

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

Corso di Laurea in Tecnologie Forestali e Ambientali

GESTIONE ATTIVA E PASSIVA IN PECCETE  
ARTIFICIALI: UN CASO STUDIO IN VALLE SABBIA

Relatore:

*Prof. Emanuele Lingua*

Laureando:

*Bordiga Riccardo*

Matricola n° 1191958

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

*“Venite a ritirare in Slovenia gli scarti delle nostre foreste e, addirittura, legna da ardere quando avete l'oro in casa vostra!”*

## Sommario

ABSTRACT .....	5
RIASSUNTO.....	7
1. INTRODUZIONE .....	8
1.1 L'Abete rosso .....	9
1.1.1 Tassonomia.....	9
1.1.2. Caratteristiche botaniche.....	9
1.1.3. Ecologia e distribuzione.....	10
1.1.2 Utilizzi.....	11
1.1.4 Rinnovazione.....	12
1.1.5 Selvicoltura.....	12
1.2. La politica dei rimboschimenti.....	13
2. OBIETTIVO.....	15
3. MATERIALI E METODI.....	16
3.1 Inquadramento geografico.....	16

3.2. Inquadramento aree di studio .....	16
3.2.1. Area di studio Brominetto .....	17
3.2.2. Area di studio Seppiole .....	19
3.3. Rilievi in campo .....	20
3.3.1. Metodologia di campionamento.....	20
3.4. Elaborazione dei dati di campo .....	22
4. RISULTATI .....	23
4.1. Area di studio Brominetto: Elaborazione dendrometriche dei dati di campo .....	23
4.2. Area di studio Seppiole: elaborazioni dendrometriche dei dati di campo ...	28
4.3. Confronto fra le due aree di studio.....	32
4.4. Approfondimento stand visualization system (SVS) .....	33
5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....	36
6. CONSIDERAZIONI PERSONALI .....	39
7. BIBLIOGRAFIA.....	40
8. RINGRAZIAMENTI .....	42

## ABSTRACT

The massive abandonment of traditional farming which characterized the end of the previous century (the 20th), has created the socio-economic conditions for the encouragement not only of private, but also and above all of public initiatives to reintroduce Norway spruce in every place where it could easily develop, without taking into consideration its optimal distribution range.

The most popular targets for reforestation were mountainous meadows due to their marginality of production, the scarce possibilities of mechanisation, the high fragmentation and the remoteness from urban centres.

The aim of this work is to analyse the first generation of artificial forest plantations of Norway spruce (*Picea abