### 2.2.3 Il clima

Il pino cembro è una specie tipicamente dei climi freddi dell'area montana e subalpina caratterizzati da spiccata continentalità (massimi di precipitazione durante il mese estivo, elevata escursione termica annua), quali si ritrovano nelle valli alpine più interne, un tipo di clima che risulta caratteristico per la specie al punto da condizionarne la diffusione (DEL FAVERO et al., 1985).

È interessante evidenziare i seguenti fattori climatici:

- **Termometria:** il pino cembro è una specie microterma, come il larice, adatta a climi di alta montagna caratterizzati da climi molto freddi (minime spesso inferiori a -30 °C) ed estati fresche (temperatura del mese più caldo variabile tra i 12 e i 15 °C). È interessante ricordare che secondo MARCHESONI (1962), il cembro necessiterebbe, per compiere il proprio ciclo vegetativo annuale, di almeno tre mesi l'anno (in genere giugno, luglio e agosto) con temperature medie superiori a 8-10 °C e con una somma

di temperatura di 800 °C (DE PHILIPPIS, 1985). Non va però dimenticato che TRANQUILLINI (1979) precisa come la temperatura, presa separatamente, può solo dare delle indicazioni di massima sui limiti altimetrici dei popolamenti d'alta quota dal momento che particolari fattori locali (vento, neve, correnti ascensionali) possono innalzare o abbassare notevolmente tali limiti.

Il bilancio fra fotosintesi e respirazione diventa sfavorevole quando l'irradiazione supera 42 calorie all'ora per cm<sup>2</sup> di ago con temperatura superiore a +15 °C (TRANQUILLINI, 1979).

L'areale del cembro rientra nelle zone del *Picetum* e dell'*Alpinetum*, in settori dove la temperatura media annua può essere prossima allo zero.

- *Pluviometria*: secondo DEL FAVERO et al. (1985), è possibile affermare che l'area di diffusione del pino cembro nelle Alpi orientali italiane è caratterizzata dal punto di vista pluviometrico, da precipitazioni medie annue comprese fra i 900 e i 1000 mm e da un regime pluviometrico di tipo continentale. La quantità di precipitazioni nel periodo estivo non costituisce elemento caratterizzante la pluviometria dell'area di diffusione del pino cembro, mentre una certa incidenza sembrano avere le precipitazioni del periodo primaverile e autunnale (DE MAS G., 1984).

Si tratta di una specie igrofila la quale esige terreni umidi, pur comunque riuscendo a sopperire, entro certi limiti, alle deficienze idriche del suolo con elevati livelli igrometrici (SUSMEL, 1954). Subisce però danni d'aridità fisiologica per la troppo precoce entrata in vegetazione non supportata da un sufficiente apporto idrico, impossibile se il suolo è ancora gelato.

- *Luce*: può essere considerato una specie tollerante l'ombra, specialmente nella fase giovanile; non sopporta però il brusco isolamento. È caratterizzato da un lento accrescimento (spesso non più alto secondo DE PHILIPPIS (1985) di 50 cm a 10 anni). Questa specie può raggiungere i 20 m di altezza.

#### **2.2.4 Cenni geopedologici**

Nell'area dolomitica veneta il pino cembro vegeta sia sui terreni silicei sia su quelli calcarei e dolomitici. Secondo molti autori infatti, il pino cembro risulterebbe del tutto indifferente alla natura mineralogica del substrato.

Secondo CONTINI e LAVERELO, circa le caratteristiche fisiche del suolo, il cembro cresce molto bene su suoli freschi, profondi e privi di scheletro, pur essendo presente anche sui litosuoli, su suoli detritici e soggetti a erosione, mostrando la sua grande rusticità. Si adatta quindi anche a suoli poco evoluti e privi di nutrienti, a condizione che non siano troppo compatti o umidi; a tal proposito, secondo NATHER (1958), una umidità costante del suolo è fondamentale alla specie per favorire la germinazione del seme.

### **2.2.5 Insetti e funghi del pino cembro**

(da Provincia Autonoma Friuli – Venezia Giulia)

#### **2.2.5.1 Disseccamento degli aghi di pino**

*Phacidium infestans* è un agente di disseccamento degli aghi dei pini (soprattutto pino silvestre e pino cembro) e talvolta anche di conifere.

La colonizzazione degli aghi, infettati in autunno, trova condizioni microclimatiche ottimali sotto la copertura nevosa.

Quando si scioglie la neve, gli aghi dei palchi più bassi nelle piante adulte o dell'intera chioma nei soggetti più giovani, appaiono decolorati. Su di essi si formano le fruttificazioni sottoepidermiche di *P. infestans* che, giunte a maturazione in autunno, rilasciano le ascospore attraverso caratteristiche lacerazioni, a forma di stella, dell'epidermide dell'ago. In annate di forte innevamento, *P. infestans* può compromettere la rinnovazione.

#### **2.2.5.2 Ruggine vescicolosa della corteccia del pino a cinque aghi**

L'agente patogeno è il fungo *Cronartium ribicola*, agente di ruggine. Il fungo è diffuso in Europa e in Nord America.

Gli ospiti sono piante appartenenti al genere *Pinus* a cinque aghi (*Pinus strobus* e *Pinus cembra*).

La malattia si sviluppa in modo grave soprattutto a tarda estate e inizio autunno, in aree caratterizzate da clima fresco e umido. Tali condizioni facilitano la produzione e la dispersione delle basidiospore e l'infezione degli aghi di pino.

*C. ribicola* è una specie eteroica, completa il suo ciclo su due ospiti diversi, pino e ribes, penetrando attraverso gli stomi. Il fungo sverna sui tronchi di pino sotto forma di uredospore o di teleutospore.

I sintomi sul pino, difficili all'inizio da individuare, sono macchie rosse o gialle sugli aghi. Successivamente compaiono cancri sui rami e sul tronco (la malattia è divenuta sistematica). Da lontano il pino può presentare intere branche clorotiche, a sviluppo ridotto, o addirittura morte.

I sintomi sul ribes sono piccole macchie giallastre sulle foglie.

Questa malattia è molto diffusa in Piemonte (sul pino cembro) e in Friuli (sul pino strobo), ed è molto difficile da controllare. La lotta prevede l'eliminazione del ribes in vicinanza di impianti di pino. Si è ottenuto inoltre un miglioramento genetico per la resistenza alla ruggine, mediante incroci con piante che mostravano sintomi attenuati della malattia.

### **2.2.6 Orografia: altitudine, esposizione e pendenza**

- *Altitudine*: il Pino cembro è secondo DEL FAVERO et al. (2004) distribuito in una fascia altimetrica che può essere compresa nei seguenti tre piani:
  1. Piano montano inferiore (da 1100 a 1400 m s.l.m.): rientra nelle formazioni a Picea con poco Larice e Pino silvestre e, nelle stazioni più fresche, con Abete bianco e Faggio;
  2. Piano montano superiore (da 1400 a 1700 m s.l.m.): partecipa alla composizione di resinose assieme a Picea e Pino silvestre, spesso riunito in piccoli gruppi;
  3. Piano subalpino (da 1700 a 2000 m s.l.m.): è presente in formazioni infraperite con soggetti per lo più giovani; questo tipo di popolamenti, sono i più frequenti nell'area veneta.

Circa la ripartizione della superficie dei boschi a partecipazione di cembro nelle diverse fasce altimetriche, si può osservare come la maggior frequenza si abbia alle quote comprese tra i 1700 e i 1900 m mentre i limiti altimetrici, minimo e massimo, possono essere fissati a 1100 e 2300 m (DEL FAVERO et al., 1985).

Le formazioni in cui il pino cembro è presente con aliquote più elevate si collocano fra i 1700 e i 2100 m di altitudine, mentre aliquote più basse di presenza della specie si hanno soprattutto a quote comprese fra i 1500 e i 1700 m (DEL FAVERO et al., 1985).

- *Esposizione:* passando ora a considerare la distribuzione dei boschi a pino cembro rispetto all'esposizione, si può affermare che la maggior diffusione si ha nell'esposizione Nord, anche se risulta elevata l'aliquota relativa alle esposizioni più calde (DE MAS G., 1984).

Secondo alcuni autori il pino cembro è per lo più presente nelle esposizioni più fresche (N e O) anche se non manca nelle esposizioni più calde dove rivela fra l'altro accrescimenti più sostenuti.

Va inoltre detto che secondo DEL FAVERO R. et al., (1985), la diffusione della specie nelle esposizioni Sud ed Est è in genere notevolmente limitata dall'azione antropica che tende a sfruttare per le proprie attività (pascolo, insediamenti, ...) e i versanti più caldi.

- *Pendenza:* considerando la ripartizione della superficie delle formazioni a pino cembro nelle diverse classi di pendenza, si può osservare come il cembro sia presente in percentuale maggiore su terreni con pendenza variabile fra gli 11° e i 30°, cioè su terreni relativamente pianeggianti, anche se non necessariamente più profondi (DE MAS G., 1984).

## 2.3 SCHEDA 3 – L' ABETE ROSSO

*La foresta pura di peccio è uniforme, cupa,  
qualche volta priva di sottobosco o con sottobosco povero.  
gli alberi si alzano dritti come colonne  
e la luce filtra tra loro  
creando forti contrasti come in una cattedrale gotica.*

*Mario Rigoni Stern.*

### 2.3.1 Generalità

CLASSIFICAZIONE SCIENTIFICA	
<b>Dominio</b>	<i>Eukaryota</i>
<b>Regno</b>	<i>Plantae</i>
<b>Divisione</b>	<i>Gymnospermaea</i>
<b>Classe</b>	<i>Coniferopsida</i>
<b>Ordine</b>	<i>Coniferales</i>
<b>Famiglia</b>	<i>Pinaceae</i>
<b>Genere</b>	<i>Pinus</i>
<b>Specie</b>	<b><i>Picea abies</i></b>

Dal punto di vista fisionomico, è interessante evidenziare i seguenti elementi macroscopici caratteristici della specie:

- *Apparato radicale*: di tipo superficiale.
- *Corteccia*: la corteccia è sottile, color rossastro e a piccole squame nella fase giovanile; successivamente, invecchiando si fessura e si dispone a placche rotondeggianti o irregolarmente rettangolari.
- *Legno*: le caratteristiche macroscopiche evidenziano un legno biancastro a durame indifferenziato, con anelli annuali evidenti, a volte ondulati; in quest'ultimo caso si ha il cosiddetto legno di risonanza ricercato per strumenti musicali. Si nota un graduale passaggio dalla zona primaticcia a quella tardiva, che è sempre sottile. Sono presenti canali resiniferi. La tessitura è fine e la fibratura diritta.

Le caratteristiche microscopiche invece, evidenziano la presenza di canali resiniferi con cellule epiteliali a pareti spesse. Generalmente le pareti delle tracheidi verticali non presentano ispessimenti spiralati. Nei campi di incrocio con le tracheidi verticali le cellule parenchimatiche dei raggi presentano punteggiature piccole di tipo

piceoide, in numero di 2-5 disposte per lo più agli angoli. Le pareti delle tracheidi radiali presentano minute dentellature. Le cellule parenchimatiche assiali sono pressoché assenti.

Le resistenze meccaniche variano con il peso specifico e con il variare del contenuto di umidità nel legno. Per la resistenza a compressione assiale al 12 % di umidità si può assumere il valore medio di 360 Kg/cm<sup>2</sup> (legno con più di 5 anelli per cm). Per la resistenza a flessione statica al 12 % di umidità si può assumere il valore medio di 660 Kg/cm<sup>2</sup> (legno con più di 5 anelli per cm).

Il legno si lavora bene sia con utensili manuali che con macchine; tiene bene i chiodi e si tinge e incolla facilmente. Stagiona rapidamente e bene, con poca tendenza a fendersi e si muove poco al variare, entro certi limiti, delle condizioni di umidità ambientali. È abbastanza deperibile e difficile da trattarsi con preservanti, per cui per infissi e porte esterne si preferisce usare il Pino silvestre, il Larice o la Douglasia.

È molto impiegato per falegnameria interna, mobili e data la sua assenza di odore, per cassette per cibi. Viene inoltre impiegato per la fabbricazione di pannelli di lana di legno, di fibre, di particelle e per la pasta per carta.

- *Portamento dell'albero*: nella Picea varia con l'altitudine:
  - ✓ *Portamento a pettine*: nel piano pedemontano l'Abete rosso ha questo tipo di portamento, con rami di primo ordine laschi e rami di secondo ordine pendenti con aspetto cadente; la chioma è espansa;
  - ✓ *portamento a spazzola*: nel piano montano i rami primari si raddrizzano e quelli secondari tendono ad avvolgere quelli primari. La chioma è normalmente portata alta sopra la metà o sopra un terzo dell'altezza del fusto;
  - ✓ *portamento a scovolo*: nel piano subalpino i rami primari sono molto corti, portati fino alla base.

### **2.3.2 Corologia - l'areale di distribuzione**

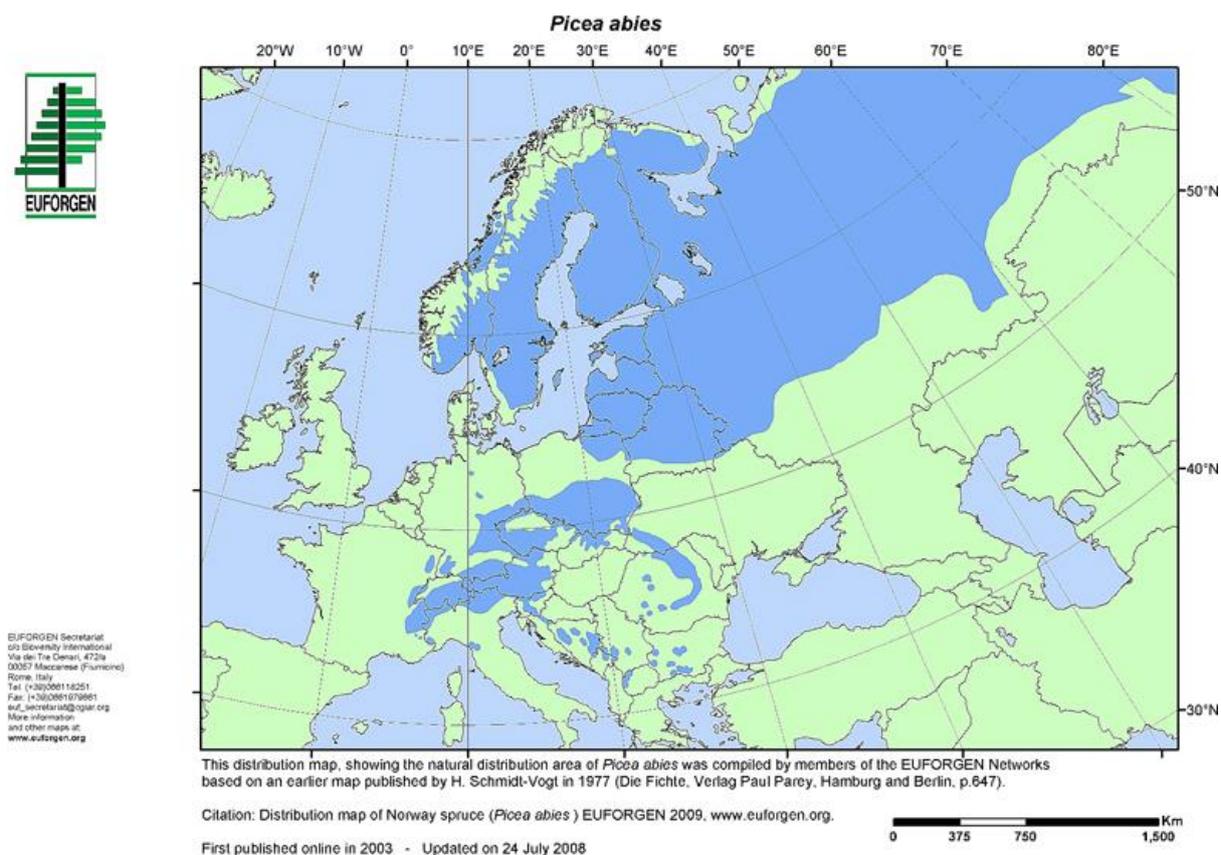
Le peccete sono particolarmente diffuse in Provincia di Bolzano e, in misura leggermente minore, in quella di Trento e del Veneto (DEL FAVERO R., 2004).

Sono meno frequenti invece, in Friuli-Venezia Giulia dove piuttosto si formano dei piceo-faggeti, giacché il faggio penetra fino in profondità nell'arco alpino.

Passando alle regioni centro-occidentali, ed in particolare alla Lombardia e al Piemonte, vi è da segnalare che anche in queste due regioni le peccete non sono molto diffuse, vuoi per la ridotta ampiezza delle regione endalpica, e vuoi per la crescente competizione del larice (DEL FAVERO R., 2004).

Una discreta diffusione si ha invece in Valle d'Aosta, dove è più ampia la regione endalpica, nonostante permanga la competizione da parte del larice.

Infine, le peccete mancano completamente in Liguria.



**Fig. 2.3:** Aree di distribuzione dell'Abete rosso.

**Fonte:** ([http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Picea\\_abies.jpg](http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Picea_abies.jpg))

### 2.3.3 Il clima

L'ampia diffusione dell'Abete rosso evidenzia la sua plasticità, carattere sfruttato dall'uomo che lo ha diffuso un po' ovunque.

- *Termometria:* la plasticità dell'abete rosso secondo DEL FAVERO R. (2004), deriva dal fatto che verso le quote superiori non sembra limitato dalle temperature molto

rigide, che sono ben sopportate e che in ogni caso difficilmente compaiono a Sud delle Alpi. Limitante però risulta essere la brevità della durata del periodo vegetativo; esso infatti, necessita per il completamento delle attività vitali di almeno due mesi e mezzo con temperature maggiori di 10 °C, ma le condizioni ottimali secondo BERNETTI (1995), sarebbero di tre mesi e mezzo con temperature superiori a 14 °C.

- *Pluviometria*: altro fattore limitante per l'abete rosso è il precario bilancio idrico nel periodo invernale, durante il quale si hanno perdite d'acqua per traspirazione cuticolare non compensate da un adeguato assorbimento dal suolo gelato. Secondo DEL FAVERO (2004) quest'inconveniente sembra colpire maggiormente quelle foglie dell'anno in cui la maturazione non si è ancora completata prima dell'inverno. Limitanti sembrano essere, sempre secondo DEL FAVERO (2004), anche i frequenti cicli di gelo-disgelo nelle foglie, soprattutto se avvengono durante l'inizio della primavera, aumentando notevolmente l'incidenza dei danni da gelo.

#### **2.3.4 Cenni geopedologici**

Un elemento che facilita la diffusione dell'abete rosso è la sua adattabilità a diversi tipi di suolo indipendentemente dalla natura del substrato. Per tale motivo lo si può trovare sia su substrati carbonatici, sia su substrati silicatici. D'altro canto, risulta invece scarsamente competitivo secondo DEL FAVERO R. (2004), su suoli con carenze idriche troppo spinte, avendo un apparato radicale superficiale e non essendo efficiente quanto il faggio nello sfruttamento dell'umidità atmosferica.

#### **2.3.5 Insetti e funghi dell'abete rosso**

(da Provincia Autonoma Friuli – Venezia Giulia)

##### **2.3.5.1 Cherme dell'abete rosso**

Sotto la denominazione generica di Cherme dell'abete rosso sono comprese in realtà almeno quattro specie appartenenti a due diversi generi: *Sacchiphantes (Chermes)* e *Adelges*. Si tratta di afidi comuni ovunque vegeti l'abete rosso (ospite primario) sia allo stato puro che in consociazione con il larice (ospite secondario).

Questi afidi possono rivelarsi agenti di danno di una certa importanza soprattutto in giovani rimboschimenti di abete rosso o anche in aree di rinnovazione, mentre sono quasi

insignificanti i danni da essi causati alle piante adulte. A volte è il larice a risentire più pesantemente degli attacchi.

Gli insetti adulti alati sono piccoli afidi, lunghi 1-2 mm e con apertura alare di 3-4 mm, ben visibili soltanto nel periodo della sciamatura dalle caratteristiche galle a forma di ananas presenti sui rametti della Picea. Queste galle presentano una forma e una collocazione sui rametti che possono consentire di riconoscere con una certa approssimazione la specie agente di danno.

La compresenza di popolamenti giovani di larice e abete rosso può favorire l'insorgere di piccole pullulazioni di questi piccoli afidi, specialmente su versanti in ombra. Quando il ciclo si svolge solo sulla Picea, ad essere colpite sono più facilmente piante che vivono isolate, in mezzo ai pascoli e su versanti ben esposti al sole.

Il danno consiste nella deformazione dei getti. Nei casi di forte attacco l'intera pianta può assumere l'aspetto di una sorta di scopazzo. Questi danni interessano però soltanto le piantagioni, nelle quali il ripetersi degli attacchi può causare dei sensibili ritardi di accrescimento. Danni molto gravi si possono avere nelle piantagioni di alberi di Natale, dal momento che le piante devono essere perfette per essere commerciabili.

In ambiente forestale questi afidi non causano danni tali da richiedere interventi di lotta. Questi possono invece rendersi talvolta necessari in giovani rimboschimenti realizzati per produrre alberi di Natale. In tal caso si può ricorrere ad un trattamento primaverile con prodotti aficidi a bassa tossicità contro le fondatrici, preferibilmente prima che esse formino il rivestimento ceroso bianco.

Come misura di prevenzione, nel caso dell'impianto di nuovi boschi, è comunque consigliabile evitare la consociazione abete rosso-larice.

#### ***2.3.5.2 Cocciniglia globosa dell'abete rosso***

Questa cocciniglia è abbastanza comune sull'abete rosso, sia negli impianti artificiali che nei boschi di origine naturale.

L'importanza forestale della specie è per lo più connessa alle sue caratteristiche di forte produttore di melata, ma in alcune circostanze essa può concorrere sensibilmente a pregiudicare lo stato vegetativo di boschi di abete rosso situati al di fuori dell'areale di naturale diffusione della specie.

La forma più facilmente visibile è costituita da femmine immobili fissate ai rametti di abete rosso; esse sono di forma tondeggianti, inizialmente di colore rosso bruno lucente e in seguito rese opache dalla melata e dalla fumaggini.

Alla fine di maggio i maschi fecondano le femmine già fisse all'ascella dei rametti. Le femmine fecondate si accrescono fino a raggiungere la forma di una vescicola globosa di circa 8 mm di diametro che contiene le uova. In autunno le uova schiudono all'interno del corpo della femmina e ne fuoriescono le neanidi dei due sessi.

I giovani maschi si fissano agli aghi, mentre le femmine si stabiliscono alla base dei getti dell'annata e qui vi passano l'inverno. Nella primavera seguente i maschi compiono una muta e diventano alati, raggiungendo le femmine per l'accoppiamento.

Di norma ad essere colpiti sono soprattutto i boschi giovani, o addirittura piante isolate di parchi o giardini.

Nel caso di attacchi di lieve intensità, le conseguenze sulla salute delle piante sono trascurabili.

L'eventuale insorgere di pullulazioni è invece sintomo di difficili situazioni di vegetazione per l'abete rosso, che possono richiedere un ripensamento delle forme di gestione selvicolturale in atto. È opportuno evitare di effettuare impianti di Picea in zone inadatte e all'occorrenza cercare di mantenere in buona salute i popolamenti già esistenti, anche attraverso operazioni selvicolturali tese a favorire la mescolanza con altre specie arboree.

### **2.3.5.3 Epinozia, tortrice minatrice degli aghi di abete rosso**

*Epinotia tedella* è uno dei più comuni e diffusi defogliatori dell'abete rosso in tutta Europa, con numerosi e frequenti casi di pullulazione, in genere piuttosto localizzati. In Italia la specie ha causato gravi danni agli inizi del secolo nei boschi del bellunese e del vicentino; negli anni trenta sono state segnalate infestazioni in alcune peccete della Carnia. Più di recente, si sono osservate defogliazioni locali sull'altopiano del Cansiglio e in alcune zone del bellunese.

Gli adulti sono farfalle di piccole dimensioni, con apertura alare di 13-14 mm e ali grigio scuro screziate di bianco argenteo. Le larve sono lunghe a maturità 8-9 mm, di colore bruno rossastro, con la testa marrone scuro o nera.

L'*Epinotia* attacca quasi esclusivamente l'abete rosso; sono segnalati casi sporadici di attacco su Douglasia e abete bianco (su quest'ultimo si osservano talvolta danni di modesta entità causati dalla specie simile *Epinotia fraternana*).

*E. tedella* attacca abeti rossi di qualunque età, ma sembra preferire piante o popolamenti abbastanza giovani, tra i 10 e i 30 anni.

Le pullulazioni di *E. tedella* sono di solito di breve durata (1-2 anni) dopodiché il defogliatore scompare quasi del tutto, ovvero ricompare in massa in altre parti della foresta.

Su piante giovani una defogliazione intensa può avere gravi conseguenze, specialmente se interessa anche il cimale.

Su piante adulte l'attacco interessa di regola soltanto delle porzioni di chioma, di solito alla parte esposta al sole. Il danno può anche essere vistoso ma è raro che una pianta adulta possa deperire a seguito della defogliazione subita.

#### **2.3.5.4 Cerambice dell'abete rosso**

I *Tetropium* sono insetti molto comuni nei boschi di conifere, in gradi talvolta di attaccare piante indebolite ma vegete, in analogia a quanto avviene nel caso degli scolitidi, con i quali spesso coabitano sotto le cortecce.

Vere e proprie pullulazioni localizzate sono note per l'Europa centrale e settentrionale, in popolamenti di origine artificiale.

Nel Friuli-Venezia Giulia questi coleotteri sono presenti ovunque nei boschi montani ma non hanno fino ad ora causato danni di rilievo. Gli adulti sono cerambicidi di media taglia, lunghi fino a 20 mm, con il corpo piuttosto slanciato e antenne lunghe fino a metà del corpo.

Questi cerambici sono particolarmente comuni sull'abete rosso ma vivono anche sull'abete bianco e sui pini. Gli adulti volano in maggio e giugno e sono abbastanza mobili e attivi: si notano spesso sulle cataste e sui tronchi abbattuti, ovvero sulle piante in piedi indebolite o attaccate da scolitidi.

Le uova vengono deposte dalla femmina nelle screpolature della corteccia, da cui si sviluppano le larve che si nutrono del floema nel periodo estivo, scavando sotto le cortecce gallerie larghe e irregolari, intasate di rosura e parzialmente incise nell'alburno.

Le larve svernano e riprendono l'attività nelle primavera seguente, penetrando ben presto nel legno ove scavano una galleria profonda 2-4 cm, con una caratteristica forma a uncino.

I *Tetropium* producono due diversi tipi di danno. Quando l'attacco interessa piante solo temporaneamente indebolite esso ne causa la morte per la distruzione del floema conseguente alla fitta trama di gallerie scavate dalle larve; quando l'attacco interessa schianti o cataste di tronchi e le larve riescono infine a penetrare il legno, il danno è di tipo

tecnologico. In tal caso i guasti possono risultare gravi, perché le gallerie, anche se di breve lunghezza, e limitate agli strati dell'alburno, sono spesso molto numerose.

Le piante in piedi invase dalle larve di *Tetropium* devono essere tagliate ed esboscate in tempi brevi. La scortecciatura costituisce sempre una buona misura di prevenzione dei danni di tipo tecnologico sui tronchi di valore tenuti in cataste, ma essa sortisce buoni effetti solo se viene eseguita prima che le larve si siano introdotte nell'alburno. Qualora si ritenesse di dover proteggere ad ogni costo la qualità del legname in assortimenti tondi non scortecciati, si può provvedere al trattamento immediato con piretroidi sul materiale ancora fresco.

#### **2.3.5.5 Ruggine vescicolosa degli aghi di abete rosso**

*Chrysomyxa rhododendri* è una ruggine eteroica che si manifesta nelle stazioni in cui l'abete rosso (ospite primario) è associato ai rododendri che rappresentano gli ospiti secondari.

In primavera o all'inizio dell'estate si formano le basidiospore sul rododendro; esse infettano gli aghi più giovani dell'abete rosso, sui quali compaiono ben presto macchie o bande giallastre, che tendono a confluire. In corrispondenza di tali settori si differenziano le fruttificazioni spermogoniche, seguite nella tarda estate dagli ecidi vescicolosi, da cui si disperdono nell'ambiente le ecidiospore. Al termine della fase ecidica gli aghi cadono. Sulle foglie del rododendro il micelio originato dalle ecidiospore sverna. Nella primavera successiva si formano gli uredosori che diffondono l'infezione sull'ospite alternante e più tardi i teleutosori che a maturità produrranno nuove basidiospore.

Raramente le ruggini degli aghi dell'abete rosso provocano defogliazioni gravi, ripetute per diversi anni con la stessa intensità. Si può teoricamente prevenire l'attacco di *C. rhododendri* evitando il contatto con l'ospite secondario; in tal caso, nei nuovi impianti realizzati nelle stazioni in cui è presente il rododendro è necessario utilizzare conifere diverse dall'abete rosso.

#### **3.5.5.6 Bostrico tipografo**

Il bostrico tipografo è da sempre noto ai forestali di tutta Europa come specie di primaria importanza pratica; si tratta probabilmente dell'insetto in grado di arrecare i danni più gravi al patrimonio boschivo. Gli attacchi in massa di *Ips Typographus* possono causare in poco tempo la morte di migliaia di alberi, con enormi danni economici e la scomparsa della copertura forestale su estese superfici.

Gli adulti sono lunghi circa 4-5 mm, di forma quasi cilindrica e di colore bruno scuro lucente con setole giallastre; gli adulti immaturi sono di colore bruno chiaro o giallo. Nelle parte posteriore delle litre si osserva una declività liscia e opaca ai cui margini si trovano quattro processi appuntiti, di cui il terzo dall'alto risulta più grande degli altri e di forma tondeggiante. Le larve mature sono lunghe 2-3 mm, bianche con la testa bruno chiara.

Il bostrico tipografo attacca di solito piante di medio e grosso diametro, con esclusione della zona prossima al cimale.

Il più frequente fattore favorevole allo sviluppo delle infestazioni di *I. typographus* è costituito dagli schianti da vento e da neve: il bostrico attacca quasi inevitabilmente tutte le piante schiantate e quelle scalzate al piede.

Una frequente causa di pullulazione può essere rappresentata dalla presenza prolungata nel bosco, o nelle vicinanze di cataste di tronchi con corteccia. Altre importanti cause sono poi costituite da siccità prolungate e da defogliazioni causate da altri insetti.

L'attacco in massa del bostrico tipografo porta inevitabilmente a morte le piante colpite. Nel caso di gravi pullulazioni i danni sono costituiti dalla perdita improvvisa in pochi anni della copertura forestale su superfici anche molto estese; quest'ultimo caso può implicare talvolta anche rischi non trascurabili per la stabilità del suolo su pendici fortemente acclivi.

Poiché le piante attaccate dal bostrico tipografo non sono risanabili, la lotta contro l'insetto consiste sostanzialmente nel cercare di contenerne la moltiplicazione per evitare l'attacco ad altre piante. Di regola, quindi, gli abeti "bostricati" devono essere tagliati e portati via al più presto.

L'allontanamento del materiale infestato deve avvenire entro fine aprile per eliminare gli adulti svernati e entro fine giugno per impedire il completamento dello sviluppo di quelli di prima generazione. Quando non è possibile esboscare il materiale, si ottengono buoni risultati anche con la scortecciatura delle piante, seguita dall'abbruciamento delle cortecce.

La prevenzione di questi attacchi nei boschi di abete rosso si fonda sostanzialmente sul mantenimento di buone condizioni di vegetazione dei popolamenti, attraverso l'esecuzione dei diradamenti e l'applicazione delle norme consuete (ma spesso trascurate) di igiene forestale, che prevedono il sollecito sgombero degli schianti e l'interdizione di mantenere nel bosco ingenti quantitativi di materiale legnoso con corteccia da un anno all'altro.

### **2.3.6 Orografia: altitudine**

L'abete rosso costituisce la specie più importante della regione mesalpica e di quella endalpica interna, collocandosi soprattutto nelle fasce altimontana e subalpina. (DEL FAVERO R., 2004). Esso, nelle stesse regioni, scende anche nella fascia montana, andando a costituire ancora delle peccete. Più frequentemente tende a mescolarsi con il faggio, andando a costituire i piceo-faggeti, oppure mescolandosi con l'abete bianco negli abieteti. Resta, invece, solo marginale alle formazioni con pino silvestre.

Altre volte invece, indipendentemente, o solo parzialmente in relazione all'azione dell'uomo, l'abete rosso, grazie anche a favorevoli condizioni climatiche, si spinge fino nella fascia submontana, costituendo delle "bizzarre" consociazioni, dotate di un certo equilibrio, esempio di una perfetta "integrazione interspecifica" (peccete di sostituzione) (DEL FAVERO R., 2004).

## CAPITOLO 3. MATERIALI E METODI

### 3.1 PROPRIETÀ

I popolamenti delle aree oggetto di studio, sono di proprietà comunale e gestiti dalla Regole di Cortina d'Ampezzo (Bl). Tutte le Particelle ricadenti all'interno di Piani di Assestamento sono catalogate all'interno dell' *Atlante del territorio silvo pastorale delle Regole e del Comune di Cortina d'Ampezzo*.

### 3.2 DETERMINAZIONE DELLE AREE DI SAGGIO

Per la raccolta dei dati dendrometrici e qualitativi del popolamento preso in esame (Tab. 1), sono state realizzate quattro aree di saggio, rappresentative dell'intera unità, di forma circolare e contenenti almeno 100 individui.

<i>Tipologie</i>	<i>Pendenza</i>	<i>Raggio (m)</i>	<i>Area (mq)</i>
<i>Cembreta a funzione di protezione</i>	10°	20	1237,5
<i>Larici-cembreto con abete rosso</i>	15°	28	2379
<i>Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici e carbonatici</i>	10°	18	1002,4
<i>Lariceto puro</i>	20°	10	295,2

**Tab. 1:** Pendenza, raggio e area delle quattro aree di saggio oggetto di studio.

Il criterio di collocazione delle aree è quello delle condizioni medie del soprassuolo evitando le zone di margine.

Per la determinazione di tale area è necessario far centro sul punto stabilito e tracciare un primo raggio. Dall'estremità di questo raggio vengono definite quali piante ricadono all'interno dell'area di saggio e quali no. Queste ultime vengono contrassegnate con gesso bianco. Per aree di saggio di 20 m sono stati determinati dagli 8 ai 12 raggi.

Alle aree di saggio circolari si accredita il vantaggio di presentare una minima probabilità di avere "piante limite" perché il cerchio, a parità di superficie, ha il minimo perimetro (LA MARCA O., 2004).

Tutte le piante ricadenti all'interno dell'area di saggio sono state classificate mediante un numero identificativo inamovibile (Fig. 3.1).



*Figura 3.1: Esempio di numero per identificare la pianta. Fonte: Michela Censi*

### 3.3 DETERMINAZIONE DEI DIAMETRI

La determinazione dei diametri delle piante è stata eseguita tramite l'utilizzo del cavalletto dendrometrico. Tale strumento è costituito da un'asta graduata che prende il nome di regolo, con un braccio fisso ad una estremità ed uno scorrevole.

La misura del diametro viene effettuata posizionando sul regolo il braccio mobile in modo tale da poter contenere la sezione di cui si vuol conoscere il diametro. Successivamente avvicinando il braccio mobile, si fa in modo che i due bracci siano perfettamente tangenti alla sezione presa in esame. La lettura viene effettuata sul regolo in corrispondenza della linea del braccio mobile tangente alla sezione considerata (LA MARCA O., 2004).

Il calcolo della sezione circolare ( $S$ ) delle piante, in funzione del diametro ( $d$ ), si ottiene dalla seguente relazione:

$$S = \frac{\pi}{4} \times d^2$$

Da un punto di vista operativo, si tratta di rilevare il diametro a 1,30 m di ogni pianta facente parte della nostra area di saggio.

Le misure eseguite tramite l'utilizzo del cavalletto sono da ritenersi valide quando:

- ✓ Il regolo ed i bracci sono sullo stesso piano della sezione di cui si vuol misurare il diametro;
- ✓ il braccio fisso forma un angolo retto col regolo;
- ✓ il braccio mobile, all'atto della misura, risulta parallelo a quello fisso.

È stato pertanto eseguito un cavallettamento totale all'interno di ciascuna area di saggio per le quattro particelle oggetto di indagine. I dati ottenuti sono stati ordinati in un foglio Excel.

### **3.4 DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE**

La misurazione dell'altezza totale delle piante e l'altezza di inserzione di chioma, sono state eseguite attraverso l'utilizzo dell'ipsometro laser Trupulse (Telemetro). Tale strumento è costituito da un distanziometro a tecnologia laser ed un clinometro elettronico integrato.

La visualizzazione dei dati avviene all'interno dell'ottica su un display LCD senza dover spostare l'occhio utilizzato per la collimazione. L'altezza viene calcolata istantaneamente con estrema precisione ( $\pm 0,3$  m).

Sono state determinate tutte le altezze delle piante ricadenti all'interno di ciascuna area di saggio delle particelle oggetto di studio e i dati ottenuti sono stati ordinati in un foglio Excel.

### **3.5 DETERMINAZIONE DEL VOLUME**

Attraverso l'utilizzo di Tavole di cubatura generali a doppia entrata dell'INVENTARIO NAZIONALE FORESTALE ITALIANO I.F.N.I. (riportate nell' Allegato C), rispettivamente per le tre specie considerate (*Pinus cembra*, *Larix decidua* e *Picea abies*), è stato determinato il volume degli individui oggetto di misurazione.

Tali tavole evidenziano il risultato di una correlazione a due variabili dipendenti:

$$V = f(D, H)$$

Queste tavole traggono origine dal proposito di stabilire per singole specie e per zone geografiche più o meno ampie uno strumento di cubatura che risulti tanto preciso quanto di ampia applicabilità (LA MARCA O., 2004).

### **3.6 CAROTAGGIO DELLE PIANTE**

Il succhiello di Pressler (Fig. 3.2), detto anche sonda incrementale, è uno strumento azionabile a mano, e utilizzato per prelevare campioni di tronchi, al fine di valutarne l'età, la crescita, lo stato di salute dell'albero, la densità del legno e l'eventuale penetrazione di agenti chimici nel fusto.

All'interno di ciascuna area di saggio sono state succhiellate tutte le piante aventi un diametro minimo di 10 cm. Una volta estratta la carota dalla sonda era necessario introdurla in un apposito contenitore circolare, onde evitare torsioni o deformazioni dovute al rapido disseccamento. Ad ogni campione veniva riportato un codice alfanumerico al quale

corrispondono il nome della stazione, quello della specie (PA: abete rosso, LD: larice, PC: pino cembro) e il numero della pianta campionata.



*Figura 3.2: Esempio di Succhiello di Pressler durante una fase di carotaggio. Fonte: Michela Censi*

### **3.6.1 Preparazione dei campioni e misurazione degli anelli di accrescimento**

In laboratorio le carote sono state fissate definitivamente al supporto con colla vinilica, prestando attenzione, per consentire una corretta valutazione degli anelli legnosi, alla disposizione delle fibre legnose. Quindi, si è potuto procedere alla levigatura dei campioni.

La levigatura delle carote è avvenuta con carte abrasive a grana sempre più fine. Una volta ottenuta una buona superficie di lettura, si è proceduto alla misurazione degli accrescimenti utilizzando un apposito dispositivo composto da:

- un piano scorrevole;
- uno stereoscopio binoculare con ingrandimenti da 6 a 60X;
- un software che gestisce l'acquisizione e l'elaborazione dei dati inviati dal CCTRMD al computer.

Osservando la carota che poggia sul piano scorrevole attraverso lo stereoscopio, dotato di un oculare con crocefillo, si traguarda il primo anello del campione. Quindi si fa traslare il piano scorrevole fino a che il mirino non collimi con la chiusura dell'anello considerato e il dispositivo registra automaticamente l'ampiezza dell'anello con una precisione di 0.01 mm. I vari valori delle ampiezze anulari vengono inseriti in sequenza in un database nel computer,

ottenendo così le misure delle seriazioni anulari per ogni singola carota. Infine, i dati ottenuti sono stati inseriti all'interno di un foglio Excel, suddividendoli per aree di saggio.

### 3.7 VALUTAZIONE DELLE PIANTE ALL'INTERNO DEL POPOLAMENTO

La valutazione è stata eseguita in modo visivo su tutte le piante ricadenti all'interno dell'area di saggio (Tab. 2).

I caratteri oggetto di valutazione sono:

- *Inserzione della chioma*: da un'analisi visiva si è stimata l'altezza alla quale la chioma si inserisce lungo il fusto, determinando anche i quattro raggi di chioma;
- *inclinazione del tronco*: per la valutazione dell'inclinazione del tronco rispetto ad un piano orizzontale è stato dato un giudizio visivo con un punteggio su di una scala da 1 a 5.

GIUDIZIO	DESCRIZIONE
1	<i>Pianta molto inclinata in pericolo di ribaltamento</i>
2	<i>Pianta inclinata che riesce a sopportare eventi atmosferici di bassa entità</i>
3	<i>Pianta inclinata che riesce a sopportare eventi atmosferici e metereologici che rientrano nella normalità della stazione ma sono eventi straordinari</i>
4	<i>Pianta inclinata leggermente ma che non comporta rischi sulla sua stabilità</i>
5	<i>Pianta perfettamente perpendicolare al piano orizzontale</i>

**Tab. 2:** *Giudizio e descrizione per la valutazione dell'inclinazione del tronco rispetto ad un piano orizzontale.*

### 3.8 DETERMINAZIONE POSIZIONE GPS

Rilevatori GPS portatili, leggeri, economici, sono in grado di fornire in tempi brevi la localizzazione di un punto (nel sistema di coordinate UTM), risultando molto utili nei rilevamenti condotti su larga scala.

Attraverso l'utilizzo di tale strumento è stata determinata la posizione spaziale di tutte le piante ricadenti all'interno delle aree oggetto di studio e i dati ottenuti sono stati ordinati in un foglio Excel .

Operando in zone sufficientemente aperte, dove sia possibile ricevere i segnali di 4 satelliti, gli errori planimetrici possono essere contenuti entro 50-100 m, mentre l'errore è superiore di 2-3 volte quello planimetrico nella determinazione delle quote.

### **3.9 DETERMINAZIONE DELLA RINNOVAZIONE NATURALE NELLE AREE OGGETTO DI STUDIO**

All'interno di ogni area di saggio, rilevata per ciascuna delle particelle oggetto di studio, è stata determinata la rinnovazione presente. A causa della disomogenea e scarsa rinnovazione (presente per piccoli gruppi e localizzata su microstazioni favorevoli), si è ritenuto opportuno rilevarla a livello dell'intera area di saggio e non per transetto.

### **3.10 DETERMINAZIONE DEL RILIEVO FLORISTICO NELLE AREE OGGETTO DI STUDIO**

I rilievi floristici sono stati eseguiti nel periodo estivo dell'anno 2012 e la vegetazione è stata rilevata tramite transetti di larghezza 2 m e lunghezza 10 m.

Tutte le specie osservate sono state corredate della forma biologica (Raunkiaer, 1934) dedotta da Pignatti (1980).

Per l'identificazione delle specie ci si è avvalsi delle seguenti pubblicazioni:

*Pignatti, 1982*

*Dalla Fior G. - La Nostra Flora, 1985*

*Dibona D. - La flora rupestre delle Dolomiti Ladine, 2012*

È stata individuata un'area all'interno del bosco considerata omogenea e rappresentativa per l'intera formazione boschiva per vegetazione e caratteristiche abiotiche. Sono stati annotati tutti i dati descrittivi riguardanti la stazione oggetto di studio: località, quota media, inclinazione media della superficie, esposizione, ....

Lo studio, come detto in precedenza, si è svolto durante la stagione estiva, in quanto durante tale stagione sono presenti tutti gli elementi necessari al fine di determinare la pianta oggetto di osservazione.

### **3.11 SOFTWARE UTILIZZATI**

- *Foglio di lavoro Excel*
- *SVS (Stand Visualization System) USDA-S forest Servis, Pacific North West Research Station*

## CAPITOLO 4. RISULTATI

### 4.1 PROPRIETÀ

Per convenzione, d'ora in poi le particelle verranno denominate nel seguente modo:

- 1) Cembreta a funzione di protezione (A);
- 2) Larici-cembreto con abete rosso (B);
- 3) Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C);
- 4) Lariceto puro (D).

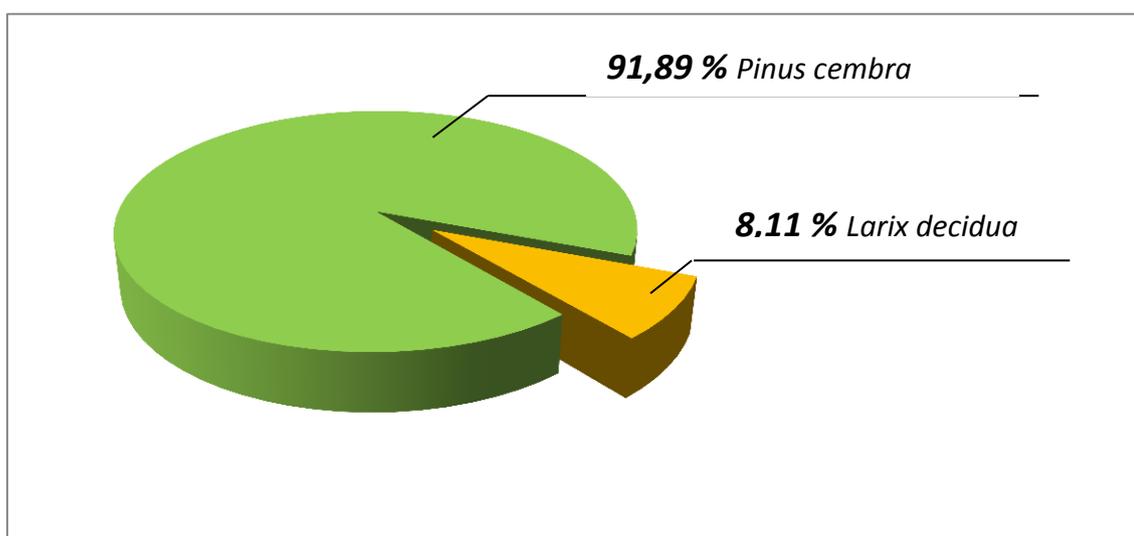
### 4.2 COMPOSIZIONE

#### 4.2.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

Le fustaie di protezione svolgono una funzione insostituibile nell'equilibrio della montagna regimando il deflusso idrico e riducendo il trasporto solido.

La specie prevalente su questo soprassuolo è il pino cembro (91,98 %), caratterizzato da una longevità che garantisce buone risposte fisiologiche anche da parte di organismi centenari.

L'altra specie presente, seppur in percentuale molto ridotta, è il larice (8,11 %). La sua presenza deriva dal fatto che tale specie è stata spesso nel passato introdotta a discapito del pino cembro per favorire il pascolo d'alta quota (Fig. 4.1).

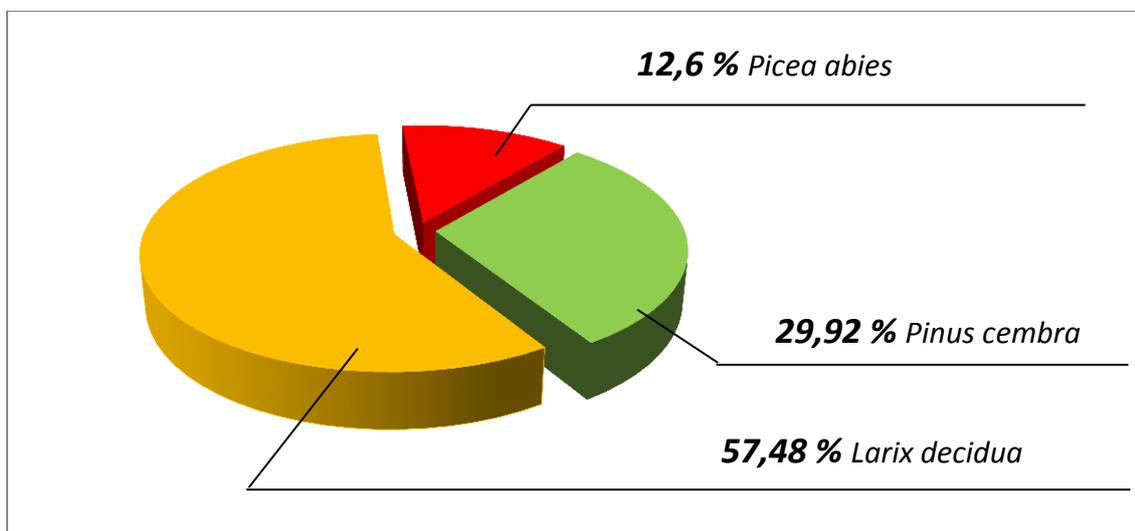


**Fig. 4.1:** Composizione percentuale delle specie presenti.

*Particella A (Forcella Lèrosa, Cortina d'Ampezzo, BI)*

#### 4.2.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

Pino cembro, larice e abete rosso sono mescolati con percentuali variabili (Fig. 4.2), dando origine a un popolamento irregolare in quota al limite della vegetazione, talvolta con prevalenza del biplano. La specie presente in maggior percentuale risulta essere il larice (57,48 %), seguita dal pino cembro (29,92 %) e infine dall'abete rosso (12,6 %).



**Fig. 4.2:** *Composizione percentuale delle specie presenti.*

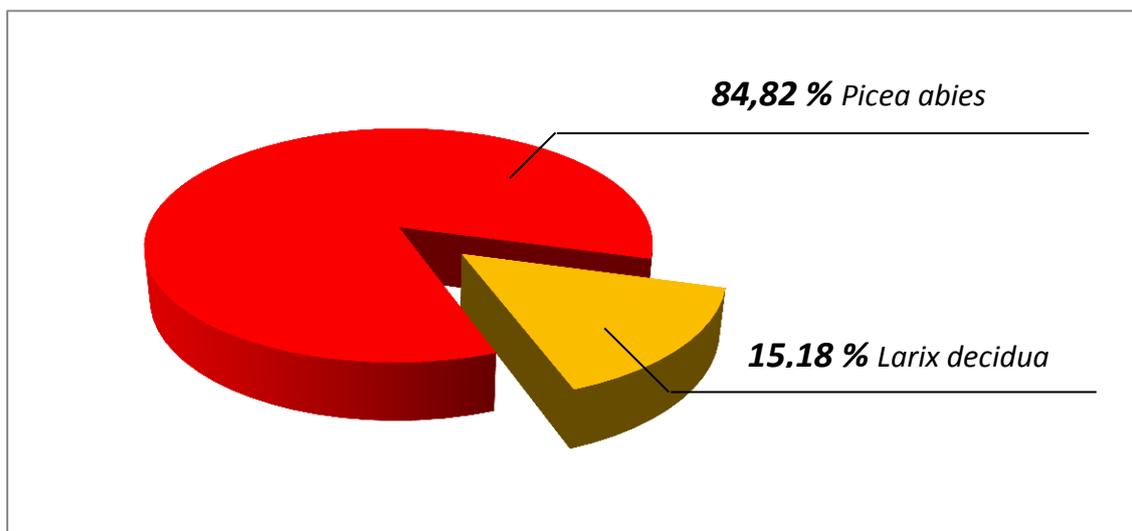
*Particella B (Cinque Torri, Cortina d'Ampezzo, BI)*

#### 4.2.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

Si evidenzia la presenza preponderante dell'abete rosso (84,82 %), rispetto al larice (15,18 %) (Fig. 4.3). L'abete rosso è stato introdotto per lo più artificialmente sotto i larici, diffusamente o a nuclei.

La struttura che si evince è disomogenea, in genere monoplana regolare scarsa, ma in alternanza con aree più colme e aree lacunose. Il piano dominante è costituito da larici di non eccezionali dimensioni diametriche e da alcuni abeti rossi anche di classi diametriche grosse.

A volte si incontra un piano dominato ben delineato di abeti rossi più affermati a dare una struttura biplana.



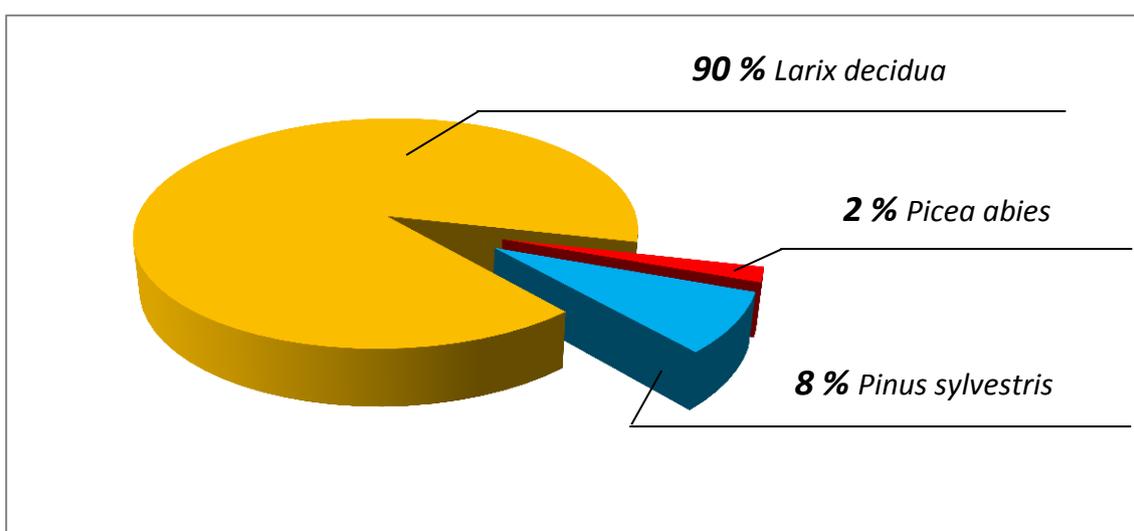
**Fig. 4.3:** *Composizione percentuale delle specie presenti.*

*Particella C (Lago de Ra Stries, Cortina d'Ampezzo, BI)*

#### 4.2.4 Lariceto puro (D)

La specie prevalente su questo soprassuolo è il larice (90 %), seguito da una minoranza di pino silvestre (8 %) e da un solo abete rosso (2 %) (Fig. 4.4).

La struttura che si evince è un popolamento monoplano, caratterizzato dalla presenza di larici molto giovani, di ridotte dimensioni diametriche.



**Fig. 4.4:** *Composizione percentuale delle specie presenti.*

*Particella D (Ronco Da Ciaie, Cortina d'Ampezzo, BI)*

## 4.3 DENSITÀ

### 4.3.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

La densità del popolamento è piuttosto rada a Nord della particella a causa delle elevate pendenze, mentre si addensa in basso. È stata riscontrata la presenza elevata di rocce affioranti. La densità è stata stimata di 280 piante/ha. La distanza tra le piante risulta essere di circa 6 metri.

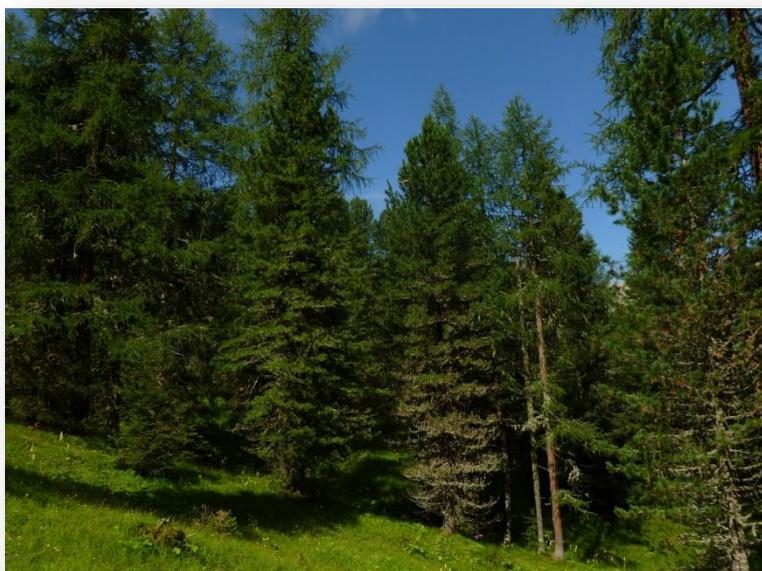


*Fig. 4.5: Densità della cembreta a funzione di protezione (Località Ra Stua, Cortina d'Ampezzo, BI).*

*Fonte: Michela Censi*

### 4.3.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

La densità del popolamento è piuttosto rada verso l'alto della particella, mentre si addensa in basso. La densità è stata stimata di 810 piante/ha (Fig 4.6). La distanza tra le piante risulta essere di circa 3,5 metri.

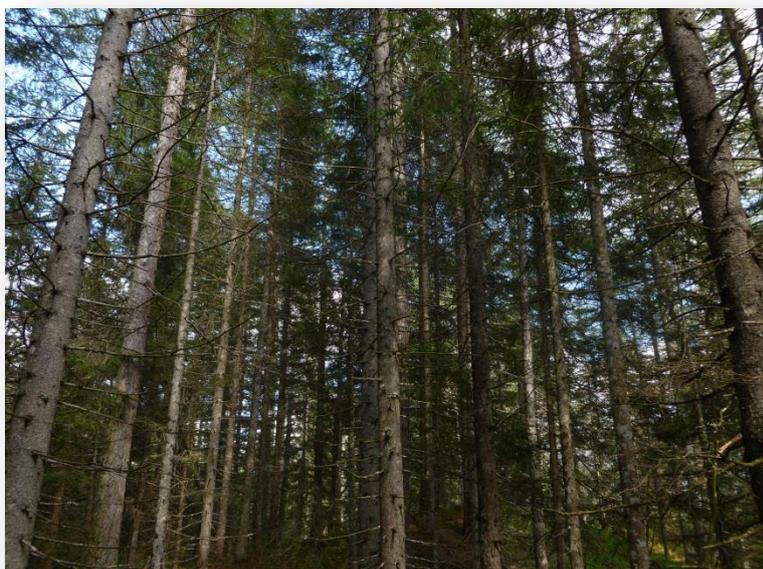


*Fig. 4.6: Densità del larici-cembreto (Località Cinque Torri, Cortina d'Ampezzo, BI).*

*Fonte: Michela Censi*

#### 4.3.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

La densità del popolamento è stata stimata di 1100 piante/ha. La distanza tra le piante risulta essere di circa 3 metri (Fig. 4.7).



*Fig. 4.7: Densità del lariceto su pecceta (Località Lago de Ra Stries, Cortina d'Ampezzo, BI).*

*Fonte: Michela Censi*

#### 4.3.4 Lariceto puro (D)

La densità del popolamento è stata stimata di 1600 piante/ha. La distanza tra le piante risulta essere di circa 2,5 metri (Fig. 4.8).



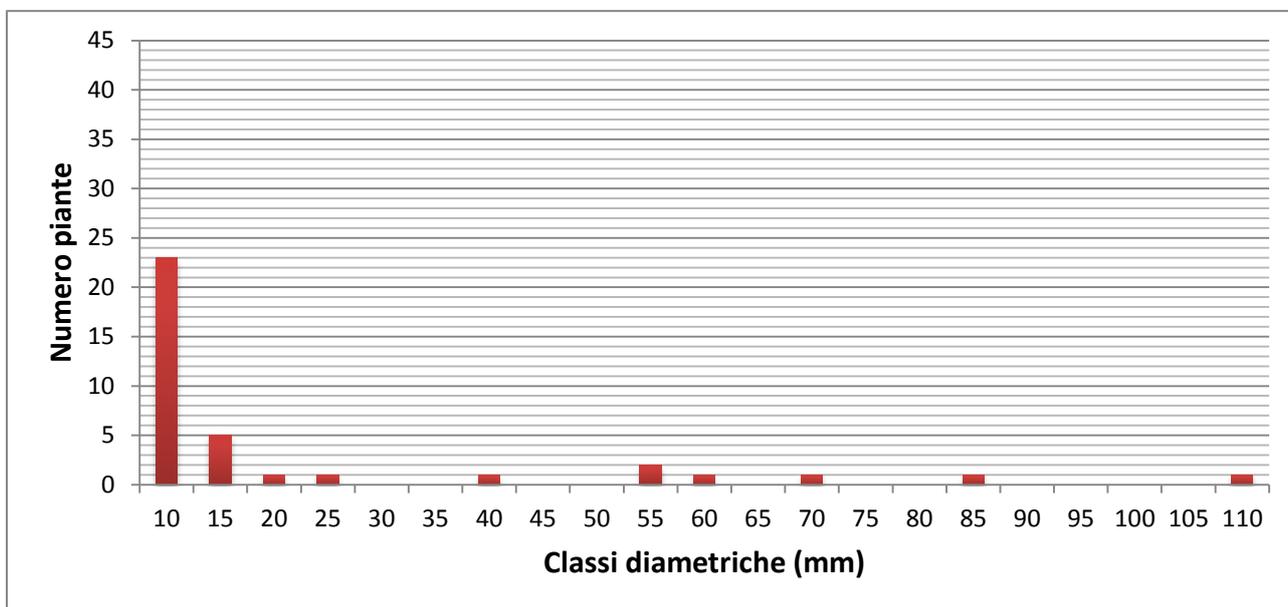
*Fig. 4.8: Densità del lariceto puro (Località Chiave, Cortina d'Ampezzo, BI).*

*Fonte: Michela Censi*

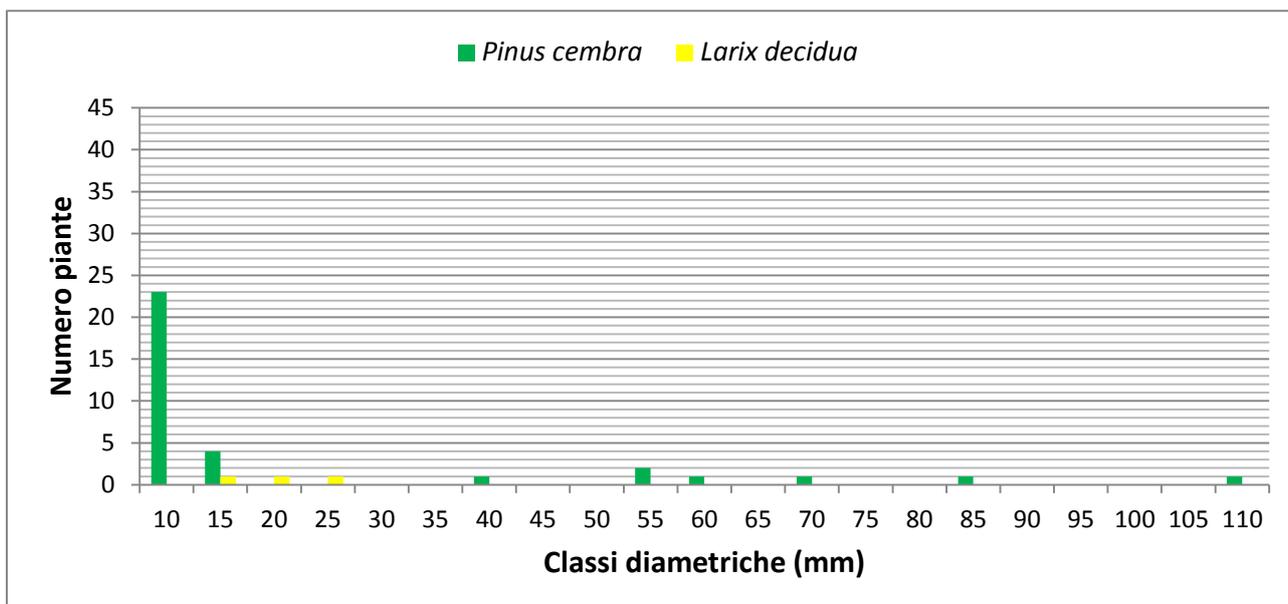
#### 4.4 DISTRIBUZIONE DELLE CLASSI DIAMETRICHE

##### 4.4.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

L'esame della curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche, denota in modo inconfutabile la classificazione del popolamento in irregolare (Fig. 4.9 – 4.10).



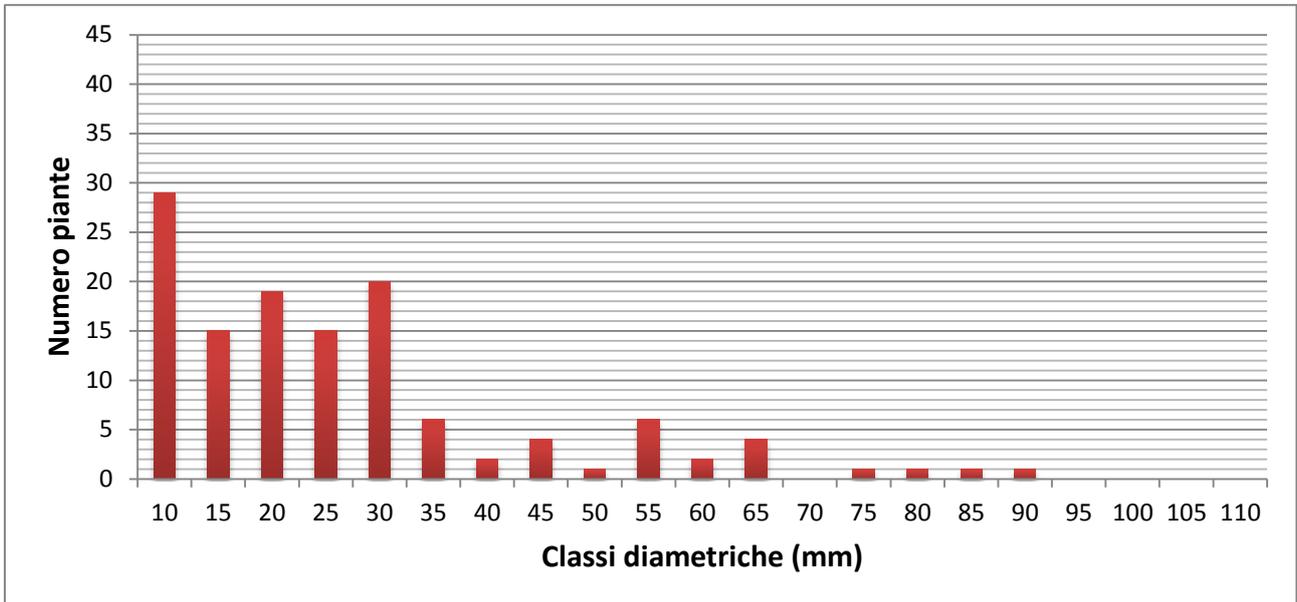
*Fig. 4.9: Curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche.*



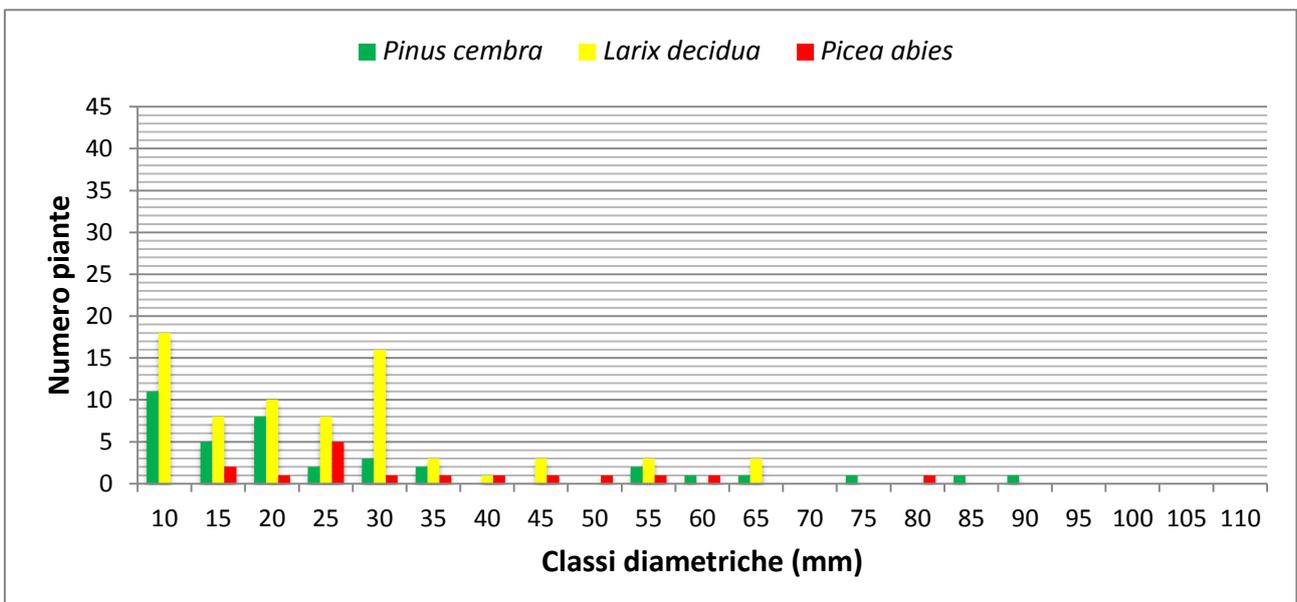
*Fig. 4.10: Curva delle frequenze delle piante di Pinus cembra e Larix decidua del popolamento, in funzione delle classi diametriche.*

#### 4.4.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

L'esame della curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche, denota in modo inconfutabile la classificazione del popolamento irregolare (Fig. 4.11-4.12).



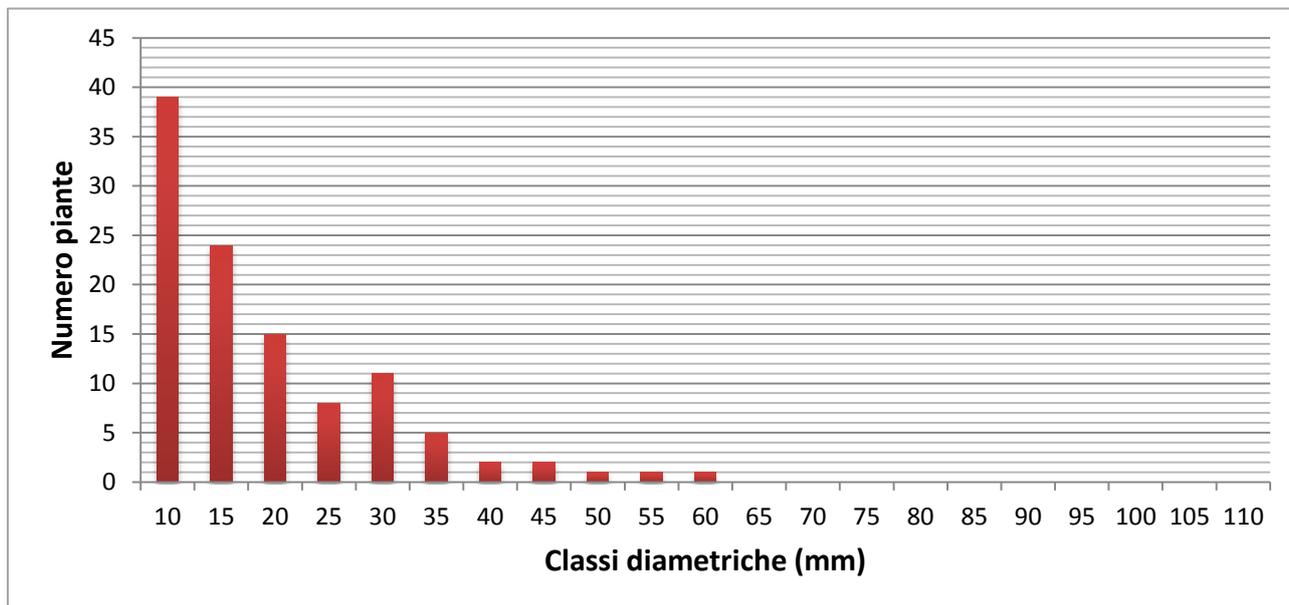
*Fig. 4.11: Curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche.*



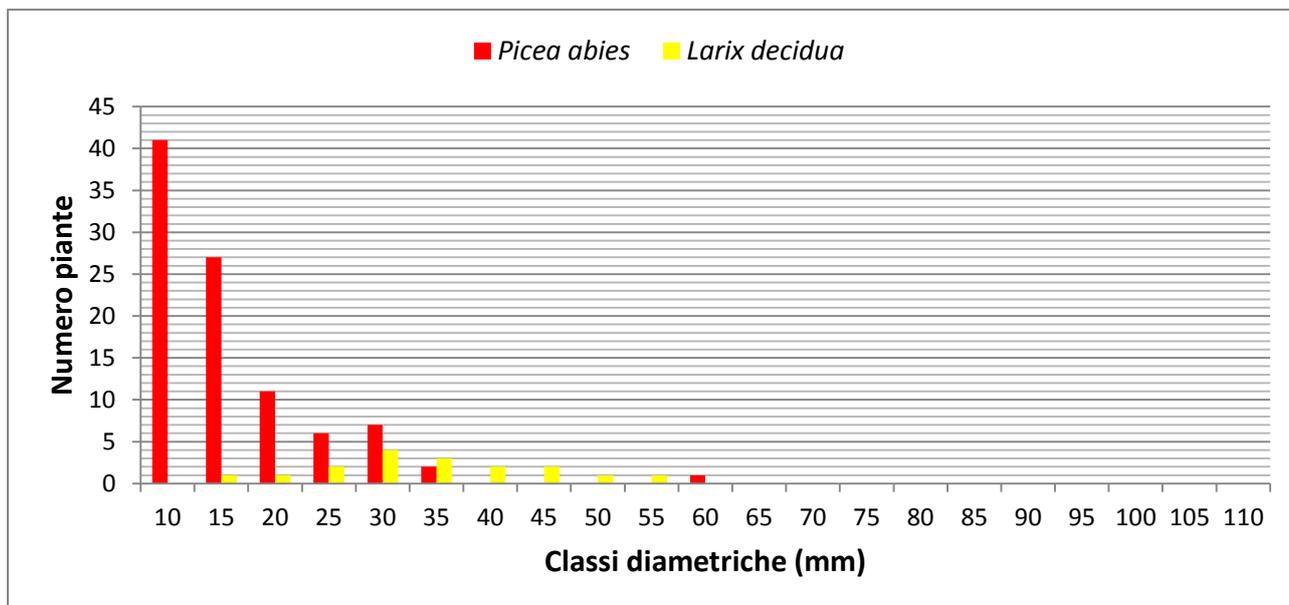
*Fig. 4.12: Curva delle frequenze delle piante di Pinus cembra, Larix decidua e Picea abies del popolamento, in funzione delle classi diametriche.*

#### 4.4.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

L'esame della curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche, denota in modo inconfutabile la classificazione del popolamento disetaneiforme (Fig. 4.13-4.14).



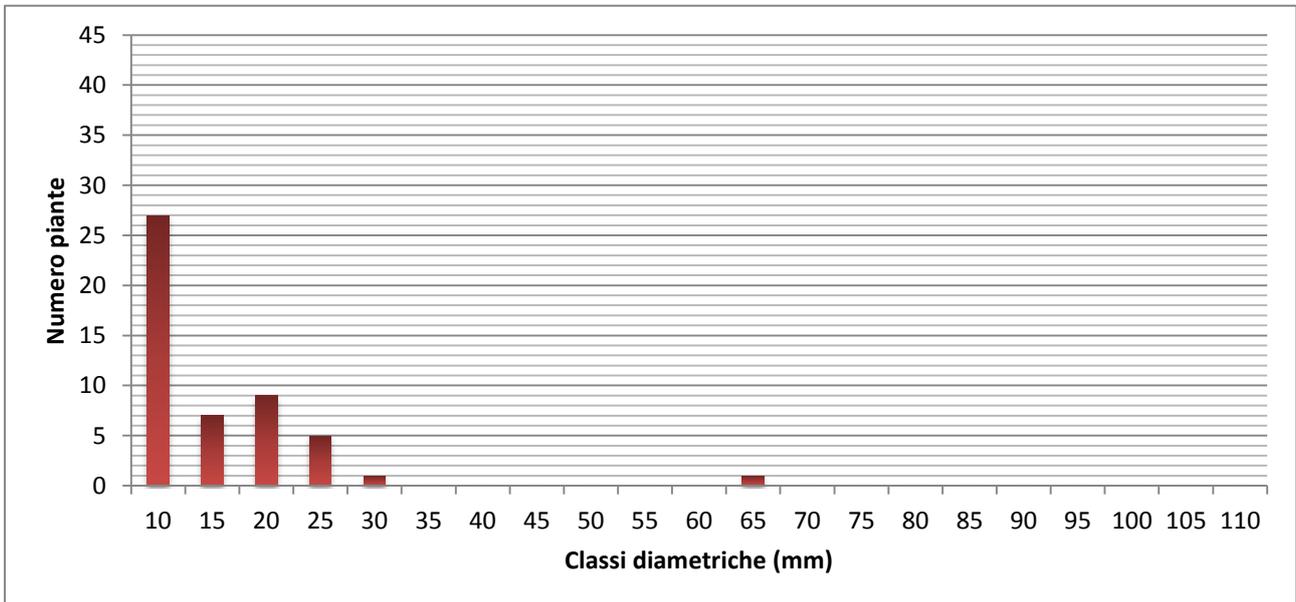
*Fig. 4.13: Curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche.*



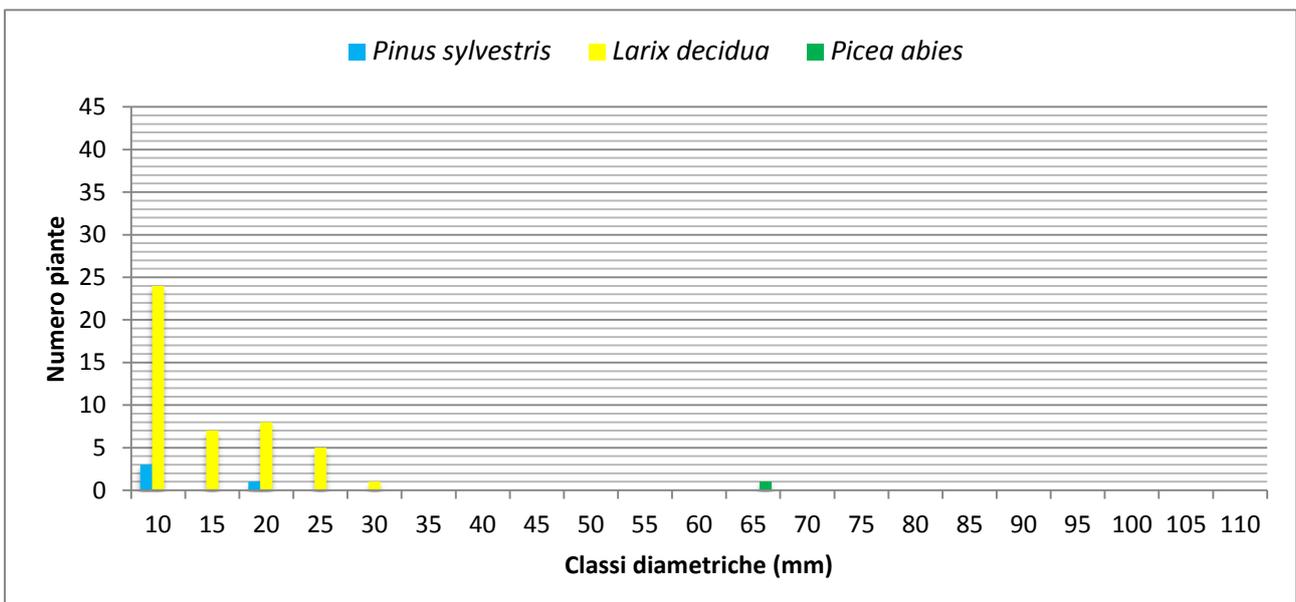
*Fig. 4.14: Curva delle frequenze delle piante di Larix decidua e Picea abies del popolamento, in funzione delle classi diametriche.*

#### 4.4.4 Lariceto puro (D)

L'esame della curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche, denota in modo inconfutabile la classificazione del popolamento coetaneiforme (Fig. 4.15-4.16).



*Fig. 4.15: Curva delle frequenze delle piante del popolamento in funzione delle classi diametriche.*



*Fig. 4.16: Curva delle frequenze delle piante di Pinus sylvestris, Larix decidua e Picea abies del popolamento, in funzione delle classi diametriche.*

#### 4.5 AREA BASIMETRICA

L'area basimetrica è considerata uno dei parametri indicatori della produttività più efficaci (LA MARCA O., 2004). Tale parametro è stato calcolato per ciascuna delle particelle oggetto di studio.

##### 4.5.1 Cembreto a funzione di protezione (A)

Considerando che è stato posto un raggio di 20 metri e la pendenza determinata di 10°, la superficie dell'area di saggio sarà:

$$S = \pi \times r^2 \times \cos \alpha, \text{ sostituendo:}$$
$$S = \pi \times 20^2 \times \cos 10^\circ = 1237,5 \text{ m}^2$$

Dai calcoli ottenuti è emerso che l'area di saggio presenta il valore di area basimetrica pari a 3,17 m<sup>2</sup>.

$$3,17 : 1237,5 = x : 10000$$

Ne consegue che l'area basimetrica è di 25,61 m<sup>2</sup> ad ettaro.

##### 4.5.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

Considerando che è stato posto un raggio di 28 metri e la pendenza determinata di 15°, la superficie dell'area di saggio sarà:

$$S = \pi \times r^2 \times \cos \alpha, \text{ sostituendo:}$$
$$S = \pi \times 28^2 \times \cos 15^\circ = 2379 \text{ m}^2$$

Dai calcoli ottenuti è emerso che l'area di saggio presenta il valore di area basimetrica pari a 10,5 m<sup>2</sup>.

$$10,5 : 2379 = x : 10000$$

Ne consegue che l'area basimetrica è di 44,14 m<sup>2</sup> ad ettaro.

#### 4.5.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

Considerando che è stato posto un raggio di 18 metri e la pendenza determinata di 10°, la superficie dell'area di saggio sarà:

$$S = \pi \times r^2 \times \cos \alpha, \text{ sostituendo:}$$

$$S = \pi \times 18^2 \times \cos 10^\circ = 1002,4 \text{ m}^2$$

Dai calcoli ottenuti è emerso che l'area di saggio presenta il valore di area basimetrica pari a 4,26 m<sup>2</sup>.

$$4,26 : 1002,4 = x : 10000$$

Ne consegue che l'area basimetrica è di 42,49 m<sup>2</sup> ad ettaro.

#### 4.5.4 Lariceto puro (D)

Considerando che è stato posto un raggio di 10 metri e la pendenza determinata di 20°, la superficie dell'area di saggio sarà:

$$S = \pi \times r^2 \times \cos \alpha, \text{ sostituendo:}$$

$$S = \pi \times 10^2 \times \cos 20^\circ = 295,2 \text{ m}^2$$

Dai calcoli ottenuti è emerso che l'area di saggio presenta il valore di area basimetrica pari a 1,28 m<sup>2</sup>.

$$1,28 : 295,2 = x : 10000$$

Ne consegue che l'area basimetrica è di 43,36 m<sup>2</sup> ad ettaro.

## **4.6 DIAMETRO MEDIO**

Il diametro medio è strettamente correlato all'area basimetrica dato che indica il diametro corrispondente alla pianta di area basimetrica media. Tale parametro è stato calcolato per ciascuna delle particelle oggetto di studio.

### **4.6.1 Cembreta a funzione di protezione (A)**

Il soprassuolo ha un diametro medio di 26,4 cm, quindi può essere considerato una fustaia matura (LA MARCA O., 2004).

### **4.6.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)**

Il soprassuolo ha un diametro medio di 27,3 cm, quindi può essere considerato una fustaia (LA MARCA O., 2004).

### **4.6.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)**

Il soprassuolo ha un diametro medio di 18,2 cm e un'altezza media di 10 m, quindi può essere considerato una perticaia bassa.

### **4.6.4 Lariceto puro (D)**

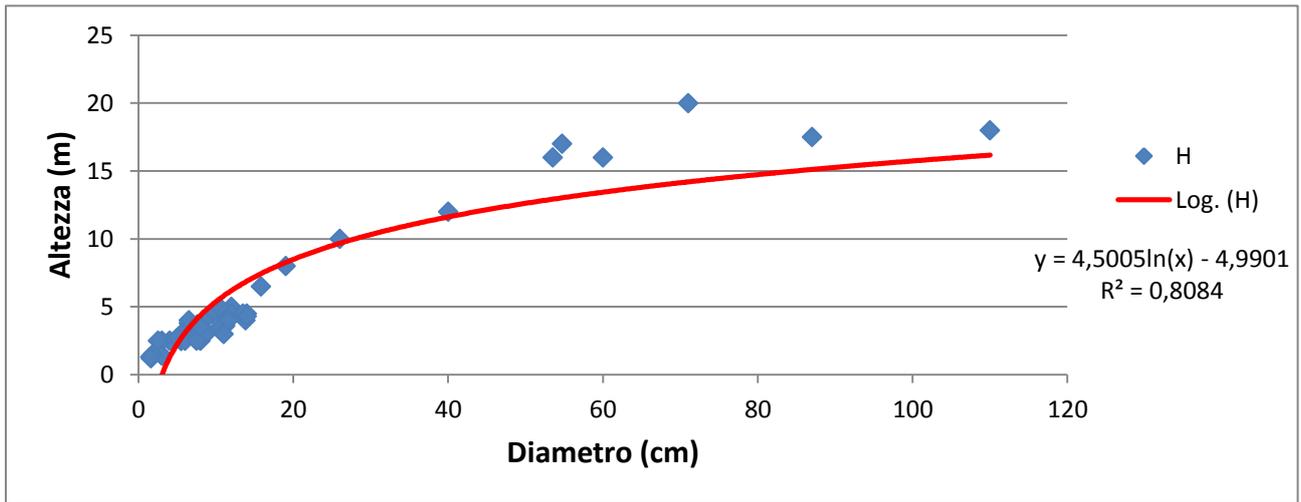
Il soprassuolo ha un diametro medio di 15,2 cm e un'altezza media di 8 m, quindi può essere considerato una perticaia bassa.

## **4.7 CURVA IPSOMETRICA**

La curva ipsometrica esprime graficamente il variare dell'altezza degli alberi in funzione del loro diametro (LA MARCA O., 2004). Tale parametro è stato calcolato per ciascuna delle particelle oggetto di studio.

### **4.7.1 Cembreta a funzione di protezione (A)**

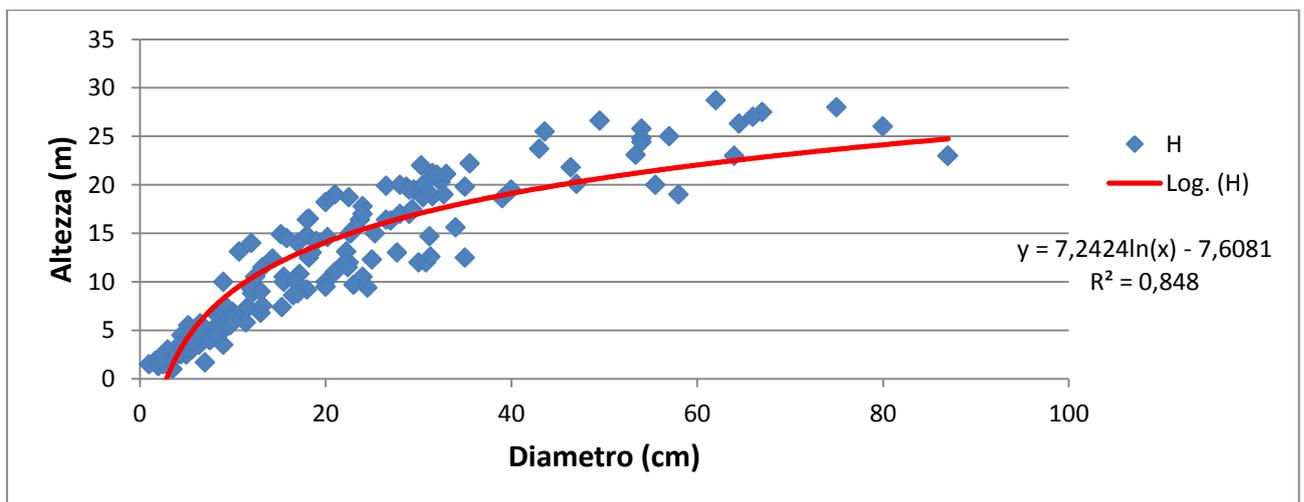
Dalla rappresentazione della curva ipsometrica riportata qui di seguito (Fig. 4.17), si evince che il popolamento non ha ancora raggiunto la sua massima altezza (la nuvola di punti denota un popolamento giovane), ad eccezione di alcuni individui che hanno raggiunto i 20 m di altezza e si accrescono di diametro (110 cm).



*Fig. 4.17: Rappresentazione curva ipsometrica della cembra a funzione di protezione*

#### 4.7.2 Larici-cembra con Abete rosso (B)

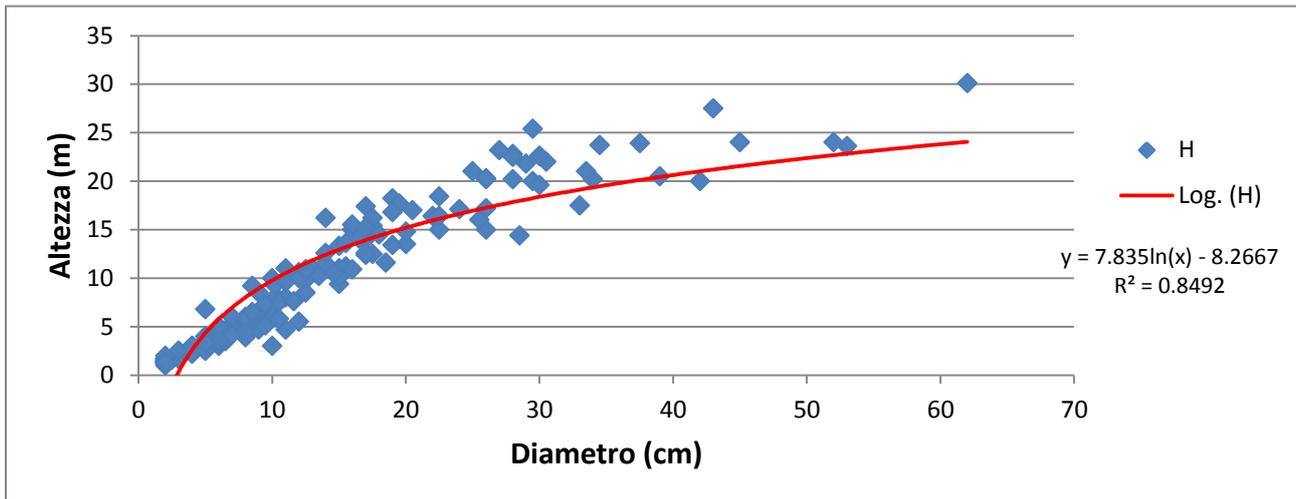
Dalla rappresentazione della curva ipsometrica riportata qui di seguito (Fig. 4.18), si evince che il popolamento è caratterizzato dalla presenza di circa un terzo di individui che hanno raggiunto la massima altezza ed ora si accrescono prevalentemente in diametro, da un altro terzo circa di individui che stanno per raggiungere la fase di maturità ed il restante che cresce sia in altezza che in diametro.



*Fig. 4.18: Rappresentazione curva ipsometrica del larici-cembra con Abete rosso*

#### 4.7.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

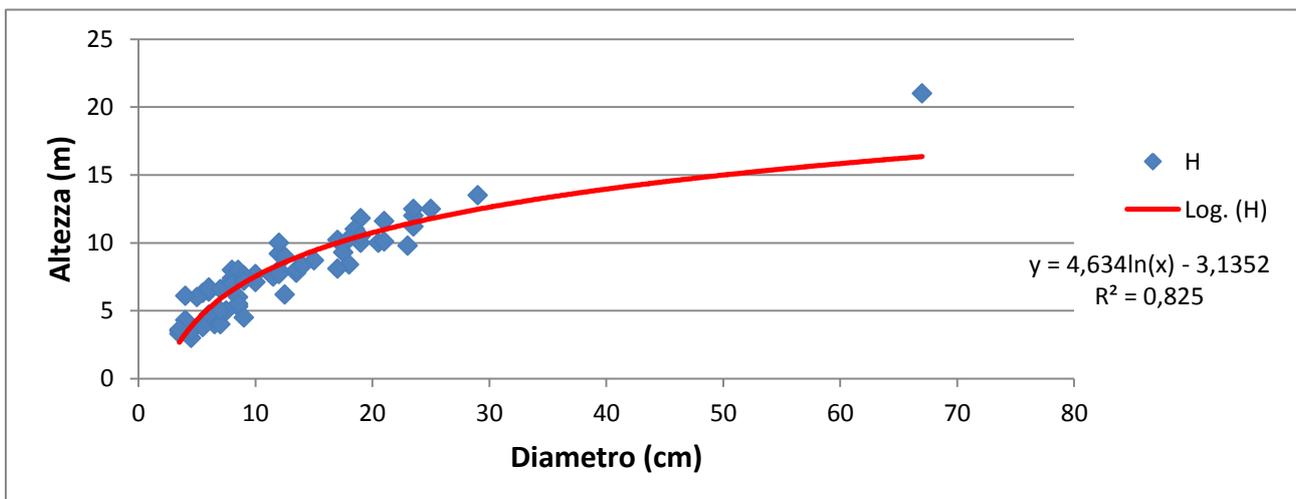
Dalla rappresentazione della curva ipsometrica riportata qui di seguito (Fig. 4.19), si evince che il popolamento è caratterizzato dalla presenza di pochi individui che hanno raggiunto la massima altezza e ora si accrescono solo in diametro; tutte le restanti piante indicano un popolamento che per metà sta raggiungendo la fase di maturità e per metà si accresce ancora in diametro e in altezza.



*Fig. 4.19: Rappresentazione curva ipsometrica del lariceto su pecceta*

#### 4.7.4 Lariceto puro (D)

Dalla rappresentazione della curva ipsometrica riportata qui di seguito (Fig. 4.20), si evince che il popolamento è caratterizzato dalla presenza di individui che si stanno ancora accrescendo sia in altezza che in diametro, denotando un popolamento giovane.



*Fig. 4.20: Rappresentazione curva ipsometrica del lariceto puro*

#### 4.8 RAPPORTO DI SNELLEZZA

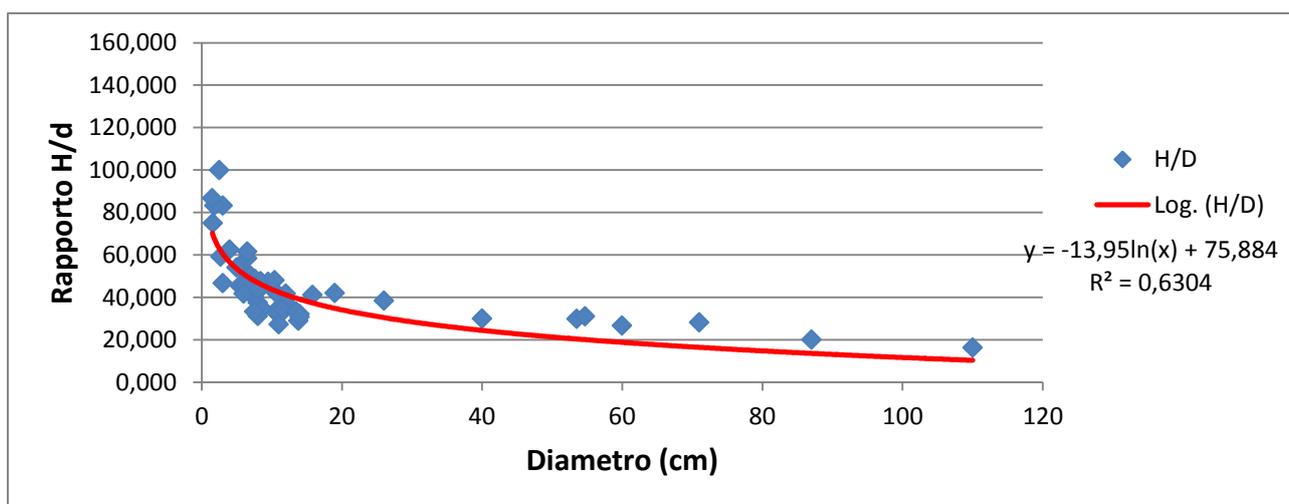
Il rapporto di snellezza o rapporto ipsodiametrico, corrisponde al rapporto tra l'altezza totale della pianta (H) ed il diametro del fusto misurato a 1,30 metri (D). Secondo alcuni studi condotti da numerosi Autori (ABETZ, 1975; ABETZ e PRANGE, 1976; MERKEI, 1975; PRPIC, 1969; KONOPKA, 1973; POLLANSCHUTZ, 1974; LA MARCA, 1983), il rapporto di snellezza rappresenta uno degli indicatori di stabilità del sopralluogo nei confronti di sollecitazioni conseguenti ad eventi meteorici.

In particolare, all'aumentare del rapporto di snellezza aumenta il rischio di schianti a carico delle piante (LA MARCA O., 2004).

##### 4.8.1 Cembra a funzione di protezione (A)

Come si può notare dal grafico il rapporto di snellezza varia in un range compreso principalmente tra 30 e 80, con una curva tipica dei popolamenti irregolari (Fig. 4.21).

Solo alcuni individui presentano valori di rapporto di snellezza più elevati.

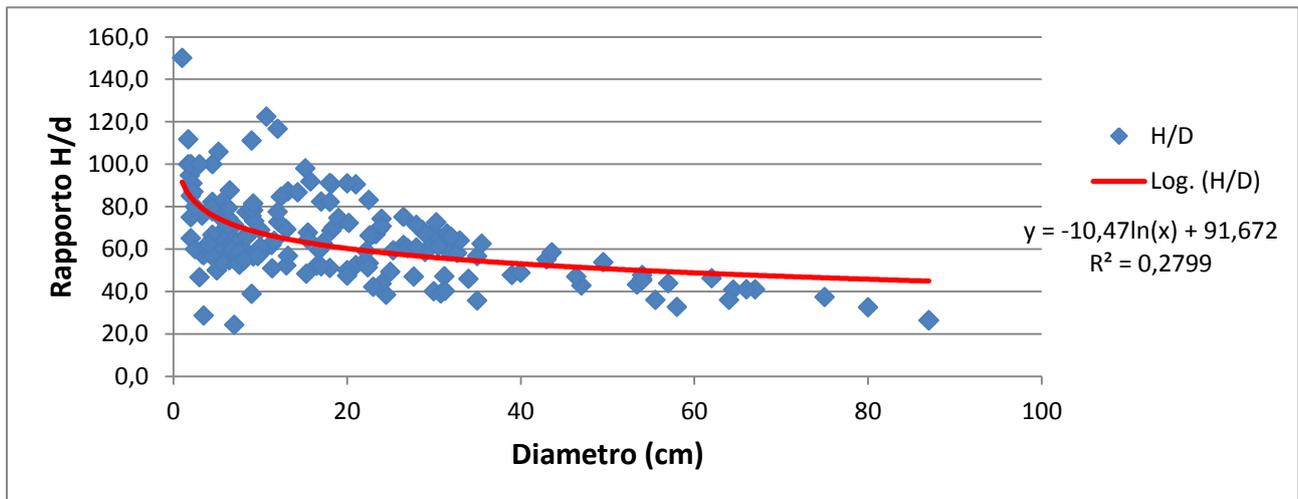


*Fig. 4.21: Rappresentazione rapporto di snellezza della cembra a funzione di protezione*

#### 4.8.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

Come si può notare dal grafico il rapporto di snellezza varia da medio a elevato, con una curva tipica dei popolamenti irregolari (Fig. 4.22).

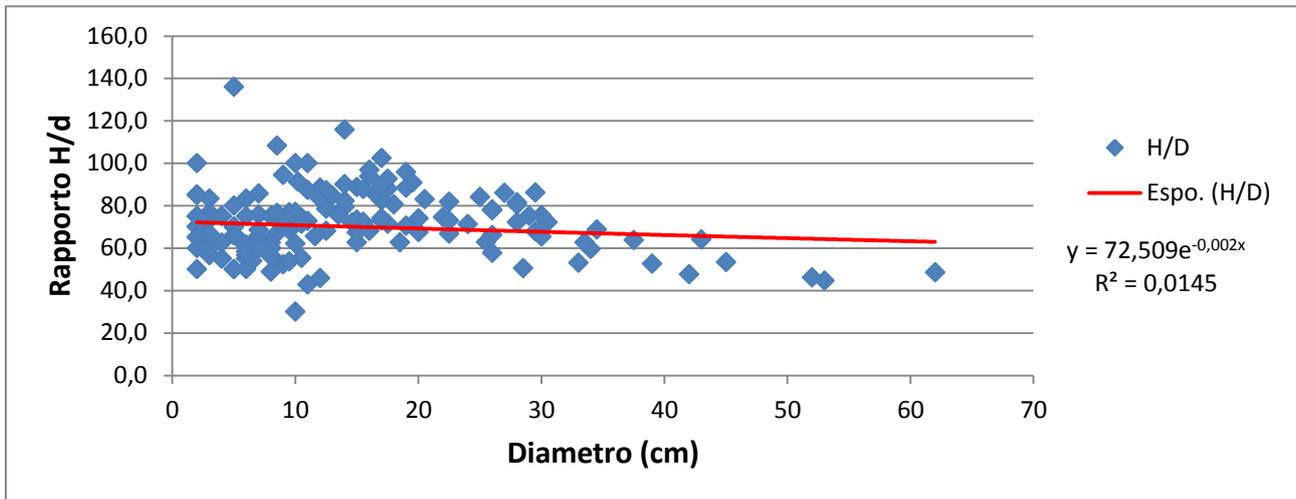
Valori elevati di rapporto si hanno in popolamenti dove non sono stati eseguiti regolari diradamenti in condizioni di eccessiva densità. La densità eccessiva fa risentire la sua influenza negativa sull'accrescimento in diametro, mentre non influenza allo stesso modo la crescita in altezza, determinando valori H/D tanto più elevati quanto più a lungo persistono le suddette condizioni (LA MARCA O., 2004).



*Fig. 4.22: Rappresentazione rapporto di snellezza del larici-cembreto con Abete rosso*

#### 4.8.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

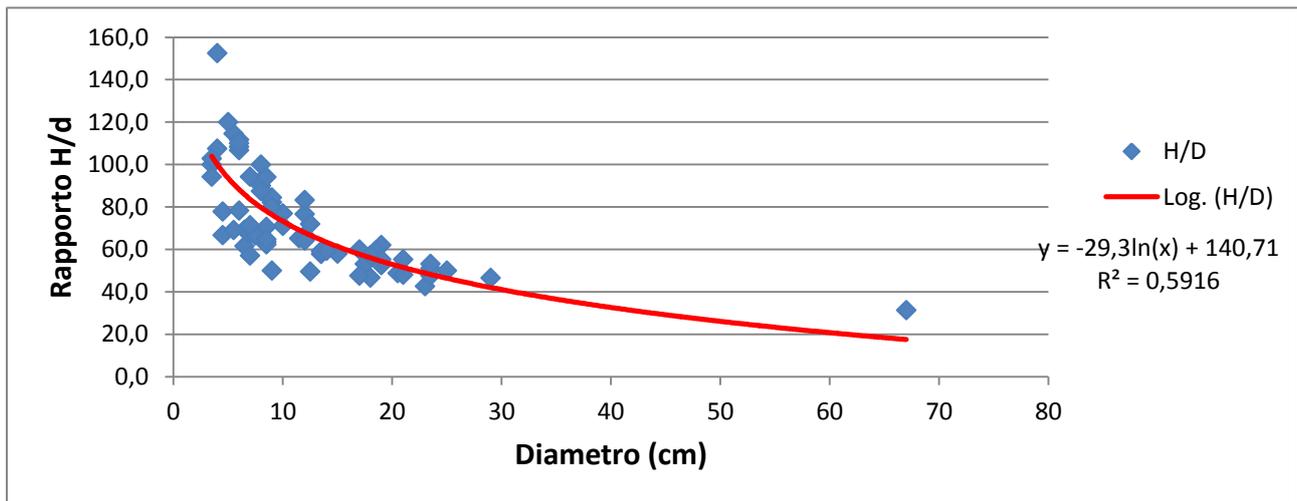
Graficamente, in popolamenti disetanei, l'andamento del rapporto di snellezza in funzione del diametro, ha un andamento che risulta lineare all'aumentare del diametro (Fig. 4.23). Come si può notare dal grafico il rapporto di snellezza varia da medio a elevato.



*Fig. 4.23: Rappresentazione rapporto di snellezza del lariceto su pecceta*

#### 4.8.4 Lariceto puro (D)

Graficamente, in popolamenti coetanei, l'andamento del rapporto di snellezza in funzione del diametro, ha un andamento che risulta decrescente all'aumentare del diametro (Fig. 4.24). Come si può notare dal grafico il rapporto di snellezza è abbastanza elevato, con una curva tipica dei popolamenti coetanei. Valori elevati di rapporto si hanno in popolamenti dove non sono stati eseguiti regolari diradamenti in condizioni di eccessiva densità. La densità eccessiva fa risentire la sua influenza negativa sull'accrescimento in diametro, mentre non influenza allo stesso modo la crescita in altezza, determinando valori H/D tanto più elevati quanto più a lungo persistono le suddette condizioni (LA MARCA O., 2004).



*Fig. 4.24: Rappresentazione rapporto di snellezza del lariceto puro*

## 4.9 VOLUME

### 4.9.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

Il volume stimato dell'area di saggio presa in esame, per mezzo di tavole di cubatura I.F.N.I., è di 23,098 m<sup>3</sup>, di conseguenza:

$$23,098 \text{ m}^3 : 1237,5 \text{ m}^2 = x : 10000 \text{ m}^2$$

Il volume stimato a ettaro è di 186,65 m<sup>3</sup>.

### 4.9.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

Il volume stimato dell'area di saggio presa in esame, per mezzo di tavole di cubatura I.F.N.I., è di 93,774 m<sup>3</sup>, di conseguenza:

$$93,774 \text{ m}^3 : 2379 \text{ m}^2 = x : 10000 \text{ m}^2$$

Il volume stimato a ettaro è di 394,17 m<sup>3</sup>.

#### **4.9.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)**

Il volume stimato dell'area di saggio presa in esame, per mezzo di tavole di cubatura I.F.N.I., è di 35,526 m<sup>3</sup>, di conseguenza:

$$35,526 \text{ m}^3 : 1002,4 \text{ m}^2 = x : 10000 \text{ m}^2$$

Il volume stimato a ettaro è di 295,46 m<sup>3</sup>.

#### **4.9.4 Lariceto puro (D)**

Il volume stimato dell'area di saggio presa in esame, per mezzo di tavole di cubatura I.F.N.I., è di 3,619 m<sup>3</sup>, di conseguenza:

$$3,619 \text{ m}^3 : 295,2 \text{ m}^2 = x : 10000 \text{ m}^2$$

Il volume stimato a ettaro è di 122,6 m<sup>3</sup>.

#### **4.10 VALUTAZIONE DELLE PIANTE ALL'INTERNO DEL POPOLAMENTO**

Per la valutazione della conformazione e della stabilità sono state valutate visivamente tutte le piante ricadenti all'interno delle aree di saggio.

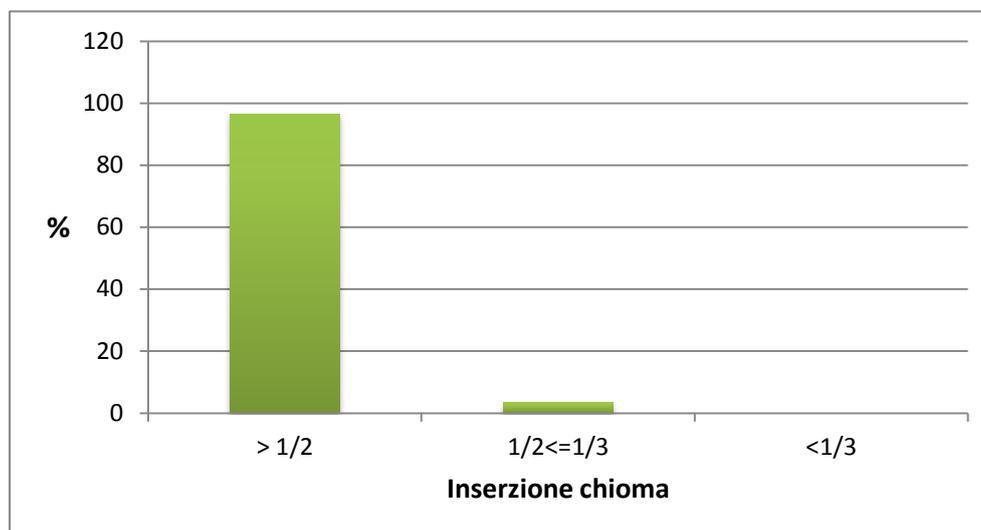
Gli indici che fanno capo alla stabilità del popolamento sono l'altezza di inserzione della chioma e l'inclinazione del tronco rispetto ad un piano orizzontale.

Per quanto riguarda l'altezza di inserzione di chioma, questa è stata valutata visivamente, raggruppando i vari casi in tre categorie:

- a) La chioma dell'albero scende sotto la metà dell'altezza della pianta;
- b) la chioma è compresa tra la metà superiore e un terzo della pianta;
- c) la chioma è relegata sopra il terzo superiore dell'albero.

#### 4.10.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

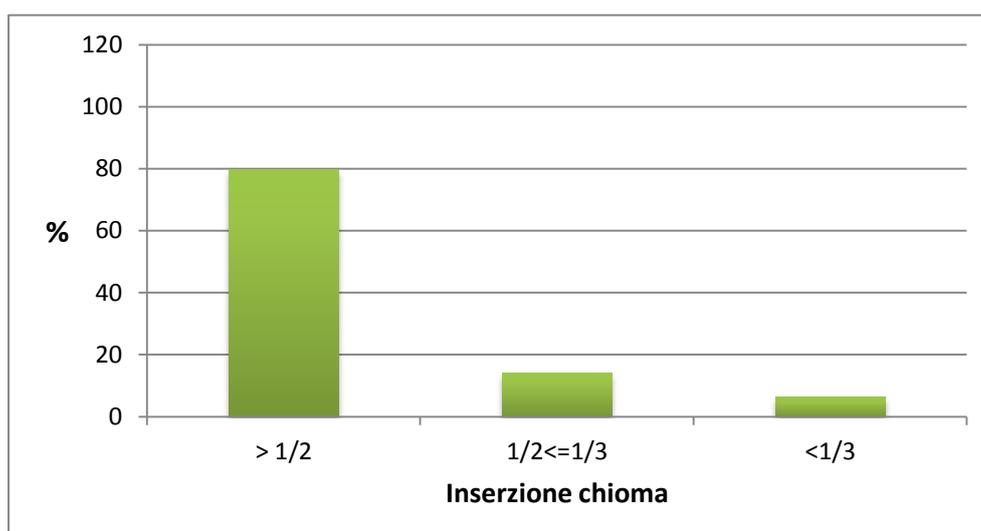
Come si può notare dal grafico sottostante (Fig. 4.25), nel 96 % dei casi la chioma è inserita sotto la metà dell'altezza della pianta.



*Fig. 4.25: Percentuale altezza di inserzione chioma*

#### 4.10.2 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

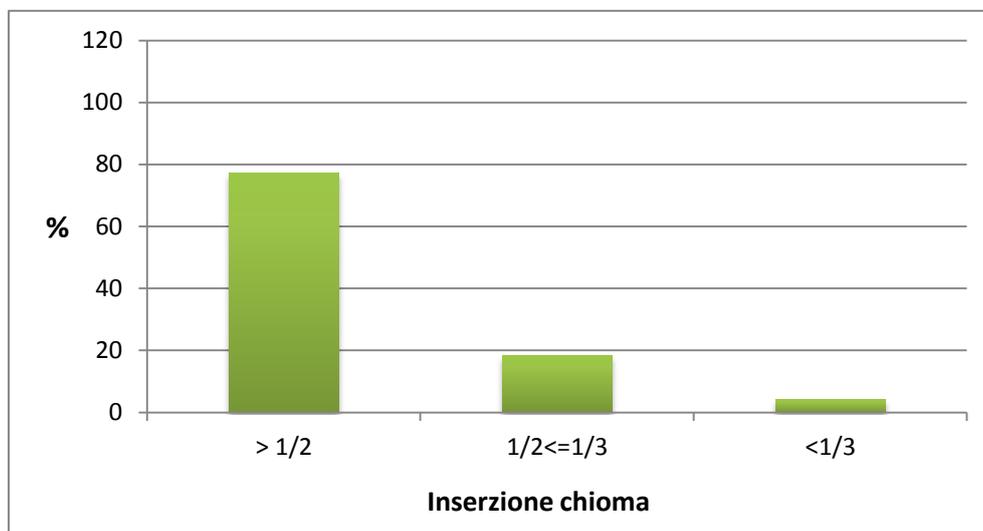
Come si può notare dal grafico sottostante (Fig. 4.26), nell'80 % dei casi la chioma è inserita sotto la metà dell'altezza della pianta.



*Fig. 4.26: Percentuale altezza di inserzione chioma*

#### 4.10.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

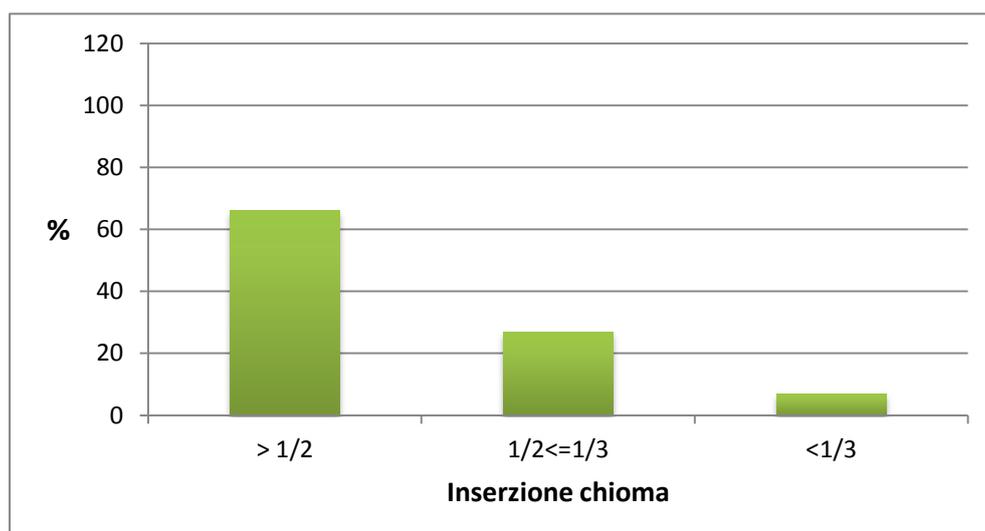
Come si può notare dal grafico sottostante (Fig. 4.27), nel 77 % dei casi la chioma è inserita sotto la metà dell'altezza della pianta.



*Fig. 4.27: Percentuale altezza di inserzione chioma*

#### 4.10.4 Lariceto puro (D)

Come si può notare dal grafico sottostante (Fig. 4.28), nel 66 % dei casi la chioma è inserita sotto la metà dell'altezza della pianta.



*Fig. 4.28: Percentuale altezza di inserzione chioma*

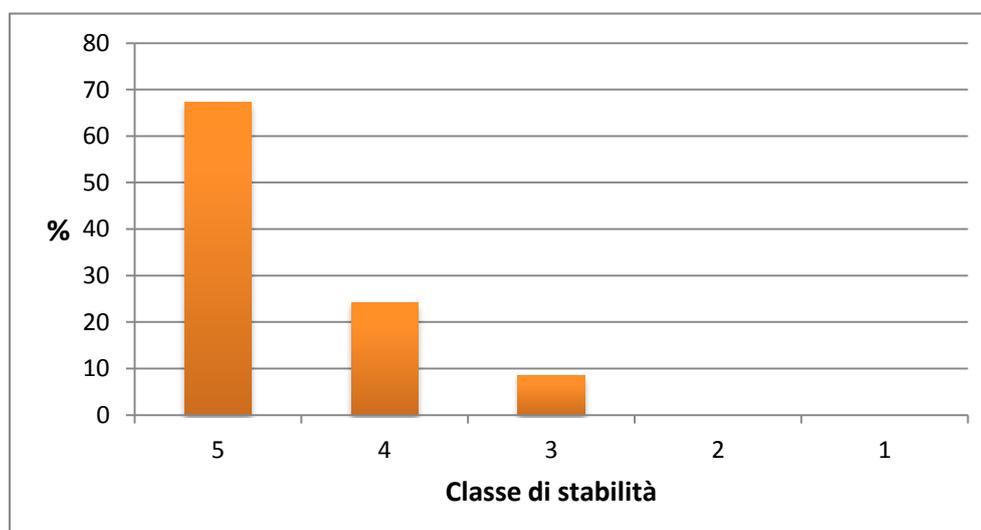
Per la valutazione dell'inclinazione del tronco, rispetto ad un piano orizzontale, è stato attribuito un giudizio visivo con un punteggio su di una scala da 1 a 5 (Tab. 1).

GIUDIZIO	DESCRIZIONE
1	<i>Pianta molto inclinata in pericolo di ribaltamento</i>
2	<i>Pianta inclinata che riesce a sopportare eventi atmosferici di bassa entità</i>
3	<i>Pianta inclinata che riesce a sopportare eventi atmosferici e metereologici che rientrano nella normalità della stazione ma sono eventi straordinari</i>
4	<i>Pianta inclinata leggermente ma che non comporta rischi sulla sua stabilità</i>
5	<i>Pianta perfettamente perpendicolare al piano orizzontale</i>

**Tab. 1:** Giudizio e descrizione per la valutazione dell'inclinazione del tronco rispetto ad un piano orizzontale.

#### 4.10.5 Cembreta a funzione di protezione (A)

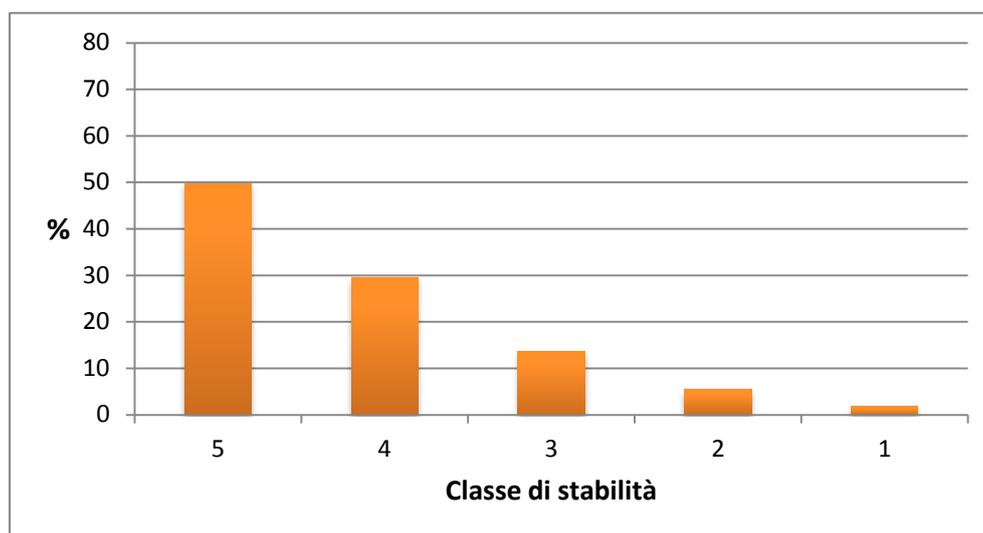
Da quanto evidenzia il grafico sottostante (Fig. 4.29), gli alberi si presentano perfettamente diritti per il 67 %, leggermente inclinati per il 24 %, inclinati ma stabili per l'8 %.



**Fig. 4.29:** Percentuale di stabilità delle piante presenti sul soprassuolo

#### 4.10.6 Larici-cembreto con Abete rosso (B)

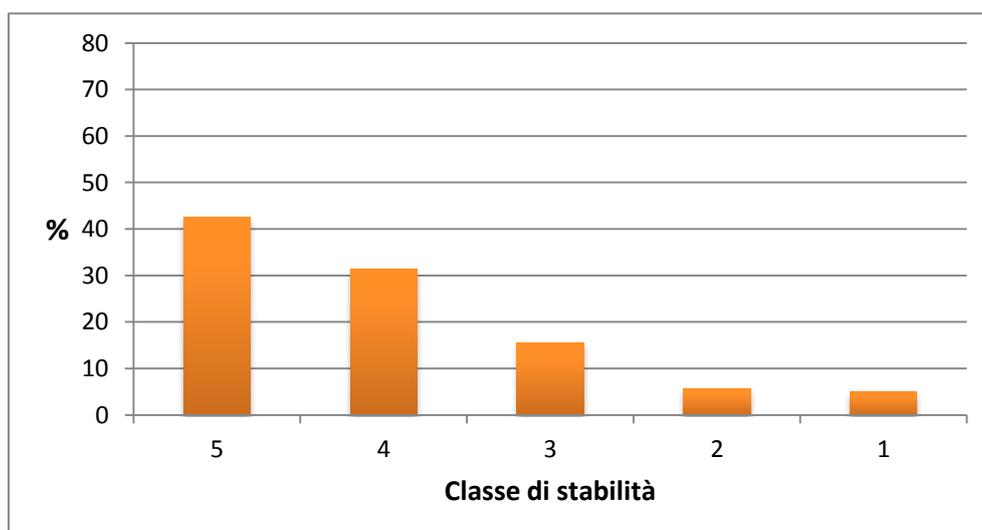
Da quanto evidenza il grafico sottostante (Fig. 4.30), gli alberi si presentano perfettamente diritti per il 49 %, leggermente inclinati per il 29 %, inclinati ma stabili per il 14 %, inclinati e poco stabili per il 6 % e molto inclinati con pericolo di ribaltamento per il 2 %.



*Fig. 4.30: Percentuale di stabilità delle piante presenti sul soprassuolo*

#### 4.10.7 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

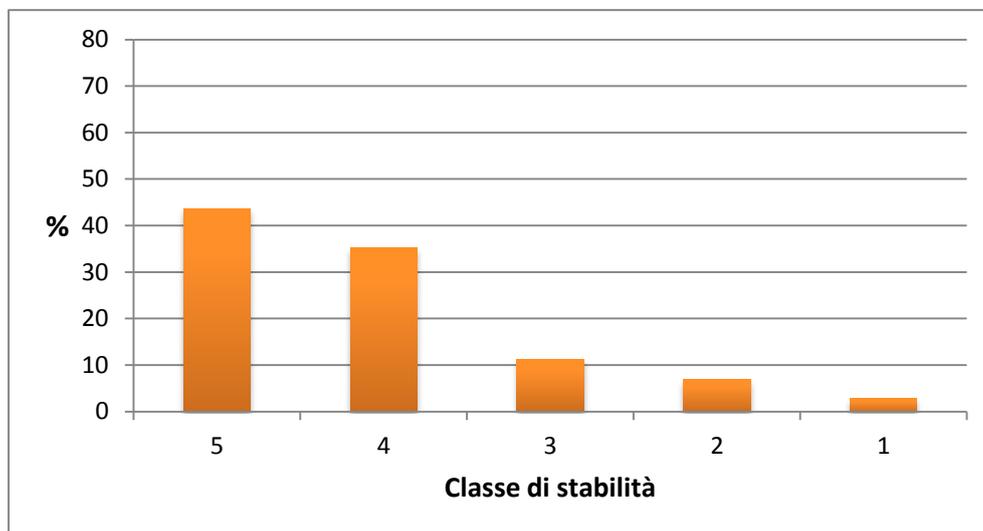
Da quanto evidenza il grafico sottostante (Fig. 4.31), gli alberi si presentano perfettamente diritti per il 42 %, leggermente inclinati per il 31 %, inclinati ma stabili per il 16 %, inclinati e poco stabili per il 6 % e molto inclinati con pericolo di ribaltamento per il 5 %.



*Fig. 4.31: Percentuale di stabilità delle piante presenti sul soprassuolo*

#### 4.10.8 Lariceto puro (D)

Da quanto evidenzia il grafico sottostante (Fig. 4.32), gli alberi si presentano perfettamente diritti per il 44 %, leggermente inclinati per il 35 %, inclinati ma stabili per l'11 %, inclinati e poco stabili per il 7 % e molto inclinati con pericolo di ribaltamento per il 3 %.



*Fig. 4.32: Percentuale di stabilità delle piante presenti sul soprassuolo*

#### 4.11 RINNOVAZIONE NATURALE

La rinnovazione di un bosco (Fig. 4.33) costituisce un processo estremamente delicato che avviene grazie all'instaurarsi di sottili equilibri fra i vari fattori ecologici coinvolti, che sono moltissimi (DEL FAVERO R., 2012).

I fattori coinvolti nel processo di rinnovazione si dividono in *abiotici* (acqua, luce e calore) e *biotici* (competizione della vegetazione e predazione da parte degli animali).



**Fig. 4.33:** Esempio di rinnovazione di *Pinus cembra*.

**Fonte:** Michela Censi

- **Fattori abiotici**

Primo fattore abiotico è il *calore* (temperatura), il quale gioca un ruolo determinante nel processo di rinnovazione, assieme all'acqua, con il quale è fortemente legato (DEL FAVERO R., 2012).

Temperature più rigide si fanno sentire alle quote superiori, dalla fascia montana in su. Qui si può assistere ad un ritardo della ripresa vegetativa dovuta alle basse temperature e, di conseguenza, ad un accorciamento del periodo vegetativo. In condizioni di carenze di calore non eccessive la rinnovazione è ancora possibile. È il caso della particella situata a Forcella Lèrosa. Si tratta di una rinnovazione per gruppi o per cespi, localizzata nelle aree più favorevoli, ovvero dove lo scioglimento della neve avviene prima (sassi affioranti, versanti più acclivi, ...). Anche le variazioni di temperatura, soprattutto primaverili, possono compromettere la rinnovazione, priva di sistemi di difesa adeguati.

Secondo fattore, non di minore importanza è l'*acqua*, importante per la germinazione e successivamente per la regolazione di tutti i processi di crescita delle piante. Molte sono le specie adatte alla carenza dell'acqua che nel caso del larice e del pino cembro può essere elusa grazie alla presenza di un apparato radicale profondo e ben sviluppato, capace di superare la parte superficiale del suolo, generalmente più povera d'acqua; nel caso dell'abete rosso invece, la capacità di utilizzazione dell'acqua avviene negli strati superficiali del suolo successivamente ad una precipitazione. D'altro canto, la rinnovazione risente anche degli eccessi d'acqua: possono verificarsi fenomeni di asfissia dell'apparato radicale in presenza di ristagni idrici o in condizioni di scarsa ossigenazione.

Evidentemente, nelle condizioni d'estrema carenza o eccesso d'acqua, il processo di rinnovazione almeno delle specie forestali, non avviene (DEL FAVERO R., 2012).

Piuttosto complessa è l'influenza della luce sul processo di rinnovazione, che diviene rilevante fin dall'inizio della fase d'affermazione (DEL FAVERO R., 2012).

Le specie di interesse forestale si dividono in *pioniere*, *intolleranti*, *mediamente tolleranti* e *tolleranti l'ombra*.

Le prime, le *pioniere*, sono una particolare categoria all'interno della quale troviamo il larice. La rinnovazione è possibile solo in assenza di vegetali competitori, ovvero in piena luce e se c'è inoltre una quantità sufficiente di acqua disponibile, le piantine non ne risentono.

Il cembro invece, è una specie definita *intollerante*: tollera per brevissimo tempo la carenza di luce, mostrando già nel primo decennio di vita sotto copertura segni di deperimento (DEL FAVERO R., 2012). Anche se più tardivamente le specie ricevono la luce non riescono comunque a riprendersi, restando in una condizione di forma "arbustiva" o comunque sofferente.

Infine l'abete rosso è una specie che nei confronti della luce viene definita *tollerante*: riesce a sopportare la copertura e, una volta liberato da questa, si riprende, mostrando in alcuni casi una rapida crescita accompagnata da un conseguente sopravvento sulle altre piante.

- **Fattori biotici**

La *competizione* è un'interazione biologica che avviene tra specie e per la quale l'attitudine di uno è ridotta a causa della presenza dell'altro.

Quando la competizione avviene tra membri della stessa specie prende in nome di concorrenza intraspecifica, quando invece avviene tra membri differenti è di tipo interspecifico.

Relativamente alla competizione intraspecifica, si assiste ad una anticipata selezione di quei soggetti che avranno un futuro, con una conseguente mortalità di tutti gli altri. Tale processo deve essere visto favorevolmente da un punto di vista gestionale.

Più importante è la concorrenza interspecifica, in particolar modo quando viene esercitata dalle specie erbacee. Queste ultime, grazie al loro apparato radicale dotato di rapida crescita, si approvvigionano per prime delle sostanze presenti nel terreno (in particolar modo l'acqua). Questo è uno dei motivi per il quale la rinnovazione di larice non riesce ad affermarsi. Come detto in precedenza, trattandosi di una specie pioniera, le esigenze di fattori come la luce e l'acqua sono richiesti fin dai primissimi stadi.

Per quanto riguarda la *predazione* da parte delle specie animali, è molto attiva nella fase di disseminazione, svolta soprattutto da uccelli e micro mammiferi. Questi ultimi, assieme a più specie di fitomizi, sono dei predatori piuttosto attivi anche nella fase di plantula (DEL FAVERO R., 2012). Nella fase d'affermazione troviamo l'azione dei mammiferi, che può essere: a impatto debole quando si tratta di camoscio e lepre i quali si cibano saltuariamente, durante l'inverno, di tessuti teneri sia di conifere, sia di latifoglie; a impatto forte quando si tratta di cervo o capriolo i quali si nutrono di più parti di piantine appartenenti sia a conifere, sia a latifoglie.

Nelle aree di saggio oggetto di studio (Cinque Torri e Lago Ghedina) sono stati osservati inoltre, innumerevoli danni comportamentali dovuti allo scortecciamento e sfregamento da parte di ungulati (Cervo e Capriolo).

La predazione animale nei confronti della rinnovazione è stata osservata anche nella particella situata nella zona di Forcella Lèrosa, svolta dagli animali domestici che pascolano in bosco.

#### **4.11.1 Rinnovazione del Larice**

Per quanto riguarda la rinnovazione del larice è importante la concorrenza della vegetazione nei confronti dei giovani semenzali: concorrenza sia superficiale (in particolare molto intensa nelle cotiche erbose dense e nei tappeti di muschio), sia profonda, esercitata particolarmente dalle formazioni arbustive (PIVIDORI M., 1985).

Il seme di questa pianta richiede un substrato umido per poter germogliare; una volta germogliato, la radichetta non riesce però ad attraversare il substrato qualora questo presenti grovigli di vegetali che costituiscono ostacoli meccanici e che pregiudicano la presenza di risorse idriche. Secondo PIVIDORI M. (1985), il semenzale del larice deperisce e

dissecca quando è isolato dal suolo minerale da un denso feltro di radici e di rizomi di graminacee, da un cuscino di muschio o da una spessa lettiera di aghi indecomposti.

Determinante risulta essere la vegetazione erbacea superficiale per la concorrenza idrica nel momento in cui la radichetta riesce ad attraversare lo strato organico. La vegetazione arbustiva invece, è determinante per i semenzali di qualche anno di vita, nonostante abbia comunque un ruolo di miglioratrice circa la porosità non capillare della superficie. È noto infatti che una sufficiente porosità apporta una maggior areazione favorendo non solo la rinnovazione, ma anche la fauna del suolo.

Sempre nei confronti della rinnovazione naturale del larice, il pascolo assume particolare importanza in funzione della sua intensità e dei fattori ambientali ad esso correlati, con effetti sia positivi che negativi. L'effetto positivo si ha in quei luoghi in cui l'accessibilità al bestiame è pregiudicata da elevate pendenze, pertanto il pascolamento raramente è nocivo. Viceversa, l'effetto negativo è visibile in stazioni caratterizzate da pendenze ridotte, le quali consentono il pascolamento; quest'ultimo facilita non solo la formazione di un cotico erboso denso, ma provoca anche una compattazione del suolo, con una conseguente riduzione dell'areazione.

#### **4.11.2 Rinnovazione nelle particelle oggetto di studio**

La rinnovazione presente nei popolamenti oggetti di studio è molto rada, data la notevole copertura esercitata dal soprassuolo, e concentrata in pochi gruppi: dove riesce a filtrare un po' di luce, in prossimità di aperture createsi successivamente a schianti di piante, o dove la luce filtra dal margine. Il cembro si rinnova già con piccole aperture (principalmente su ceppaie e alla base dei fusti), ma soffre le muffe della neve. Il larice compare in presenza di aperture più ampie, ma nei versanti pendenti viene danneggiato dal movimento della neve. Gli arbusti localmente limitano la rinnovazione o addirittura la impediscono (in particolare di larice e abete rosso). Il brucamento da parte di selvatici prolunga inoltre il periodo di rinnovazione. La rinnovazione dovrà essere favorita attivamente solo in popolamenti densi. Le specie che vanno a costituire la rinnovazione sono la *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus cembra* e *Fagus sylvatica*.

In particolar modo, le aree di saggio oggetto di studio, presentavano al momento del sopralluogo (effettuato nel mese di luglio 2012), il seguente numero di individui:

- a) Cembreta a funzione di protezione (A):** 1 individuo di *Picea abies*, 2 individui di *Larix decidua* e 33 individui di *Pinus cembra*.
- b) Larici-cembreto con Abete rosso (B):** 4 individui di *Picea abies*, 14 individui di *Larix decidua* e 55 individui di *Pinus cembra*.
- c) Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C):** 21 individui di *Picea abies* e 1 individuo di *Fagus sylvatica*.
- d) Lariceto puro (D):** 9 individui di *Picea abies*.

#### 4.12 RILIEVO FLORISTICO

Anche se esiste una grande diversità negli ambienti, le piante che vi crescono necessitano tutte di zone aperte e senza competizioni. Necessitano anche di abbondanti sostanze nutritive specialmente azoto, elemento assai ben tollerato (DIBONA D., 1998).

L'Europa è caratterizzata da un incredibile numero di associazioni di piante forestali: suoli differenti (asciutti, umidi; calcarei, acidi; profondi, superficiali; sassosi, sabbiosi, argillosi o cretacei), altitudine (da 0 a circa a 2400 m sopra il livello del mare) e clima (basse o alte precipitazioni, mite durante l'inverno o con grandi escursioni tra le temperature estive e invernali). In molti casi i boschi sono stati profondamente alterati dalle pratiche forestali o dal pascolo, con il risultato di trovare sempre più raramente boschi naturali o quasi naturali o in cui la naturale unione tra alberi e piante erbacee spontanee e infestanti dello strato erboso è sempre più alterata (DEL FAVERO R., 2012).

Considerando la foresta di conifere nelle Alpi interne più continentali, vi sono aree estese di pino silvestre in valli asciutte, e di larice con pino cembro nelle zone più alte.

Da questo ambiente molto esteso, con i suoi molteplici aspetti e le sue limitazioni geografiche, è derivata una selezione delle specie con una distribuzione, salvo poche eccezioni, limitata alle Alpi e ad altre alte montagne o a montagne più basse ma settentrionali e dell'Artico. Durante l'era glaciale la vegetazione delle Alpi si è mescolata con quella artica, con il risultato che oggi ci sono specie a distribuzione artica-alpina.

Accanto alle foreste delle zone subalpine, notiamo comunità composte da cespugli nani con *Rhododendron sp.*, *Vaccinium myrtillus*, *Empetrum nigrum*, *Pinus mugo* su suoli asciutti e *Alnus viridis* su suoli più umidi.

La fascia a vegetazione alpina include la prateria alpina e la zona rocciosa, che è dominata da condizioni ambientali molto variabili, ma sempre estreme. Quasi tutte le piante alpine sono

note per il loro corto periodo vegetativo, dalla germinazione alla fioritura, alla fruttificazione e per uno sviluppo molto compatto e veloce.

- *La numerosità*

Corrisponde alla ricchezza specifica ed è espressa dal numero totale delle specie riscontrate. Si può definire più significativamente, come il numero di specie per unità di superficie, ad esempio per ettaro o per chilometro quadrato, a seconda della dimensione del territorio studiato (DI BONA D., 2012).

- *Forma biologica e spettro biologico*

La forma biologica esprime l'informazione relativa agli adattamenti a cui fanno ricorso le piante vascolari per proteggere le gemme durante la stagione avversa.

Il tessuto più sensibile, che necessita la protezione durante la stagione avversa, è quello meristemato che si trova nelle gemme e nei semi.

Nel 1934 Raunkiaer mise a punto un sistema, tuttora applicato, che raggruppa le diverse specie vascolari nella seguenti forme biologiche:

- Terofita (T): pianta che supera la stagione avversa in forma di seme;
- idrofita (I): pianta con gemme immerse o natanti;
- elofita (He): piante acquatica ma con parte delle foglie e fiori che emergono;
- geofita (G): pianta perenne dotata di organi sotterranei;
- emicriptofita (H): pianta con gemme poste a livello del suolo;
- camefita (Ch): pianta con gemme poste a meno di 50 cm di altezza dal suolo;
- fanerofita (P): pianta con gemme poste oltre 50 cm di altezza dal suolo;
- nanofanerofita (Na): gruppo associato alle fanerofite, arbusti nani.

Il sistema utilizza caratteri morfologici, che riflettono l'adattamento ecologico delle diverse specie ai fattori ambientali. Flora e vegetazione possono distinguersi per avere un differente spettro biologico, cioè una diversa composizione percentuale di specie appartenenti alle diverse forme biologiche (DIBONA D., 2012).

- *Spettro corologico*

L'insieme dei luoghi occupati da una determinata specie costituisce la sua area di distribuzione geografica, cioè il suo areale, all'interno del quale la specie vive

spontaneamente. L'ambito geografico dove l'areale rientra è detto corotipo (chore = territorio), o tipo corologico.

È importante la conoscenza del corotipo delle specie rilevate in un certo ambiente perché consente di valutare le vicende floristiche attraversate dal territorio e la sua variabilità ecologica (POLDINI, 2005).

- *Lo spettro delle famiglie*

Mette in evidenza la percentuale di specie per ciascuna famiglia. Ha un significato corologico, dato che la composizione tassonomica di una flora varia a seconda delle regioni. Può avere inoltre un significato ecologico dato che certi adattamenti sono abbastanza omogenei nell'ambito della famiglia, con sistemi di impollinazione.

- *Indici di Landolt*

Ciascuna pianta ha esigenze ecologiche diverse. Basandosi su sei indici (umidità, acidità, nutrienti, humus, granulometria e luminosità), nel 1977 Landolt mise a punto un sistema di bioindicazione tramite gli organismi vegetali, attribuendo a ciascun indice dei valori che variano da 1 a 5 (Allegato D).

Gli indici ecologici esprimono l'adattamento delle specie ai fattori ambientali e dunque ogni specie presenta nei confronti di ciascun indice ecologico un ambito di tolleranza entro il quale può svolgere le funzioni vitali.

Dai dati rinvenuti presso le Regole di Cortina d'Ampezzo e da quelli ottenuti tramite l'analisi della flora presente nelle aree oggetto di studio, si è potuto ricavare informazioni riguardo la luminosità, l'umidità, la nitrofilia, l'humus, la granulometria ed il pH.

- *Luminosità*: esprime la quantità di radiazione solare tollerata e attribuisce il valore 1 a situazioni di piena ombra, come ad esempio per i boschi chiusi e 5 a quelle di piena luce come in aperta campagna, passando attraverso le situazioni intermedie. Nell'ambito di questa classificazione vengono definite tolleranti l'ombra le piante adattate ad ambienti ombrosi, eliofile le piante che hanno il loro optimum in pieno sole.
- *Umidità*: esprime il valore medio di umidità del suolo e attribuisce il valore 1 ai suoli aridi e 5 ai suoli inondati, passando attraverso le situazioni intermedie.

- *Nitrofilia*: esprime l'esigenza in tenore di azoto della specie; attribuisce il valore 1 ai suoli molto poveri e 5 ai suoli fertilizzati con eccesso di azoto, passando attraverso situazioni intermedie. Nell'ambito di questa classificazione vengono definite nitrofile quelle specie adattate ai terreni particolarmente ricchi di nitrati.
- *Humus*: esprime lo stato evolutivo dei suoli attribuendo 1 ai suoli primitivi e 5 a quelli molto umiferi, passando attraverso situazioni intermedie.
- *Granulometria*: attribuisce il valore 2 se roccia compatta, 5 se la granulometria > 0,002 mm.
- *pH*: esprime la reazione del suolo.

#### **4.12.1 Rilievo floristico nelle aree oggetto di studio**

I rilievi floristici sono stati eseguiti nel periodo estivo dell'anno 2012 e la vegetazione è stata rilevata tramite transetti di 10 m per 10 m (100 m<sup>2</sup>).

È stata dunque individuata un'area all'interno del bosco considerata omogenea e rappresentativa per l'intera formazione boschiva per vegetazione e caratteristiche abiotiche.

Per il rilievo effettuato sono stati annotati tutti i dati descrittivi riguardanti la stazione oggetto di studio: località, quota media, inclinazione media della superficie, esposizione, ....

Lo studio, come detto in precedenza, si è svolto durante la stagione estiva, in quanto durante tale stagione sono presenti tutti gli elementi necessari al fine di determinare la pianta oggetto di osservazione.

##### **a) *Cembreta a funzione di protezione (A)*:**

La composizione floristica è caratterizzata dalla presenza delle seguenti specie:

- *Aposeris foetida*;
- *Calamagrostis villosa*;
- *Campanula scheuchzeri*;
- *Carex ferruginea*;
- *Clematis alpina*;
- *Daphne striata*;
- *Erica carnea*;
- *Galium pumilum*;
- *Hieracium bifidum*;
- *Homogine alpina*;
- *Juniperus communis var. montana*;
- *Luzula luzulina*;

- *Luzula nivea*;
- *Luzula siberi*;
- *Melampyrum sylvaticum*;
- *Potentilla erecta*;
- *Ranunculus montanus*;
- *Rhododendron ferrugineum*;
- *Rhododendron hirsutum*;
- *Sesleria albicans*;
- *Vaccinium vitis-idaea*;
- *Vaccinium myrtillus*;
- *Valeriana montana*;

**b) Larici-cembreto con Abete rosso (B):**

La composizione floristica è caratterizzata dalla presenza delle seguenti specie:

- *Aconitum napellus*;
- *Aconitum vulparia*;
- *Alnus viridis*;
- *Calamagrostis sp.*;
- *Dryas octopetala*;
- *Erica herbacea*;
- *Juniperus communis*;
- *Leucanthemopsis alpina*;
- *Pedicularis sp.*;
- *Petasites albus*;
- *Phyteuma orbiculare*;
- *Rhododendron ferrugineum*;
- *Trollius europaeus*;
- *Vaccinium myrtillus*;
- *Veratrum album*.

**c) Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C):**

- *Adenostyles glabra*;
- *Amelanchier ovalis*;
- *Anemone sylvestris*;
- *Brachipodium pinnatum*;
- *Campanula scheuchzeri*;
- *Carex sempervirens*;
- *Dactylorhiza maculata*;
- *Erica herbacea*
- *Fragaria vesca*;

- *Homogyne alpina*;
- *Juniperus sibirica*;
- *Leucanthemum vulgare*;
- *Melica nutans*;
- *Milium effusum*;
- *Vaccinium myrtillus*;
- *Vedovina alpestre*;

**d) Lariceto puro (D):**

- *Avellana flexuosa*;
- *Campanula rapunculoides*;
- *Campanula rotundifolia*;
- *Carex humilis*;
- *Cerastium arvense*;
- *Dactylis glomerata*;
- *Festuca heterophylla*;
- *Festuca rupicola*;
- *Festuca valesiaca*;
- *Galium lucidum*;
- *Hieracium pilosella*;
- *Juniperus communis*;
- *Phyteuma betonicifolium*;
- *Pimpinella saxifraga*;
- *Poa angustifolia*;
- *Poa nemoralis*;



**Fig. 4.34**



**Fig. 4.35**



**Fig. 4.36**



**Fig. 4.37**



**Fig. 4.38**

#### **4.13 ETÀ DEI POPOLAMENTI**

Nell'ambito di questa materia si distinguono:

- La *dendroauxonomia*, che studia il fenomeno dell'accrescimento, e cioè l'evoluzione del volume al variare dell'età, individuandone i principi teorici e le leggi;
- la *dendroauxometria*, che studia e applica i metodi per misurare gli incrementi;
- la *dendroalsometria*, che si interessa della costruzione e dell'impiego delle tavole di produzione (tavole alsometriche e tavole incrementalì).

##### **4.13.1 L'accrescimento legnoso degli alberi forestali**

È noto che l'attività del cambio, sia delle conifere che delle latifoglie, produce ogni anno uno strato di cellule legnose che dall'esterno verso l'interno si sovrappongono e ricoprono tutta la superficie del fusto esistente all'inizio del periodo vegetativo. Contemporaneamente i meristemi apicali, con la moltiplicazione cellulare, determinano un allungamento dei rami ed un ampliamento della chioma. In molte conifere il getto terminale è bene individuabile per la presenza di rami disposti in verticilli (palchi) sull'asse della pianta. Questa formazione di nuovi tessuti, meccanico e conduttore, costituisce l'accrescimento legnoso annuo detto *incremento corrente* (LA MARCA O., 2004).

##### **4.13.2 Gli anelli annuali**

Il cambio produce cellule diverse a seconda della stagione: diverse nella sezione, nel lume, nella propagazione fra lignina e cellulosa (FUNES NOVA A., 2002). A primavera, si formano cellule caratterizzate da una parete sottile e un lume molto ampio. A mano a mano che avanza la stagione le cellule assumono una forma più rettangolare, la parete si ispessisce e la quantità di lignina va aumentando, fino a che cessa la produzione delle cellule con l'arrivo dell'autunno.

Nel periodo vegetativo si assiste dunque alla formazione di un anello ben visibile perché, nel periodo tardo estivo, le cellule hanno un maggior contenuto di lignina che è più scura. Ecco perché contando gli anelli si può determinare l'età della pianta.

Gli anelli di crescita sono molto più visibili nelle conifere che non nelle latifoglie. Bisogna però fare attenzione nelle conifere, che presentano anelli di accrescimento molto larghi, ai "falsi anelli"; infatti, tra un anno e l'altro, può essere presente un segno dovuto ad esempio a un periodo di pochi giorni, caratterizzato da temperature che subiscono un drastico calo, come può accadere nel mese di giugno. Questi falsi anelli si contraddistinguono dagli altri in

quanto non compiono un giro completo, ma il cerchio è presente solo per un certo tratto della circonferenza per poi interrompersi più o meno a un terzo. Ad ogni modo questi falsi anelli sono del tutto influenti sia per la vita dell'albero, sia per l'utilizzazione del legno.

Lo spessore degli anelli annuali dipende da un complesso di fattori fra cui assumono particolare importanza (LA MARCA O., 2004):

- La *specie* legnosa;
- la *stazione* (fertilità, esposizione, pendenza e altitudine);
- il clima, o meglio l'*andamento stagionale*;
- la *densità* del popolamento;
- le *malattie parassitarie*;
- *danni meteorici*;
- la *fruttificazione*.

#### **4.13.3 Età media dei popolamenti**

La cembreta a funzione di protezione (A), all'interno dell'area di saggio oggetto di studio, ha riscontrato un'età media di 60 anni per il pino cembro e di 27 anni per il larice, rilevata attraverso succhiello.

Il larici-cembreto con Abete rosso (B), all'interno dell'area di saggio oggetto di studio, ha riscontrato un'età media di 81 anni per il larice, 87 anni per il pino cembro e 70 anni per l'abete rosso, rilevata attraverso succhiello.

Il lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C), all'interno dell'area di saggio oggetto di studio, ha riscontrato un'età media di 144 anni per il larice e di 58 anni per l'abete rosso, rilevata attraverso succhiello.

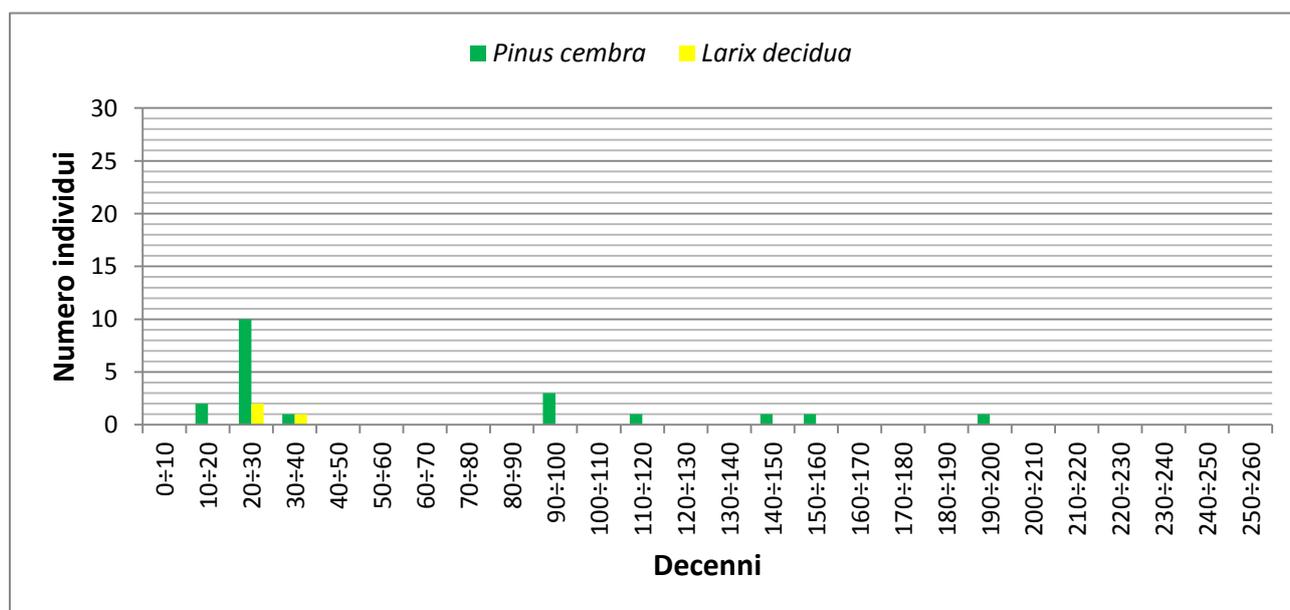
Il lariceto puro (D), all'interno dell'area di saggio oggetto di studio, ha riscontrato un'età media di 25 anni per il larice, rilevata attraverso succhiello.

Si deve tenere in considerazione però che è stato effettuato il succhiellamento a 1,30 m di altezza; per tale motivo ai valori medi sopra riportati sarà necessario aggiungere per convezione una decina di anni. Inoltre non tutti i dati possono essere considerati esatti in quanto si deve tener conto che non sempre il succhiello è arrivato fino al centro della pianta ed inoltre, in alcuni casi, si sono persi alcuni anelli durante le fasi di carotaggio.

#### 4.13.4 Distribuzione dell'età

##### 4.13.4.1 Cembreta a funzione di protezione (A)

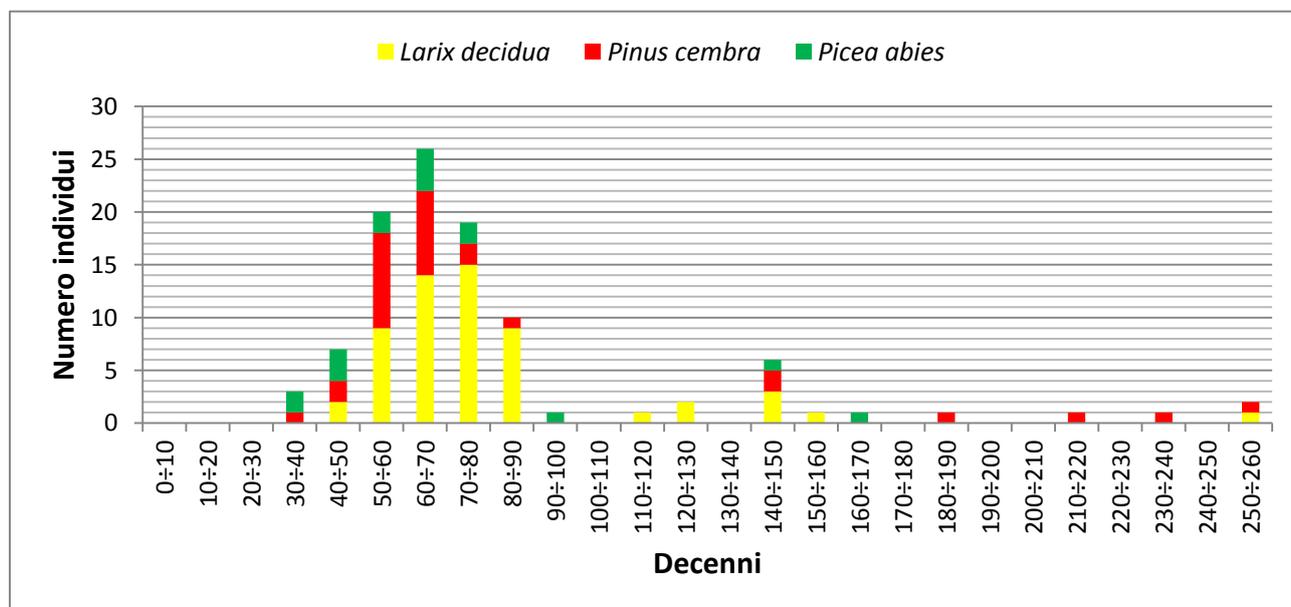
L'esame della curva delle frequenze delle età del popolamento, considerandole di 10 anni in 10 anni, denota in modo inconfutabile la presenza nell'area di alcuni pini cembri di età molto avanzata con la compartecipazione di molti collettivi ancora di giovane età.



**Fig. 4.39:** Distribuzione delle frequenze età per le diverse specie oggetto di studio (Pino cembro e Larice) nella cembreta a funzione di protezione (A)

#### 4.13.4.2 Larici-cembroto con Abete rosso (B)

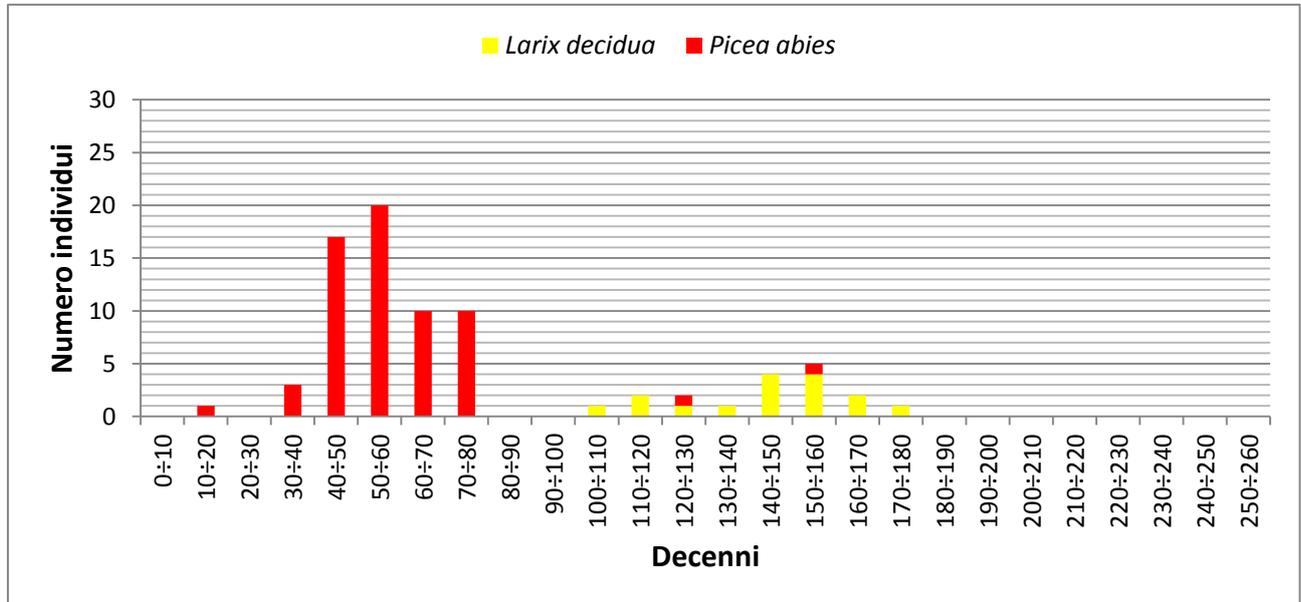
L'esame della curva delle frequenze delle età del popolamento, considerandole di 10 anni in 10 anni, denota che nell'area la maggior parte degli individui di larice, pino cembro e abete rosso, ricadono nel range di età compreso tra i 60 e i 90 anni. Sono inoltre presenti alcuni individui molto vecchi di abete rosso e larice di età anche superiori ai 200 anni.



**Fig. 4.40:** Distribuzione delle frequenze età per le diverse specie oggetto di studio (pino cembro, larice e abete rosso) nel larici-cembroto con abete rosso (B)

#### 4.13.4.3 Lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

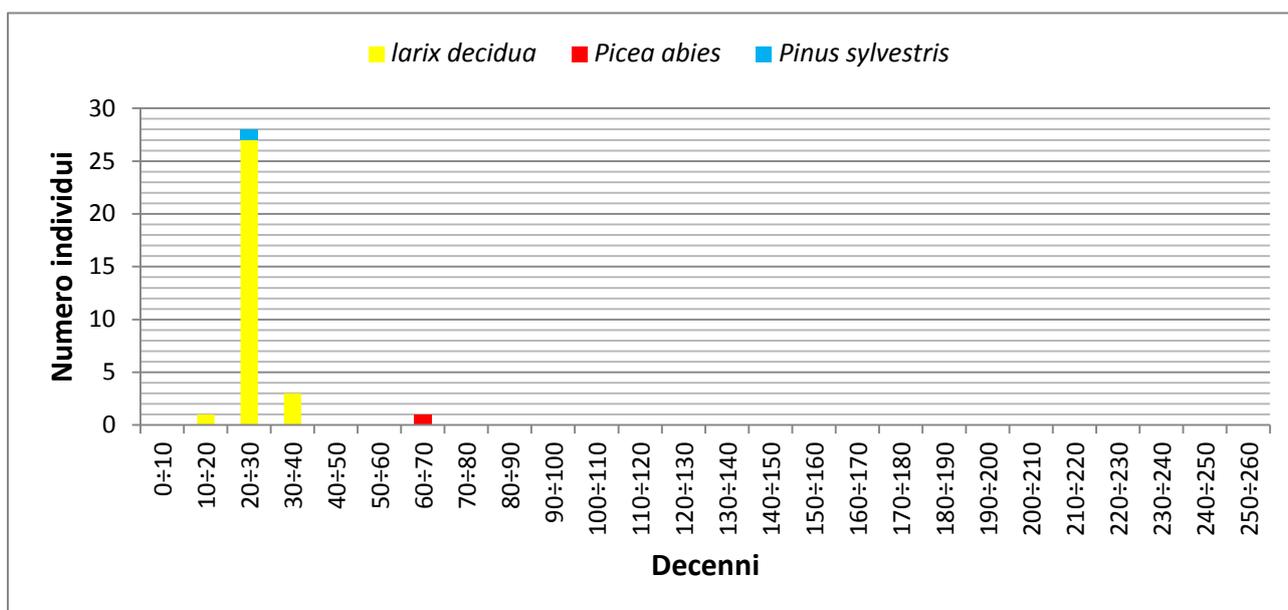
L'esame della curva delle frequenze delle età del popolamento, considerandole di 10 anni in 10 anni, denota che nell'area la maggior parte degli individui di larice è caratterizzata da un'età compresa all'interno di un range va varia dai 100 ai 180 anni, mentre per l'abete rosso, insediatosi sotto ai larici successivamente, l'intervallo di età varia dai 40 agli 80 anni.



**Fig. 4.41:** Distribuzione delle frequenze età per le diverse specie oggetto di studio (larice e abete rosso) nel lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C)

#### 4.13.4.4 Lariceto puro (D)

L'esame della curva delle frequenze delle età del popolamento, considerandole di 10 anni in 10 anni, denota che nell'area la quasi totalità degli individui è ascrivibile a larici di età media di 25 anni. Nell'area oggetto di studio è presente un solo individuo di abete rosso ricadente nel range di età di 60-70 anni e un individuo di pino silvestre nell'intervallo di età di 20-30 anni.



**Fig. 4.42:** Distribuzione delle frequenze età per le diverse specie oggetto di studio (larice, abete rosso e pino silvestre) nel lariceto puro (D)



## CAPITOLO 5. PROPOSTE DI INTERVENTO E GESTIONE

Dopo l'attenta valutazione dei soprassuoli attuali, si possono fare delle valutazioni sulle dinamiche future dei popolamenti presi in esame. Di seguito verranno indicate le scelte colturali per ciascuno dei popolamenti oggetto di studio.

### 5.1 CEMBRETA A FUNZIONE DI PROTEZIONE (A)

#### 5.1.1 Premessa

La vegetazione d'alta quota è stata modificata nel corso degli anni dall'uomo, che in molti casi ha incentivato l'attività zootecnica (fonte principale di reddito del passato) a discapito del bosco, per fare spazio al pascolo.

Attualmente si assiste a una riduzione di tale attività in quota, con un conseguente abbandono di tali aree che, non più sfruttate, tendono a rimboschirsi naturalmente, anche se con estrema lentezza. Secondo TAMANINI (1964) occorrono molti anni, un tempo che è direttamente proporzionale alla vastità della zona interessata, al suo stato di povertà e alla presenza e al numero delle piante madri.

L'accelerare di questo processo di "recupero forestale", secondo DEL FAVERO et al. (1985) è certamente un'operazione meritevole d'attenzione dato che favorisce la formazione di ecosistemi più vicini alla naturalità e pertanto più efficaci sotto tutti gli aspetti.

Le fustaie di protezione svolgono una funzione insostituibile nell'equilibrio della montagna regimando il deflusso idrico e riducendo il trasporto solido.

La loro funzione di protezione si esplica nei seguenti casi:

#### **a) *Nei confronti della neve***

Il popolamento forestale si oppone attivamente al distacco della neve grazie all'azione dei tronchi che fissano il mantello nevoso (CAPPELLI M., 2000). L'azione del bosco è importante in quanto influisce sulle caratteristiche del manto nevoso in diversi modi:

- Interrompendo e impedendo il depositarsi di accumuli di neve trasportati dal vento;
- intercettando la caduta della neve;
- influenzando sull'azione dei raggi solari;
- svolgendo la funzione di trattenimento, impedendo la formazione di lastroni di valanghe.

Nella zona alpina si dovranno diffondere specie sempreverdi, dotate di apparato radicale come ad esempio quello del pino cembro. Circa la struttura devono essere evitate soluzioni di continuità in quanto le aperture sono punti di partenza per le valanghe. Sulla densità non è importante il numero di piante a ettaro, ma bensì risulta importante la percentuale di copertura (circa 50 %). Il turno dovrebbe essere il più lungo possibile in modo da diminuire le superfici in rinnovazione. Si dovrà inoltre cercare di mantenere il popolamento nel migliore stato fitosanitario possibile, allontanando gli alberi deperienti la cui ulteriore presenza potrebbe facilitare gli attacchi da parte di insetti.

#### **b) *Nei confronti dell'erosione***

Le fustaie proteggono il suolo dall'erosione superficiale, e, quando non sono eccessivamente pascolate, riducono il ruscellamento.

La funzione regimante e quella anti erosiva del popolamento forestale sono compromesse d'altro canto dalla degradazione del suolo e dal pascolamento, presentando anomalie funzionali che diminuiscono la funzione protettiva.

#### **c) *Nei confronti delle frane***

Per quanto riguarda le frane, il bosco protettivo svolge un'azione per certi aspetti contraddittoria. Se da un lato l'influenza del bosco è benefica a causa dell'intercettazione di parte delle piogge, dell'ancoraggio degli strati più superficiali del suolo, del migliore drenaggio, delle perdite per evapotraspirazione, dall'altro lato il bosco crea altrettanti effetti negativi come l'aumento della capacità di infiltrazione, la maggiore capacità di ritenzione idrica dei suoli forestali, la diminuita coesione del suolo, che viene spezzata dal movimento del fusto ad opera del vento, il maggior peso, che può favorire lo scivolamento a valle dell'intera pendice, specialmente quando il piano di scivolamento della frana è a quote inferiori a quelle cui normalmente si dispongono gli apparati radicali (CAPPELLI M., 2000).

#### **5.1.2 Scelta degli interventi**

La particella oggetto di studio, che come detto in precedenza si trova nel piano subalpino, ricade in una zona definita "critica" in quanto soggetta a fenomeni valanghivi ed erosivi. È risaputo infatti che tali fenomeni possono essere ridotti dalla presenza di vegetazione arborea e quindi il rimboschimento costituisce una forma di difesa naturale di tale area.

Si tratta infatti di un ecosistema il cui ciclo evolutivo è molto lento, dovuto alla rigidità del clima e alla lenta maturazione del suolo. Le risposte delle cembrete alla caduta massi sono paragonabili a quelle del Larici-cembreto, in quanto il parametro di riferimento fondamentale risulta essere la densità e l'ampiezza delle aperture. La densità riscontrata è risultata essere di 280 piante/ettaro, con un'area basimetrica di 3,17 m<sup>2</sup> e un diametro medio di 26,4 cm. Dall'elaborazione dei dati si evince che i rapporti di snellezza non sono molto elevati, indice di una buona stabilità. Da un'analisi dell'altezza di inserzione della chioma è emerso che per il 96 % degli individui questa si inserisce sotto la metà dell'altezza della pianta e inoltre gli alberi sono risultati perfettamente dritti per il 96 % dei casi e solo leggermente inclinati per il 24 %, denotando un popolamento stabile. Il pino cembro è caratterizzato da una longevità che garantisce buone risposte fisiologiche anche da parte di organismi centenari, il cui apparato radicale risulta del tutto efficiente nel garantire la stabilità dell'albero, anche se il portamento è quello tipico degli alberi policormici. La persistenza degli aghi nel periodo invernale favorisce la stabilizzazione del manto nevoso in foresta, anche nel caso di pinete pascolate e quindi più rade. Tale fattore distingue le cembrete dai popolamenti misti con il larice nei confronti della stabilità al pericolo di valanghe.

In termini generali il ruolo del selvicoltore in questa foresta di protezione sarà quello di imitare le dinamiche naturali, mantenendo tuttavia una quota di copertura arborea permanente (almeno 50 %) e cercando di ottenere una rinnovazione distribuita su piccole superfici.

Eventuali interventi selvicolturali dovranno avere come obiettivo il miglioramento delle strutture della cembrete, favorendo la presenza di popolamenti pluriplani per gruppi e collettivi stabili, la cui dimensione e localizzazione andrà valutata in funzione delle caratteristiche stazionali e delle esigenze di stabilità.

La rinnovazione presente è risultata essere di circa 30 piantine su una superficie di circa 1200 m<sup>2</sup>. Nel breve e medio periodo non sarà necessario intervenire con tagli in favore della rinnovazione, mentre nel lungo periodo si potranno valutare delle aperture finalizzate all'ottenimento di rinnovazione le quali dovranno essere inferiori a quelle critiche per i vari pericoli naturali, di forma, dimensioni e orientamenti opportunamente studiati, compatibilmente con le caratteristiche ecologiche delle specie presenti. In particolar modo le esigenze minime di aperture dovranno essere < 60 metri per pendenze > 30°, < 50 metri per pendenze > 35°, < 40 metri per pendenze > 40° e < 30 metri per pendenze > 45°.

utilizzando la tecnica di impianto a gradone (che riduce l'effetto abrasivo sulle piantine dovuto allo scivolamento della neve), di larghezza variabile tra i 40 e i 50 cm.

La produzione di legname nei boschi di protezione non è l'obiettivo prioritario della gestione e, spesso, il legname abbattuto viene rilasciato in foresta. A patto che le condizioni siano favorevoli, gli alberi abbattuti possono essere esboscati. Il materiale che invece viene lasciato in loco deve essere posizionato in diagonale, evitando sia l'orientamento lungo la massima pendenza che può favorire lo scivolamento del tronco verso il basso, sia quello lungo le curve di livello che pur costituendo una barriera allo scivolamento della neve e alla caduta delle pietre, limita la permeabilità del bosco, creando potenziali punti di accumulo che, in caso di collasso, possono provocare gravi danni (REGIONE VALLE D'AOSTA, 2006).

Gli alberi che muoiono a causa della concorrenza, degli attacchi parassitari, delle modificazioni ambientali, sono lasciati a marcire in piedi, cadendo al suolo in un secondo momento. La presenza di alberi morti in piedi e di tronchi atterrati aumenta la rugosità e costituisce un elemento positivo nei confronti dell'efficacia protettiva del bosco. Il legno morto svolge un ruolo molto importante per creare un letto di germinazione favorevole alla rinnovazione nonché per la protezione dei semenzali dagli ungulati. Di regola gli alberi morti in piedi non devono essere abbattuti, a meno che possano compromettere l'efficacia protettiva del popolamento (REGIONE VALLE D'AOSTA, 2006).

Il popolamento che ne deriva sarà interessante da un punto di vista naturalistico, ma meno fruibile dal turista.

## **5.2 LARICI-CEMBRETO CON ABETE ROSSO (B)**

### **5.2.1 Premessa**

Il larici-cembreto con abete rosso è ascrivibile secondo DEL FAVERO R. (2004) a sistemi di tipo B, essendo fasi transitorie, anche se stabili nel medio termine, rispettivamente verso le cembrete o verso le peccete.

Si tratta di formazioni che si collocano spesso a contatto con le zone destinate, oggi o in passato, all'attività alpicolturale (DEL FAVERO et al., 1986).

La struttura cronologica di queste formazioni, infatti, evidenzia spesso la contemporanea presenza di tre generazioni (DE MAS e PUTTI, 1994). La prima è formata da alberi (soprattutto larici o pini cembri) con età superiore a 150 anni; si tratta di soggetti "residui", vale a dire che erano presenti in modo sparso nel pascolo quando, nell'ottocento, l'attività alpicolturale era ancora molto intensa. La seconda, numericamente più consistente,

comprende alberi con età fra 80 e 120 anni che si sono diffusi all'inizio del secolo scorso quando la zootecnia montana ebbe una consistente contrazione a causa dei forti flussi migratori delle genti verso le Americhe. La terza, è costituita da alberi più giovani che si sono progressivamente affermati in epoche diverse. La maggiore o minore consistenza di quest'ultima generazione e la variabilità delle età degli alberi che la compongono dipende dalla velocità con cui è avvenuto il processo di ricolonizzazione forestale; quest'ultimo a sua volta è legato, oltre che a fattori stagionali limitanti, all'intensità e alla distanza temporale di cessazione (o diminuzione) dell'uso alpicolturale (DEL FAVERO R., 2004).

### **5.2.2 Scelta degli interventi**

Come detto precedentemente per la cembreta, anche nel larici-cembreto, non esiste un unico trattamento, ma l'intervento selvicolturale deve adattarsi alle specifiche esigenze di ciascun popolamento.

Nel caso specifico è stata riscontrata un'elevata consistenza volumetrica (di circa 390 m<sup>3</sup>/ha). Per tale motivo possono essere previsti tagli che asportino singoli alberi o interi cespi, con finalità economiche o per soddisfare alcuni usi.

Nella gestione dei larici-cembreti, per la loro particolare struttura e per l'ambiente in cui essi vivono, è sempre opportuno porre maggiore attenzione sui collettivi (o sui cespi) piuttosto che sui singoli individui.

Gli interventi colturali non dovranno mai essere condotti in modo uniforme, ma è necessario che il tecnico volta per volta adatti la sua azione in relazione alle caratteristiche microstagionali e allo stato puntuale del soprassuolo. Una selvicoltura di così fine dettaglio è possibile grazie anche alla presenza nella particella oggetto di studio, di una strada trattabile che la attraversa nella parte centrale.

Gli interventi dovranno mirare al mantenimento e al miglioramento della stabilità, guidando l'evoluzione strutturale e favorendo la rinnovazione naturale, eseguendo un taglio di rinnovazione. In questo caso è consigliabile operare con un taglio a buche di ampiezza variabile in dipendenza delle caratteristiche stagionali. Si dovrà asportare l'intero cespo qualora il collettivo sia costituito da non più di 10 individui, mentre si applicherà un taglio marginale iniziando con un taglio di sementazione e proseguendo con tagli secondari durante l'intero periodo di rinnovazione (40-60 anni) se i collettivi risultano essere di grandi dimensioni.

## **5.3 LARICETO SU PECCETA DEI SUOLI OLIGOTROFICI CARBONATICI (C)**

### **5.3.1 Premessa**

Nelle Alpi centro-orientali, dove la competitività e la presenza dell'abete rosso è maggiore, sotto i 1800 m di quota, una volta che l'attività alpicolturale cessa, vi è l'ingresso nel lariceto di altre specie, diverse soprattutto in relazione alla regione forestale. Così, in quella mesalpica, sotto il larice si insedia e si afferma facilmente la rinnovazione di abete rosso, non essendo limitata, almeno per quanto attiene alla luce, dalla copertura del "leggero" piano dominante costituito dal larice (DEL FAVERO R., 2004).

Il lariceto in successione con pecceta è un sistema di funzionamento che ricade secondo DEL FAVERO R., (2004) nella classe F.

Il processo successionale nei lariceti in successione con la pecceta è rapido. Secondo DEL FAVERO R., (2004) la rinnovazione dell'abete rosso, infatti, non più limitata dall'attività alpicolturale e non impedita nella sua affermazione dalla copertura esercitata dal larice, si insedia rapidamente, evitando solo le microstazioni meno favorevoli (zone di ristagno idrico e di prolungato innevamento) e concentrandosi, solo se i suoli hanno scarsa disponibilità idrica, sotto i vecchi larici. Successivamente il sistema segue il funzionamento proprio delle peccete. I vecchi larici possono permanere nel soprassuolo per lungo tempo anche se, la progressiva crescita di soggetti di abete rosso, ne riduce la chioma rendendoli fisiologicamente meno efficienti e meccanicamente meno stabili (maggior frequenza di schianti da neve e vento), ma tecnologicamente più pregiati. Dal punto di vista strutturale, il lariceto in successione con la pecceta è all'inizio biplano, ma in un tempo relativamente breve tende a diventare "transitorialmente" multiplano, a causa della diversa crescita dei soggetti di abete, per poi tornare monopiano, quando l'abete rosso prende il sopravvento.

### **5.3.2 Scelta degli interventi**

Sono sconsigliabili interventi tesi ad accelerare i processi evolutivi, attraverso tagli di sgombero del larice per creare spazi alla rinnovazione di abete rosso (CROSIGNANI e MAZZUCCHI, 1996).

Secondo DEL FAVERO R. (2004), la conservazione del larice sembra, infatti, opportuna per motivi di ordine economico (il legname di larice è spesso preferito a quello di abete rosso, anche se ottenuto da soggetti di grosse dimensioni), per esigenze paesaggistiche e, infine, secondo OTT, per conservare una certa libertà decisionale. Infatti, favorendo la pecceta difficilmente si potrà ritornare ad un lariceto, mentre conservando quest'ultimo sarà sempre

possibile di optare a favore della pecceta che, fra l'altro, presenta maggiori problemi di stabilità meccanica. DEL FAVERO R. (2004) fa notare che lo stesso OTT, come unico intervento di cura, consiglia di eliminare gli individui di abete rosso troppo sviluppati che tendono a far innalzare la chioma dei sovrastanti larici. Infatti, affinché questi ultimi abbiano una buona stabilità ed elevate produzioni, sia di legno che di seme, devono conservare la chioma da metà ad almeno un terzo della lunghezza del fusto. Il rapporto di snellezza emerso dall'analisi eseguita è risultato essere da medio a elevato indice di una stabilità non molto elevata. Gli abeti rossi sono caratterizzati da chiome che si portano sotto la metà dell'altezza della pianta, mentre ciò non avviene per i larici. Gli alberi sono risultati inoltre perfettamente dritti per il 42 % dei casi mentre leggermente inclinati per il 31 %.

A causa dell'elevata densità dell'abete rosso la rinnovazione del larice è assente. Sono stati rilevati 21 individui di abete rosso su una superficie di circa 100 m<sup>2</sup>. Per tale motivo risulta opportuno intervenire con tagli di rinnovazione, aprendo qualche buca, se possibile esposta alla luce del pomeriggio, o eseguire un taglio marginale, cui è opportuno associare una lavorazione superficiale del suolo, concentrata in più strisce di dimensioni non inferiori secondo DEL FAVERO R., (2004) a 3-5 m<sup>2</sup> e non superiori a 10 m<sup>2</sup>, per evitare fenomeni di ruscellamento.

## **5.4 LARICETO PURO (D)**

### **5.4.1 Premessa**

Il lariceto tipico oggetto di studio, è un lariceto secondario su pascolo, abbandonato relativamente di recente in cui la ricolonizzazione è probabile in tempi medio-lunghi, ed è da poco iniziata.

Grazie alla capacità del larice di rinnovarsi su suoli minerali, colonizza spesso anche aree rupestri della regione endalpica e di quella mesalpica interna.

Il lariceto tipico, secondo DEL FAVERO R., 2004, dovrebbe rientrare nei sistemi transitori di tipo D, vista la presenza di condizionamenti climatici e edafici. Di fatto, però, esso è lungamente durevole e perciò, per certi versi, potrebbe essere considerato pure un sistema di tipo C.

Il larice, grazie al seme leggero e alla relativa facilità d'affermazione della rinnovazione su suolo "smosso" (mancanza di competizione), costituisce spesso la principale specie colonizzatrice di aree scoperte e ricolonizzatrice dei pascoli abbandonati d'alta quota. La rinnovazione si insedia facilmente nei tratti in cui si interrompe il cotico erboso a causa di

fenomeni di erosione, di frane o di sentieramenti da parte degli animali, oppure sulle ceppaie eventualmente presenti o sui massi affioranti.

Ulteriori soggetti possono affermarsi in un secondo tempo se avvengono piccoli movimenti di terra che interrompono il fitto cotico erboso. Se queste interruzioni sono sufficientemente estese, la rinnovazione occupa rapidamente tutto lo spazio e la struttura tende a diventare monoplana con copertura regolare colma e aggregata (DEL FAVERO R., 2004).

Nei nuclei di rinnovazione, la mortalità è, in genere, piuttosto limitata, salvo in quelli più densi dove, a causa dell'alto rapporto di snellezza dei soggetti, intervengono degli schianti in occasione delle abbondanti nevicate. La fase di competizione è in tutti i casi brevi, mentre molto lunga è la fase di stabilizzazione che può durare anche più di un secolo, se non intervengono processi di successione (DEL FAVERO R., 2004).

#### **5.4.2 Scelta degli interventi**

Questo lariceto puro è una conseguenza dell'attività silvo-pastorale. Si tratta di un popolamento giovane, coetaneiforme, caratterizzato da un'elevata densità (1600 piante/ettaro). A causa di quest'ultima, la luce che arriva al suolo non è sufficiente affinché vi possa essere rinnovazione di larice. Sono state censite infatti 9 piante di abete rosso e nessuna di larice. Per tale motivo si può affermare che nel futuro tale popolamento evolverà verso un lariceto su pecceta.

Al fine di preservare tale popolamento allo stato puro per motivi economici e paesaggistici, sarà necessario nel lungo periodo intervenire con tagli a buche che permetteranno l'affermazione del larice a discapito dell'abete rosso.

## CAPITOLO 6. CONCLUSIONI

La parte iniziale del lavoro di tesi è un richiamo al funzionamento e all'ecologia delle tre specie prevalenti nei popolamenti oggetto di studio (larice, pino cembro e abete rosso), al fine di studiare con maggior attenzione le loro esigenze. È stato possibile evidenziare le difficoltà di rinnovazione naturale del larice legate alla necessità di mantenere elevata la sua traspirazione, rendendolo poco efficiente nei climi con forte umidità atmosferica e sui suoli con scarsa disponibilità idrica. Ne deriva, per le giovani piantine, la possibilità di affermarsi solo in mancanza di competizione idrica da parte di altre specie, siano esse erbacee o arboree.

In molti ambienti le condizioni climatiche e l'elevata antropizzazione sono fattori decisamente limitanti.

La vegetazione d'alta quota è stata modificata nel passato dall'uomo che ha eliminato il bosco per far spazio al pascolo. Oggi, che le condizioni socio-economiche sono cambiate, si assiste ad una drastica riduzione dell'attività pascoliva in quota e all'abbandono di ampie superfici che, non più sfruttate, tendono a reimboschirsi naturalmente.

Lo studio svolto sui quattro popolamenti oggetto di studio ha come fine la definizione delle scelte ecologico-selvicolturali, al fine di contribuire a una corretta ricostituzione di queste formazioni e accelerare i ritmi evolutivi naturali guidandoli rispettosamente verso forme il più possibili favorevoli alle esigenze umane.

Ciascun popolamento ha richiesto valutazioni specifiche, individuando delle metodologie di possibile intervento al fine di riqualificare le successioni secondo un criterio economico, ecologico, ambientale e paesaggistico.

La cembreta a funzione di protezione (A), è risultata il popolamento fra tutti quelli analizzati più stabile, situato a 2000 m di quota, e ricadente in una zona definita "critica" in quanto soggetta a fenomeni valanghivi ed erosivi. A queste altitudini, l'abete rosso non ha più un'elevata capacità competitiva e la rinnovazione presente è costituita esclusivamente da individui di pino cembro. L'intervento è teso alla difesa dei versanti; eventuali interventi selvicolturali dovranno avere come obiettivo il miglioramento delle strutture della cembreta.

Il larici-cembreto con abete rosso (B) è situato a 1900 m di quota. Come detto precedentemente per la cembreta, anche nel larici-cembreto, non esiste un unico

trattamento, ma l'intervento selvicolturale deve adattarsi alle specifiche esigenze di ciascun popolamento. Nel caso specifico è stata riscontrata un'elevata consistenza volumetrica (di circa 390 m<sup>3</sup>/ha). Per tale motivo possono essere previsti tagli che asportino singoli alberi o interi cespi, con finalità economiche o per soddisfare alcuni usi.

Il lariceto su pecceta dei suoli oligotrofici carbonatici (C), è situato a 1500 m di quota. Sono sconsigliabili interventi tesi ad accelerare i processi evolutivi, attraverso tagli di sgombero del larice per creare spazi alla rinnovazione di abete rosso. Favorendo la pecceta infatti, secondo OTT, difficilmente si potrà ritornare ad un lariceto, mentre conservando quest'ultimo sarà sempre possibile di optare a favore della pecceta. A causa dell'elevata densità dell'abete rosso la rinnovazione del larice è assente; per tale motivo risulta opportuno intervenire con tagli di rinnovazione, aprendo qualche buca o eseguendo un taglio marginale con lavorazione superficiale del suolo, concentrata in più strisce di dimensioni non inferiori a 3-5 m<sup>2</sup> e non superiori a 10 m<sup>2</sup>. Sarà inoltre necessario eliminare gli individui di abete rosso troppo sviluppati che tendono a far innalzare la chioma dei larici sovrastanti.

Infine, il lariceto puro (D) è situato a 1400 m di quota. Si tratta di un popolamento giovane, coetaneiforme, dove non è presente rinnovazione di larice, ma solo di abete rosso. La densità è molto elevata (1600 piante/ettaro). Tale popolamento tenderà nel tempo ad evolvere verso un lariceto su pecceta nel caso in cui non vengano eseguiti interventi selvicolturali. Volendo preservare tale popolamento allo stato puro, per i motivi citati in premessa, sarà necessario, se possibile, reintrodurre fin da subito il pascolo, oppure intervenire in futuro con tagli a buche.

In conclusione, la finalità di questo lavoro non è quella di impostare un unico modello di bosco, ma di incentivare e di risvegliare la passione, l'interesse e l'intraprendenza che le popolazioni di montagna hanno con il proprio territorio, integrandolo con la vita e con le esigenze delle popolazioni moderne e future.

## CAPITOLO 7. BIBLIOGRAFIA

ANSELMINI N., GOVI G., 1996 - *Patologia del legno* - Edagricole, Bologna, pp.

ANDREATTA G., 2007 - *Selvicoltura all'interno delle aree protette: la gestione dei tagli boschivi nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi* - Foresta n. 4, pp. 355-364

BELLETTI P., GUALLAGE S., 1999 - *Biodiversità e struttura genetica in popolazioni di pino cembro e pino silvestre nell'arco alpino occidentale* - Sherwood, n. 4, pp. 11-16

BERNETTI G., DEL FAVERO R., PIVIDORI M., 2012 - *Selvicoltura produttiva* - Edagricole, Milano, pp. 68-154

BURNIE D., 2001 - *Animali* - Vol. 1, Mondadori printing S.p.A., Milano, pp. 64-72

CONTINI L., LAVARELO Y., 1982 - *Le Pin cembro (Pinus cembra L.): répartition, écologie, sylviculture et production* - INRA, Paris, pp. 183

DA POZZO M., 2011 - *Dolomiti d'Ampezzo, guida alla conoscenza delle meraviglie naturali di Cortina* - Regole d'Ampezzo, Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo, Belluno, pp. 3-327

DE MAS G., 1984 - *Il Pino cembro in Cadore* - Tesi di laurea, Università di Padova

DE PHILIPPIS A., 1985 - *Lezioni di selvicoltura speciale* - CUSL, Centro stampa "Toscana nuova", pp. 165-181

DEL FAVERO R., 2007 - *I boschi delle regioni alpine italiane* - CLEUP, Padova, pp. 483-507

DEL FAVERO R., DE MAS G., LASSEN C., PAIRO P., 1985 - *Il Pino cembro nel Veneto* - Dipartimento Foreste Regione Veneto, Venezia, pp. 3-88

DEL FAVERO R. et al., 1990 - *La vegetazione forestale del Veneto* - Regione del Veneto, Venezia, pp. 158-164

DEL FAVERO R., 1998 - *Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto* - Regione del Veneto, Venezia, pp. 335

DIBONA D., 1998 - *Il larice* - Regione del Veneto, Venezia, pp. 19-250

DIBONA D., 2012 - *La flora rupestre delle Dolomiti Ladine* - Cierre Edizioni, La Cooperativa di Cortina, Verona, pp. 13-427

FERIOLI E., 1987 - *Atlante degli alberi d'Italia* - Editoriale Giorgio Mondadori, pp. 28-30

FERRARI C., ROSSI G., - *Guida dei fiori di montagna* - Franco Muzzio Editore, Firenze, 1988, pp. 7-151

FERRON G., 2009 - *La mia montagna* - Edizioni Biblioteca dell'Immagine, Pordenone, pp. 95-99

FILIPPI F., 1985 - *Atlante del territorio silvo pastorale delle Regole e del Comune di Cortina d'Ampezzo* - Cassa rurale artigiana di Cortina d'Ampezzo, Primiero (TN), pp.

FUNES NOVA A., 2002 - *Il legno così com'è* - Edizioni il Quadrato, Milano, pp. 20-173

GARBARINO et al., 2007 - *Analisi della struttura dei lariceti e loro visualizzazione a scala di popolamento e di paesaggio* – 11<sup>a</sup> Conferenza Nazionale ASITA, Centro Congressi Lignotto, Torino

HOFMANN H., 1990 - *Mammiferi* - Tutto Natura, Editoriale Giorgio Mondadori, Milano, pp. 214-217

LA MARCA O., 2004 - *Elementi di dendrometria* - Patron Editore, Bologna, pp. 439-485

MAISTRELLI F., 2009 - *La seconda vita del legno* - Ufficio provinciale di Pianificazione Forestale, rivista PARKS n°1, pp. 20-22

MARCUZZI G., 1976 - *La fauna delle Dolomiti* - Edizioni Manfrini, Calliano (Trento), pp. 149-150

MASUTTI L., BATTISTI A., 2007 - *La gestione forestale e la conservazione degli habitat nella Rete Natura 2000* - Regione del Veneto, Venezia, pp. 1-218

MORANDINI R., 1956 - *Il larice nella Venezia Tridentina* - Firenze, pp. 247-258

MORIONDO F., 1989 - *Introduzione alla patologia forestale* - UTET, Firenze, pp. 145-146 e 195-202

NARDI BERTI R., 1994 - *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego* - Firenze, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto del legno, pp. 123-126

PIUSSI P., 1994 - *Selvicoltura generale* - U.T.E.T., Torino, pp.

PIUSSI ., 1981 - *Ecologia forestale e selvicoltura generale* - Appunti di lezione, Anno accademico 1980-1981, Firenze, pp. 164

PIVIDORI M., 1985 - *La rinnovazione del Larice in alta Valle di Susa: considerazioni ecologico - selvicolturali* - Tesi di Laurea, Università degli Studi di Torino

P.J. RUSSEL, WOLF S.L., HERTZ P.E., STARR C., MCMILLAN B., 2010 - *Struttura e funzione delle piante* - Napoli, pp. 727-736

PONTI F., 2009 - *Il patrimonio camoscio* - Carlo Lorenzini Editore, Lavis (TN), pp. 43-88

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE – *Tipologie forestali dell'Alto Adige, Vol. 1: tipi forestali, regioni forestali, chiave dei tipi forestali* - pp. 313

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE – *Tipologie forestali dell’Alto Adige, Vol. 2: categorie forestali, comprensori naturali, glossario* - pp. 313

REGIONE TOSCANA, 1998 - *La vegetazione forestale* - Firenze, pp. 3-215

REGIONE VALLE D’AOSTA - REGIONE PIEMONTE, 2006 - *Selvicolyura nelle foreste di protezione. Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e in Valle d’Aosta* – Compagnia delle Foreste, Arezzo, pp. 224

REGIONE VENETO - *Carta tecnica regionale (scala 1:10.000)* - Segreteria regionale per il territorio, ufficio cartografico di Cortina d’Ampezzo

REGIONE VENETO, 1990 - *Analisi dendrocronologica delle foreste del Veneto* - Assessorato Agricoltura e Foreste - Venezia, pp. 1-12

RIGONI STERN M., 1991 - *Arboreto selvatico* - Giulio Einaudi Editore, Torino, pp. 4-24

ROLANDO A., 1995 - *I Corvidi italiani (sistemica, faunistica, eco-etologia, problemi di conservazione e controllo)* - Edagricole, Bologna, pp. 52-58

SCHAURER T., CASPARI C., 1987 - *Guida all’identificazione delle piante* - Zanichelli, Bologna

SCORTEGANA U., 2007 - *Alberi, le colonne del cielo* - Duck edizioni, CAI, pp. 115-123

SORARUF L., CARRER M., 2007 - *Dinamismi e struttura della rinnovazione in tre popolamenti d’alta quota nelle Dolomiti ampezzane* – Foresta, pp. 177-193

SORAVIA P., 1877 - *Tecnologia botanico-forestale* - Tipografia Piave, Belluno, pp. 148-150

STEFANELLI S., 2008 - *I fiori della montagna* - Priuli&Verluccha editori, Torino, pp. 1-168

STERGULE F., FRIGIMELICA G., 1996 - *Insetti e funghi dannosi ai boschi nel Friuli - Venezia Venezia Giulia* - Direzione Regionale delle Foreste e dei Parchi Servizio Selvicoltura, Udine, pp. 116-154; 171-182

SUSMEL L., 1980 - *Normalizzazione delle foreste alpine* - Liviana Editrice, pp. 4-436

TAMANINI B., 1964 - *Nozioni fondamentali di selvicoltura* - Provincia Autonoma di Trento, pp. 71, 81-82

TOURING CLUB ITALIANO, 1958 - *La flora* - volume II, Milano, pp. 43-50

ZANELLA A., TOMASI M., DE SIENA C., FRIZZERA L., JABIOL B., NICOLINI G., 2001 - *Humus forestali* - Edizioni Centro di Ecologia Alpina, Trento, pp. 23-35

ZILLOTTO U., ANDRICH O., LASEN C., RAMANZIN M., 2004 - *Tratti essenziali della tipologia veneta dei pascoli di monte e dintorni* - pp. 9-262

## **Sitografia**

[www.dolomitiparco.com](http://www.dolomitiparco.com)

[www.regole.it](http://www.regole.it)

[www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Larix\\_decidua.jpg](http://www.euforgen.org/fileadmin/www.euforgen.org/Documents/Maps/JPG/Larix_decidua.jpg)

## CAPITOLO 8. ALLEGATI

### Allegato A: Legenda della Carta dei suoli della Provincia di Belluno

Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti – documento interno predisposto per la pubblicazione "Rapporto sullo stato dell'ambiente della provincia di Belluno, 2005 (in stampa)

#### Legenda della carta dei suoli della Provincia di Belluno

PROVINCIA DI SUOLI		SISTEMI DI SUOLI	
DA	<p>Alti e ripidi versanti e porzioni sommitali dei rilievi alpini, con estese coperture glaciali, su rocce appartenenti alla successione stratigrafica calcarea e terrigena dolomitica. Diffusi affioramenti rocciosi. Fasce subalpina e alpina. Quote: &gt;1.900 m.</p> <p>Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 1.300 mm con prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 0 e 3 °C. Vegetazione prevalente: vegetazione pioniera, praterie e pascoli d'alta quota. Località caratteristiche: Civetta, Tofane e Marmolada. Suoli a bassa differenziazione del profilo (<i>Leptosols</i>).</p>	DA1	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici molto competenti. Sono localizzati su alti versanti e sommità di catene montuose principali, ad alta energia del rilievo, con comuni coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli sottili, molto ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo e con accumulo di sostanza organica in superficie (<i>Rendzic Leptosols</i>).</p>
		DA2	<p>Suoli formati da litotipi silicatici moderatamente competenti. Sono localizzati su alti versanti e sommità di catene montuose principali, a media energia del rilievo, con comuni coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo e moderata traslocazione di sesquiossidi di alluminio e ferro in profondità (<i>Dystric Cambisols</i>).</p>
		DA3	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici moderatamente competenti. Sono localizzati su alti versanti e sommità di catene montuose principali, a media energia del rilievo, con comuni coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli sottili, molto ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo, su superfici acclivi e/o erose (<i>Rendzic Leptosols</i>) e secondariamente suoli moderatamente profondi, ghiaiosi e ad alta differenziazione del profilo con lisciviazione delle argille su superfici stabili (<i>Skeletal Luvisols</i>).</p>
DB	<p>Medi e bassi versanti dei rilievi alpini, ripidi e con diffuse coperture glaciali, su rocce appartenenti alla successione stratigrafica calcarea e terrigena dolomitica. Fasce montana, altimontana e subalpina inferiore. Quote: 600-1.900 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 1.400 mm con prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 3 e 10 °C. Vegetazione prevalente: peccete e pascoli. Località caratteristiche: Valle del Boite e Val Zoldana. Suoli a differenziazione del profilo da bassa (<i>Cambisols</i> e <i>Leptosols</i>) ad alta (<i>Luvisols</i>).</p>	DB1	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici molto competenti. Sono localizzati su medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, ad alta energia del rilievo, con estese coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli sottili, molto ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo (<i>Calcaric Leptosols</i>).</p>
		DB2	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici molto competenti. Sono localizzati su medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, ad alta energia del rilievo, con estese coperture di depositi glaciali e di versante; sono localmente presenti superfici stabili e litotipi a minor competenza.</p> <p>Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi e a moderata differenziazione del profilo (<i>Calcaric Cambisols</i>), su superfici più stabili, e suoli sottili, molto ghiaiosi e a bassa differenziazione del profilo (<i>Calcaric Leptosols</i>), su superfici acclivi e/o erose.</p>
		DB3	<p>Suoli formati da litotipi silicatici moderatamente competenti. Sono localizzati su medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, a media energia del rilievo, con estese coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo e a moderata traslocazione dell'alluminio e del ferro in profondità (<i>Sesquic Cambisols</i>).</p>
		DB4	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici moderatamente competenti. Sono localizzati su superfici acclivi e/o soggette a fenomeni erosivi di medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, a media energia del rilievo, con estese coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo (<i>Calcaric Cambisols</i>) e, secondariamente, suoli profondi, ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo con lisciviazione delle argille (<i>Skeletal-Cutanic Luvisols</i>).</p>
		DB5	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici moderatamente competenti. Sono localizzati su superfici stabili di medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, a media energia del rilievo e con estese coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli da moderatamente profondi a profondi, ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo con lisciviazione delle argille (<i>Cutanic Luvisols</i>).</p>
		DB6	<p>Suoli formati da litotipi carbonatici e terrigeni poco competenti. Sono localizzati su bassi versanti e ampie conche a bassa energia del rilievo, soggetti a dissesti gravitativi e con estese coperture di depositi glaciali e di versante.</p> <p>Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo con evidente idromorfia (<i>Gleyic Cambisols</i>).</p>

GA	Versanti e ripiani ondulati dei rilievi prealpini, poco pendenti, modellati dal ghiacciaio del Piave, su rocce delle serie stratigrafiche giurassico-cretacica e terziaria (calcarei mamosi, marne e, secondariamente, calcareniti). Fasce collinare e montana. Quote: 400-1.100 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 7 e 13 °C. Vegetazione prevalente: omo-ostrieti, faggete e prati-pascolo. Località caratteristiche: versanti meridionali della Valbelluna. Suoli a differenziazione del profilo da moderata ( <i>Cambisols</i> ) ad alta ( <i>Luvissols</i> ).	GA1	Suoli su incisioni torrentizie a struttura semplice o ramificata con versanti brevi e ripidi, locali terrazzi intermedi e stretti fondovalle alluvionali. Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo ( <i>Calcaric Cambisols</i> ).
		GA2	Suoli su versanti con coperture di origine glaciale a substrato calcareo e calcareo-marnoso. Suoli moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Leptic Luvissols</i> ), su substrato calcareo-marnoso e suoli moderatamente profondi, a moderata differenziazione del profilo ( <i>Calcaric Cambisols</i> ), su depositi glaciali.
		GA3	Suoli su versanti con coperture di origine glaciale a substrato prevalentemente flyschoidi. Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Calcaric Cambisols</i> ).
		GA4	Suoli su depositi glaciali delle quote medie disposti in forma di morene laterali di ghiacciai di valle o piccole morene frontali e morena di ghiacciai locali. Suoli moderatamente profondi, molto ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo, con contenuto di sostanza organica alto in superficie ( <i>Calcaric Phaeozems</i> ), sui versanti più ripidi, e suoli moderatamente profondi, molto ghiaiosi ad alta differenziazione del profilo con accumulo di argilla in profondità ( <i>Skeletal Luvissols</i> ), su versanti a bassa pendenza.
GV	Ampio fondovalle prealpino, modellato dai ghiacciai e successivamente dalle acque correnti, con fitte alternanze di depositi glaciali, alluvionali e di emergenze del substrato roccioso (flysch, conglomerati, arenarie calcaree e argilliti). Fasce collinare e submontana. Quote: 200-600 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 1.200 e 1.500 mm prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 6 e 11 °C. Uso del suolo: prati e seminativi. Località caratteristiche: Valbelluna. Suoli a moderata differenziazione del profilo ( <i>Cambisols</i> ).	GV1	Suoli su depositi glaciali di fondovalle sovrapposti a substrati prevalentemente flyschoidi, localmente sepolti da depositi fluviali e colluviali. Suoli moderatamente profondi, a moderata differenziazione del profilo ( <i>Calcaric Cambisols</i> ).
MA	Alti versanti e porzioni sommitali dei rilievi alpini, a morfologia arrotondata, con diffuse coperture glaciali, su rocce del basamento metamorfico, arenarie silicatiche e ignimbriti. Fasce subalpina e alpina. Quote: >1.900 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 1.300 mm con prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 0 e 3 °C. Vegetazione prevalente: vegetazione pioniera, praterie e pascoli d'alta quota. Località caratteristiche: Monte Spina, Cima Vallona e Monte Pradazzo. Suoli a moderata differenziazione del profilo ( <i>Cambisols</i> ).	MA1	Suoli formati da litotipi silicatici moderatamente competenti. Sono localizzati su alti versanti e sommità di catene montuose principali, a media energia del rilievo, con comuni coperture di depositi glaciali e di versante. Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo e localmente con moderata traslocazione di sesquiossidi di alluminio e ferro in profondità ( <i>Dystric Cambisols</i> ).
MB	Medi e bassi versanti a morfologia arrotondata dei rilievi alpini, con diffuse coperture glaciali, su rocce del basamento metamorfico, arenarie silicatiche e ignimbriti. Fasce altimontana e subalpina inferiore. Quote: 1.000-1.900 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 1.000 e 1.200 mm con prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 3 e 7 °C. Vegetazione prevalente: peccete e abieteti. Località caratteristiche: Comelico e Rivamonte Agordino. Suoli a moderata differenziazione del profilo ( <i>Cambisols</i> ).	MB1	Suoli formati da litotipi silicatici moderatamente competenti. Sono localizzati su medi e bassi versanti di catene montuose principali e di catene secondarie, a media energia del rilievo, con estese coperture di depositi glaciali e di versante. Suoli moderatamente profondi, ghiaiosi e a moderata differenziazione del profilo ( <i>Dystric Cambisols</i> ).

SA	Superfici sommitali ondulate e rilievi tabulari uniformemente inclinati delle Prealpi, su rocce della serie stratigrafica giurassico-cretacica costituita prevalentemente da calcari duri e calcari marnosi fittamente stratificati. Fasce montana e subalpina. Quote: 700-2.000 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 1.000 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e in autunno; le temperature medie annue oscillano tra 6 e 13 °C. Vegetazione prevalente: prati-pascolo, faggete e peccete sui versanti acclivi e dirupati. Località caratteristiche: Pian dell'Osteria, Parte del Bosco del Cansiglio Suoli a differenziazione del profilo da alta ( <i>Luvissols</i> ) a bassa ( <i>Cambisols</i> e <i>Leptosols</i> ).	SA1	Suoli su superfici da subpianeggianti a ondulate e versanti in calcari duri, localmente interessati da fenomeni carsici. Suoli moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Leptic Luvissols</i> ), su superfici boscate, e suoli sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Rendzic Leptosols</i> ), sulle superfici pascolate o erose.
		SA2	Suoli su dorsali in forma di ampie ondulazioni o strette e lunghe fasce, collocate lungo le creste a substrato calcareo-marnoso (Biancone) caratterizzate da basse pendenze. Suoli da moderatamente profondi a profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Leptic Luvissols</i> ).
		SA4	Suoli su superfici debolmente concave interessate da colmature colluviali e alluvionali. Suoli profondi, ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Skeletal Luvissols</i> ).
SD	Lunghe e articolate dorsali montuose prealpine, costituite da versanti da inclinati a molto ripidi e crinali da affilati ad arrotondati, su rocce della serie stratigrafica giurassico-cretacica, costituita prevalentemente da calcari duri e calcari marnosi. Fasce da collinare ad altimontana. Quote: 300-1.600 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 1.400 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 6 e 12 °C. Vegetazione prevalente: castagneti, orno-ostrieti e faggete; pascoli sulle superfici di cresta. Località caratteristiche: Col Visentin, Monti Cesen e Tomatico. Suoli a bassa e moderata differenziazione del profilo ( <i>Leptosols</i> e <i>Phaeozems</i> ), su versanti molto ripidi o soggetti ad erosione, ad alta differenziazione ( <i>Luvissols</i> ), su superfici stabili.	SD1	Suoli su versanti ad alta pendenza sviluppati su calcari duri con abbondanti depositi detritici al piede e negli impluvi. Suoli sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Calcaric Phaeozems</i> ).
		SD2	Suoli su versanti e strette dorsali sviluppate su calcari marnosi a pendenze medio-alte e denso reticolo drenante. Suoli sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo con accumulo di sostanza organica in superficie, a parziale decarbonatazione ( <i>Endoleptic Phaeozems</i> ), su versanti molto ripidi erosi, e suoli moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Leptic Luvissols</i> ), nelle situazioni stabili.
SI	Canyon ed altre profonde incisioni fluviali e torrentizie delle Prealpi, con versanti brevi ed estremamente acclivi, su rocce dolomitiche e su formazioni della serie stratigrafica giurassico-cretacica (calcari duri e calcari marnosi). Fasce collinare e montana. Quote: 300-1.700 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 6 e 13 °C. Vegetazione prevalente: ostrio-querzeti, orno-ostrieti e faggete. Località caratteristiche: Caorera, Sanzan Suoli a bassa differenziazione del profilo ( <i>Leptosols</i> e <i>Phaeozems</i> ) su formazioni a maggior competenza o in zone erose, e suoli ad alta differenziazione del profilo ( <i>Luvissols</i> ), su formazioni marnose a minor competenza.	SI1	Suoli su incisioni vallive in dolomia a versanti prevalentemente dirupati a forte pendenza. Suoli sottili su roccia, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Calcaric Phaeozems</i> ).
		SI2	Suoli su incisioni vallive e scarpate in calcari duri con versanti moderatamente dirupati a forte pendenza. Suoli molto sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Rendzic Leptosols</i> ), sui versanti dirupati, e suoli moderatamente profondi, molto ghiaiosi, a moderata differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie ( <i>Calcaric Phaeozems</i> ), su falde detritiche.
		SI3	Suoli su incisioni vallive, scarpate, piccoli bacini in calcari marnosi (Biancone) e subordinatamente mame a versanti arrotondati regolari a forte pendenza. Suoli sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo con accumulo di sostanza organica in superficie, a parziale decarbonatazione ( <i>Leptic Phaeozems</i> ), su versanti molto ripidi erosi e suoli moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità ( <i>Leptic Luvissols</i> ), nelle situazioni stabili.
VB	Fondivalle alluvionali dei principali corsi d'acqua alpini e prealpini. Fasce submontana, montana e altimontana. Quote: 500-1.500 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 1.100 e 1.500 mm con prevalente distribuzione estivo-autunnale; le temperature medie annue oscillano tra 5 e 11 °C. Vegetazione prevalente: prati, formazioni riparali e formazioni secondarie. Località caratteristiche: Piave e Cordevole Suoli a bassa differenziazione del profilo ( <i>Leptosols</i> ).	VB1	Suoli dei fondivalle a prevalenza di depositi fluviali e localmente con consistenti apporti di depositi glaciali. Suoli molto sottili, molto ghiaiosi e a bassa differenziazione del profilo ( <i>Calcaric Leptosols</i> ), sulle superfici più recenti e suoli moderatamente profondi, ghiaiosi e a moderata differenziazione del profilo ( <i>Calcaric Cambisols</i> ), su superfici più stabili.

## Allegato B : Serie di vegetazione nel Veneto

### Veneto - Serie di Vegetazione

-  Mosaico morfologico delle praterie alpine e della vegetazione pioniera ipsofila su substrati a reazione acida (serie dominante di Sieversio-Nardetum strictae e Gentianello anisodontae-Festucetum variae)
-  Serie delle praterie alpini a Ranunculus hybridus e Carex sempervirens su substrati a reazione alcolica (Ranuncolo hyprydi-Caricetus sempervirentis)
-  Mosaico morfologico del larici-cembreto e della muggheta microterma subalpina superiore su substrati a reazione alcalina (serie dominanti di Pinetum cembrae e di Rhododendro hirsuti-Pinetum prostatae)
-  Mosaico altitudinale della pecceta subalpina e del rododendro subalpino superiore a Rhododendron ferrugineum su substrati a reazione acida (serie dominanti di Homogynti-Piceetum e di Rhododendretum ferruginei)
-  Mosaico altitudinale della pecceta subalpina (altimontana) e della muggheta microterma subalpina superiore su substrati a reazione alcalina (serie dominanti di Adenostylo glabrae-Piceetum e di Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae)
-  Serie della faggeta subalpina su substrati a reazione alcalina (Polysticho lonchitis-Fagetum)
-  Laghi e specchi d'acqua dolce
-  Mosaico edafico e altitudinale delle peccete (Luzulo nemorosae-Piceetum, Cardamino pentaphylli-Abietetum) e delle faggete montane (Luzolo nemorosae-Fagetum) su substrati a reazione acida
-  Serie degli abieteti montani (abieti-faggeti e piceo-abieteti) su substrati a reazione alcalina (Adenostylo glabrae-Abietetum)
-  Mosaico delle faggete (Dentario-pentaphylli-Fagetum) e dei piceo-faggeti montani (Aremonio trifoliae-Fagetum) su substrati a reazione alcalina
-  Mosaico edafico e altitudinale delle faggete submontane-altimontane su substrati a reazione alcalina (Aremonio-Fagion)
-  Serie delle pinete oromediterranee a Pinus nigra e Oinus sylvestris (Fraxino omi-Pinetum nigrae)
-  Serie dei carpineti e quercu-carpineti delle vallate prealpine interne (ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli)
-  Serie dei querceti a rovere su substrati arenacei, arenaceo-marmosi e morenici (Carici umbrose-Quercetum petraeae)
-  Mosaico morfologico dei querceti misti dell'anfiteatro morenico del Garda (Erythronio-Carpinion, Carpynion orientalis)
-  Mosaico dei querceti misti della fascia collinare vicentina (Quercion robori-petraeae, Erythronio-Carpinion)
-  Mosaico morfologico degli ostrio-querceti (Buglossoido purpurocaeruleae-Ostryetum) e degli orno-ostrieti (Mercuriali ovatae-Ostryetum carpinefoliae, Ostryo-Fraxinetum) su substrati a reazione alcalina
-  Serie dei castagni e dei querceti su substrati a reazione acida (Melampyro-Quercetum petraeae)
-  Mosaico dei querceti a Quercus robur e dei carpineti dell'Alta Pianura alluvionale (Erythronio-Carpinion)
-  Serie della farnia su substrati fluvio-glaciali della Bassa Pianura (Asparago tenuifolii-Quercetum roboris)
-  Mosaico morfologico delle comunità perialveali montane
-  Mosaico morfologico delle comunità perialveali dell'Alta Pianura
-  Mosaico morfologico delle comunità perialveali della Bassa Pianura
-  Mosaico morfologico delle comunità dunali
-  Mosaico morfologico delle comunità alofile delle lagune costiere

**Allegato C: Tavola di Cubatura generale a doppia entrata per il Larice tratta dall'Inventario Forestale Nazionale Italiano (I.F.N.I.).**

h(m)	d(cm)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
15	0,069	0,079	0,089	0,100	0,110	0,121	0,134	0,146	0,159	0,172	0,185	0,199	0,213	0,228	0,242	0,257																							
16	0,077	0,087	0,099	0,110	0,122	0,134	0,147	0,160	0,174	0,188	0,203	0,218	0,233	0,249	0,265	0,281																							
17	0,085	0,096	0,108	0,121	0,134	0,147	0,160	0,174	0,188	0,203	0,218	0,233	0,249	0,265	0,281																								
18	0,106	0,119	0,135	0,146	0,161	0,175	0,190	0,207	0,225	0,241	0,258	0,274	0,294	0,313	0,332	0,351																							
19	0,130	0,144	0,159	0,175	0,191	0,207	0,225	0,241	0,258	0,274	0,294	0,313	0,332	0,351	0,371																								
20	0,141	0,157	0,173	0,190	0,207	0,225	0,241	0,258	0,274	0,294	0,313	0,332	0,351	0,371	0,391																								
21	0,153	0,170	0,188	0,206	0,224	0,243	0,262	0,281	0,300	0,320	0,339	0,359	0,379	0,400	0,421	0,442																							
22	0,164	0,202	0,222	0,241	0,262	0,282	0,303	0,325	0,347	0,369	0,392	0,415	0,439	0,463	0,488	0,513	0,538	0,564	0,591	0,618																			
23	0,184	0,218	0,239	0,260	0,281	0,303	0,326	0,349	0,372	0,396	0,420	0,445	0,470	0,496	0,523	0,549	0,576	0,604	0,631	0,661																			
24	0,212	0,234	0,256	0,278	0,301	0,325	0,349	0,374	0,398	0,424	0,449	0,476	0,503	0,531	0,559	0,587	0,616	0,645	0,675	0,705	0,736	0,767																	
25	0,227	0,250	0,272	0,294	0,317	0,341	0,365	0,390	0,415	0,440	0,465	0,490	0,516	0,542	0,568	0,594	0,620	0,646	0,672	0,699	0,726	0,753	0,781	0,808	0,836	0,864	0,892	0,920	0,948	0,976	1,004	1,032	1,060	1,088	1,116	1,144	1,172		
26	0,243	0,267	0,292	0,318	0,344	0,370	0,396	0,422	0,448	0,474	0,500	0,526	0,552	0,578	0,604	0,630	0,656	0,682	0,708	0,734	0,760	0,786	0,812	0,838	0,864	0,890	0,916	0,942	0,968	0,994	1,020	1,046	1,072	1,098	1,124	1,150	1,176		
27	0,259	0,285	0,311	0,339	0,366	0,395	0,424	0,453	0,483	0,513	0,543	0,573	0,603	0,633	0,663	0,693	0,723	0,753	0,783	0,813	0,843	0,873	0,903	0,933	0,963	0,993	1,023	1,053	1,083	1,113	1,143	1,173	1,203	1,233	1,263	1,293	1,323		
28	0,275	0,303	0,331	0,360	0,389	0,419	0,449	0,479	0,509	0,539	0,569	0,599	0,629	0,659	0,689	0,719	0,749	0,779	0,809	0,839	0,869	0,899	0,929	0,959	0,989	1,019	1,049	1,079	1,109	1,139	1,169	1,199	1,229	1,259	1,289	1,319	1,349		
29	0,292	0,322	0,351	0,382	0,413	0,445	0,477	0,510	0,543	0,577	0,612	0,647	0,683	0,719	0,756	0,793	0,832	0,870	0,910	0,950	0,990	1,031	1,073	1,115	1,157	1,199	1,241	1,283	1,325	1,367	1,409	1,451	1,493	1,535	1,577	1,619	1,661		
30	0,310	0,341	0,372	0,404	0,437	0,471	0,505	0,539	0,574	0,610	0,644	0,683	0,722	0,762	0,802	0,843	0,884	0,927	0,969	1,013	1,057	1,102	1,147	1,192	1,237	1,282	1,327	1,372	1,417	1,462	1,507	1,552	1,597	1,642	1,687	1,732	1,777		
31	0,327	0,360	0,393	0,427	0,462	0,497	0,533	0,570	0,607	0,644	0,684	0,722	0,762	0,802	0,843	0,884	0,927	0,969	1,013	1,057	1,102	1,147	1,192	1,237	1,282	1,327	1,372	1,417	1,462	1,507	1,552	1,597	1,642	1,687	1,732	1,777	1,822	1,867	
32	0,346	0,380	0,415	0,451	0,487	0,524	0,562	0,601	0,640	0,679	0,720	0,761	0,803	0,845	0,888	0,932	0,976	1,021	1,066	1,111	1,156	1,201	1,246	1,291	1,336	1,381	1,426	1,471	1,516	1,561	1,606	1,651	1,696	1,741	1,786	1,831	1,876		
33	0,364	0,400	0,437	0,475	0,513	0,552	0,592	0,633	0,675	0,715	0,758	0,801	0,845	0,889	0,934	0,981	1,029	1,078	1,127	1,177	1,228	1,280	1,332	1,385	1,438	1,491	1,544	1,597	1,650	1,703	1,756	1,809	1,862	1,915	1,968	2,021	2,074		
34	0,383	0,421	0,460	0,500	0,540	0,581	0,623	0,665	0,708	0,752	0,796	0,842	0,887	0,934	0,981	1,029	1,078	1,127	1,177	1,228	1,280	1,332	1,385	1,438	1,491	1,544	1,597	1,650	1,703	1,756	1,809	1,862	1,915	1,968	2,021	2,074	2,127	2,180	
35	0,403	0,443	0,484	0,525	0,567	0,610	0,654	0,698	0,744	0,789	0,836	0,883	0,931	0,980	1,030	1,080	1,131	1,182	1,233	1,284	1,336	1,388	1,440	1,492	1,544	1,596	1,648	1,700	1,752	1,804	1,856	1,908	1,960	2,012	2,064	2,116	2,168		
36	0,465	0,507	0,551	0,595	0,640	0,686	0,733	0,780	0,828	0,877	0,926	0,976	1,027	1,079	1,132	1,185	1,239	1,293	1,349	1,405	1,462	1,520	1,578	1,637	1,697	1,758	1,820	1,882	1,945	2,008	2,072	2,135	2,198	2,262	2,325	2,389	2,452		
37	0,487	0,532	0,577	0,624	0,672	0,721	0,771	0,822	0,874	0,927	0,981	1,036	1,091	1,146	1,201	1,256	1,311	1,366	1,421	1,476	1,531	1,586	1,641	1,696	1,751	1,806	1,861	1,916	1,971	2,026	2,081	2,136	2,191	2,246	2,301	2,356	2,411		
38	0,509	0,556	0,604	0,652	0,702	0,752	0,803	0,854	0,907	0,960	1,014	1,069	1,125	1,181	1,238	1,296	1,354	1,412	1,470	1,528	1,586	1,644	1,702	1,760	1,818	1,876	1,934	1,992	2,050	2,108	2,166	2,224	2,282	2,340	2,398	2,456	2,514		
39	0,532	0,581	0,631	0,682	0,733	0,786	0,839	0,893	0,948	1,003	1,060	1,117	1,175	1,234	1,293	1,354	1,415	1,477	1,540	1,604	1,668	1,733	1,800	1,866	1,934	2,003	2,072	2,142	2,214	2,285	2,356	2,427	2,498	2,569	2,640	2,711	2,782		
40	0,556	0,607	0,659	0,712	0,766	0,820	0,876	0,932	0,989	1,047	1,106	1,165	1,226	1,287	1,349	1,412	1,476	1,540	1,604	1,668	1,733	1,800	1,866	1,934	2,003	2,072	2,142	2,214	2,285	2,356	2,427	2,498	2,569	2,640	2,711	2,782	2,853		
41	0,663	0,687	0,743	0,799	0,856	0,913	0,971	1,031	1,092	1,153	1,215	1,278	1,342	1,406	1,472	1,538	1,605	1,673	1,742	1,812	1,882	1,954	2,027	2,100	2,174	2,249	2,325	2,402	2,479	2,556	2,633	2,710	2,787	2,864	2,941	3,018	3,095		
42	0,660	0,716	0,774	0,832	0,891	0,951	1,012	1,074	1,137	1,201	1,265	1,331	1,397	1,464	1,532	1,601	1,671	1,742	1,814	1,886	1,960	2,034	2,109	2,185	2,262	2,340	2,419	2,498	2,579	2,660	2,741	2,822	2,903	2,984	3,065	3,146	3,227		
43	0,660	0,746	0,805	0,866	0,928	0,990	1,054	1,118	1,183	1,250	1,317	1,385	1,454	1,524	1,594	1,666	1,738	1,812	1,886	1,962	2,038	2,115	2,193	2,272	2,352	2,433	2,514	2,597	2,680	2,763	2,846	2,929	3,012	3,095	3,178	3,261	3,344		
44	0,805	0,870	0,936	1,002	1,070	1,138	1,208	1,278	1,350	1,422	1,495	1,570	1,644	1,719	1,794	1,869	1,947	2,029	2,112	2,196	2,280	2,364	2,453	2,543	2,634	2,726	2,819	2,913	3,008	3,104	3,200	3,296	3,392	3,488	3,584	3,680			
45	0,899	0,971	1,044	1,119	1,194	1,270	1,348	1,426	1,506	1,586	1,668	1,751	1,834	1,919	2,005	2,092	2,180	2,268	2,358	2,449	2,541	2,634	2,728	2,823	2,919	3,016	3,114	3,214	3,314	3,414	3,514	3,614	3,714	3,814	3,914	4,014			

Tavola di Cubatura generale a doppia entrata per il Cembro tratta dall'Inventario Forestale Nazionale Italiano (I.F.N.I.).

d (cm)	h (m)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15	0,64	0,073	0,081	0,090	0,099	0,107	0,116	0,125	0,134	0,143	0,152	0,160	0,169	0,178	0,187	0,196	0,205	0,214	0,221	0,229	0,236	0,243	0,251	0,258	0,266	0,273	0,280	0,287	0,294	0,301	0,308	0,315	0,322	0,329	0,336	0,343	0,350	0,357	0,364	0,371	0,378	0,385	0,392	0,399	0,406	0,413	0,420	0,427	0,434	0,441	0,448	0,455	0,462	0,469	0,476	0,483	0,490	0,497	0,504	0,511	0,518	0,525	0,532	0,539	0,546	0,553	0,560	0,567	0,574	0,581	0,588	0,595	0,602	0,609	0,616	0,623	0,630	0,637	0,644	0,651	0,658	0,665	0,672	0,679	0,686	0,693	0,700	0,707	0,714	0,721	0,728	0,735	0,742	0,749	0,756	0,763	0,770	0,777	0,784	0,791	0,798	0,805	0,812	0,819	0,826	0,833	0,840	0,847	0,854	0,861	0,868	0,875	0,882	0,889	0,896	0,903	0,910	0,917	0,924	0,931	0,938	0,945	0,952	0,959	0,966	0,973	0,980	0,987	0,994	1,001	1,008	1,015	1,022	1,029	1,036	1,043	1,050	1,057	1,064	1,071	1,078	1,085	1,092	1,099	1,106	1,113	1,120	1,127	1,134	1,141	1,148	1,155	1,162	1,169	1,176	1,183	1,190	1,197	1,204	1,211	1,218	1,225	1,232	1,239	1,246	1,253	1,260	1,267	1,274	1,281	1,288	1,295	1,302	1,309	1,316	1,323	1,330	1,337	1,344	1,351	1,358	1,365	1,372	1,379	1,386	1,393	1,400	1,407	1,414	1,421	1,428	1,435	1,442	1,449	1,456	1,463	1,470	1,477	1,484	1,491	1,498	1,505	1,512	1,519	1,526	1,533	1,540	1,547	1,554	1,561	1,568	1,575	1,582	1,589	1,596	1,603	1,610	1,617	1,624	1,631	1,638	1,645	1,652	1,659	1,666	1,673	1,680	1,687	1,694	1,701	1,708	1,715	1,722	1,729	1,736	1,743	1,750	1,757	1,764	1,771	1,778	1,785	1,792	1,799	1,806	1,813	1,820	1,827	1,834	1,841	1,848	1,855	1,862	1,869	1,876	1,883	1,890	1,897	1,904	1,911	1,918	1,925	1,932	1,939	1,946	1,953	1,960	1,967	1,974	1,981	1,988	1,995	2,002	2,009	2,016	2,023	2,030	2,037	2,044	2,051	2,058	2,065	2,072	2,079	2,086	2,093	2,100	2,107	2,114	2,121	2,128	2,135	2,142	2,149	2,156	2,163	2,170	2,177	2,184	2,191	2,198	2,205	2,212	2,219	2,226	2,233	2,240	2,247	2,254	2,261	2,268	2,275	2,282	2,289	2,296	2,303	2,310	2,317	2,324	2,331	2,338	2,345	2,352	2,359	2,366	2,373	2,380	2,387	2,394	2,401	2,408	2,415	2,422	2,429	2,436	2,443	2,450	2,457	2,464	2,471	2,478	2,485	2,492	2,499	2,506	2,513	2,520	2,527	2,534	2,541	2,548	2,555	2,562	2,569	2,576	2,583	2,590	2,597	2,604	2,611	2,618	2,625	2,632	2,639	2,646	2,653	2,660	2,667	2,674	2,681	2,688	2,695	2,702	2,709	2,716	2,723	2,730	2,737	2,744	2,751	2,758	2,765	2,772	2,779	2,786	2,793	2,800	2,807	2,814	2,821	2,828	2,835	2,842	2,849	2,856	2,863	2,870	2,877	2,884	2,891	2,898	2,905	2,912	2,919	2,926	2,933	2,940	2,947	2,954	2,961	2,968	2,975	2,982	2,989	2,996	3,003	3,010	3,017	3,024	3,031	3,038	3,045	3,052	3,059	3,066	3,073	3,080	3,087	3,094	3,101	3,108	3,115	3,122	3,129	3,136	3,143	3,150	3,157	3,164	3,171	3,178	3,185	3,192	3,199	3,206	3,213	3,220	3,227	3,234	3,241	3,248	3,255	3,262	3,269	3,276	3,283	3,290	3,297	3,304	3,311	3,318	3,325	3,332	3,339	3,346	3,353	3,360	3,367	3,374	3,381	3,388	3,395	3,402	3,409	3,416	3,423	3,430	3,437	3,444	3,451	3,458	3,465	3,472	3,479	3,486	3,493	3,500	3,507	3,514	3,521	3,528	3,535	3,542	3,549	3,556	3,563	3,570	3,577	3,584	3,591	3,598	3,605	3,612	3,619	3,626	3,633	3,640	3,647	3,654	3,661	3,668	3,675	3,682	3,689	3,696	3,703	3,710	3,717	3,724	3,731	3,738	3,745	3,752	3,759	3,766	3,773	3,780	3,787	3,794	3,801	3,808	3,815	3,822	3,829	3,836	3,843	3,850	3,857	3,864	3,871	3,878	3,885	3,892	3,899	3,906	3,913	3,920	3,927	3,934	3,941	3,948	3,955	3,962	3,969	3,976	3,983	3,990	3,997	4,004	4,011	4,018	4,025	4,032	4,039	4,046	4,053	4,060	4,067	4,074	4,081	4,088	4,095	4,102	4,109	4,116	4,123	4,130	4,137	4,144	4,151	4,158	4,165	4,172	4,179	4,186	4,193	4,200	4,207	4,214	4,221	4,228	4,235	4,242	4,249	4,256	4,263	4,270	4,277	4,284	4,291	4,298	4,305	4,312	4,319	4,326	4,333	4,340	4,347	4,354	4,361	4,368	4,375	4,382	4,389	4,396	4,403	4,410	4,417	4,424	4,431	4,438	4,445	4,452	4,459	4,466	4,473	4,480	4,487	4,494	4,501	4,508	4,515	4,522	4,529	4,536	4,543	4,550	4,557	4,564	4,571	4,578	4,585	4,592	4,599	4,606	4,613	4,620	4,627	4,634	4,641	4,648	4,655	4,662	4,669	4,676	4,683	4,690	4,697	4,704	4,711	4,718	4,725	4,732	4,739	4,746	4,753	4,760	4,767	4,774	4,781	4,788	4,795	4,802	4,809	4,816	4,823	4,830	4,837	4,844	4,851	4,858	4,865	4,872	4,879	4,886	4,893	4,900	4,907	4,914	4,921	4,928	4,935	4,942	4,949	4,956	4,963	4,970	4,977	4,984	4,991	4,998	5,005	5,012	5,019	5,026	5,033	5,040	5,047	5,054	5,061	5,068	5,075	5,082	5,089	5,096	5,103	5,110	5,117	5,124	5,131	5,138	5,145	5,152	5,159	5,166	5,173	5,180	5,187	5,194	5,201	5,208	5,215	5,222	5,229	5,236	5,243	5,250	5,257	5,264	5,271	5,278	5,285	5,292	5,299	5,306	5,313	5,320	5,327	5,334	5,341	5,348	5,355	5,362	5,369	5,376	5,383	5,390	5,397	5,404	5,411	5,418	5,425	5,432	5,439	5,446	5,453	5,460	5,467	5,474	5,481	5,488	5,495	5,502	5,509	5,516	5,523	5,530	5,537	5,544	5,551	5,558	5,565	5,572	5,579	5,586	5,593	5,600	5,607	5,614	5,621	5,628	5,635	5,642	5,649	5,656	5,663	5,670	5,677	5,684	5,691	5,698	5,705	5,712	5,719	5,726	5,733	5,740	5,747	5,754	5,761	5,768	5,775	5,782	5,789	5,796	5,803	5,810	5,817	5,824	5,831	5,838	5,845	5,852	5,859	5,866	5,873	5,880	5,887	5,894	5,901	5,908	5,915	5,922	5,929	5,936	5,943	5,950	5,957	5,964	5,971	5,978	5,985	5,992	5,999	6,006	6,013	6,020	6,027	6,034	6,041	6,048	6,055	6,062	6,069	6,076	6,083	6,090	6,097	6,104	6,111	6,118	6,125	6,132	6,139	6,146	6,153	6,160	6,167	6,174	6,181	6,188	6,195	6,202	6,209	6,216	6,223	6,230	6,237	6,244	6,251	6,258	6,265	6,272	6,279	6,286	6,293	6,300	6,307	6,314	6,321	6,328	6,335	6,342	6,349	6,356	6,363	6,370	6,377	6,384	6,391	6,398	6,405	6,412	6,419	6,426	6,433	6,440	6,447	6,454	6,461	6,468	6,475	6,482	6,489	6,496	6,503	6,510	6,517	6,524	6,531	6,538	6,545	6,552	6,559	6,566	6,573	6,580	6,587	6,594	6,601	6,608	6,615	6,622	6,629	6,636	6,643	6,650	6,657	6,664	6,671	6,678	6,685	6,692	6,699	6,706	6,713	6,720	6,727	6,734	6,741	6,748	6,755	6,762	6,769	6,776	6,783	6,790	6,797	6,804	6,811	6,818	6,825	6,832	6,839	6,846	6,853	6,860	6,867	6,874	6,881	6,888	6,895	6,902	6,909	6,916	6,923	6,930	6,937	6,944	6,951	6,958	6,965	6,972	6,979	6,986	6,993	7,000	7,007	7,014	7,021	7,028	7,035	7,042	7,049	7,056	7,063	7,070	7,077	7,084	7,091	7,098	7,105	7,112	7,119	7,126	7,133	7,140	7,147	7,154	7,161	7,168	7,175	7,182	7,189	7,196	7,203	7,210	7,217	7,224	7,231	7,238	7,245	7,252	7,259	7,266	7,273	7,280	7,287	7,294	7,301	7,308	7,315	7,322	7,329	7,336	7,343	7,350	7,357	7,364	7,371	7,378	7,385	7,392	7,399	7,406	7,413	7,420	7,427	7,434	7,441	7,448	7,455	7,462	7,469	7,476	7,483	7,490	7,497	7,504	7,511	7,518	7,525	7,532	7,539	7,546	7,553	7,560	7,567	7,574	7,581	7,588	7,595	7,602	7,609	7,616	7,623	7,630	7,637	7,644	7,651	7,658	7,665	7,672	7,679	7,686	7,693	7,700	7,707



**Allegato D: Indici di Landolt**

<i>Parametri considerati</i>	<i>Valori indicatori degli indici di Landolt</i>	<i>Descrizione della valenza ecologica</i>
<i>F (Umidità del suolo)</i>	1	Elevata aridità
	2	media aridità
	3	media umidità
	4	alta umidità
	5	altissima umidità
<i>R (Reazione del suolo - pH)</i>	1	pH 3 - 4,5
	2	pH 3,5 - 5,5
	3	pH 4,5 - 7,5
	4	pH 5,5 - 8
	5	pH > 6,5
<i>N (Nutrienti)</i>	1	suoli molto oligotrofici
	2	oligotrofici
	3	mesotrofici
	4	eutrofici
	5	molto eutrofici
<i>H (Humus - sostanza organica)</i>	1	suoli primitivi
	2	suoli minerali
	3	suoli mediamente umiferi
	4	suoli umiferi
	5	suoli molto umiferi
<i>D (Granulometria)</i>	1	roccia compatta
	2	> 2 mm
	3	2 - 0,05 mm
	4	0,05 - 0,002 mm
	5	< 0,002 mm
<i>L (Grado di eliofilia)</i>	1	specie molto tollerante l'ombra
	2	specie mediamente tollerante l'ombra
	3	specie subeliofila
	4	specie mediam. eliofila
	5	specie molto eliofila
<i>T (Grado di termofilia)</i>	1	alpina
	2	subalpina
	3	collinare - montana
	4	collinare - montana
	5	planiziale - collinare
<i>K (Grado di continentalità)</i>	1	clima oceanico
	2	clima suboceanico
	3	clima medio - continentale
	4	clima subcontinentale
	5	clima continentale





## RINGRAZIAMENTI

Alle Regole di Cortina d'Ampezzo, in particolar modo al Dott. Michele da Pozzo, per la competenza e la professionalità del loro lavoro e per avermi permesso la realizzazione di questo lavoro.

Ai miei coinquilini Francesco (Checco, guida naturalistica e consulente tecnico ambientale) e a Giulia, ineguagliabili e incomparabili compagni di studio, che mi hanno resa tanto indeterminabilmente felice in questi anni.

A Francesco (Bolzanino) per avermi sostenuta, per avermi fatto capire che è felice chi imposta e regola su basi razionali la condotta di tutta la propria vita.

Un grazie particolare a Laura, coinquilina, compagna di stanza, amica, compagna di lavoro nella realizzazione delle nostre tesi, con la quale ho condiviso i migliori anni della mia vita.

Alla Professoressa Maria Letizia Basile, per i suoi preziosi consigli dei quali farò tesoro con estrema gratitudine.

A mia madre e mio padre che hanno tracciato il sentiero per portarmi dove sono arrivata e dove mai avrei sperato di arrivare.

Al mio ragazzo Andrea, al quale ho desiderato dedicare questo lavoro, per avermi aspettata negli anni con infinita pazienza e con il quale nessuno mi impedirà di tessere l'elogio di una vita.

A me stessa perché come disse Seneca " Tu apri le braccia al piacere, io lo tengo a freno, tu del piacere godi, io me ne servo, tu lo consideri il più grande dei beni, io non stimo neppure un bene, tu fai di tutto per il piacere, io, per lui, non faccio niente di niente".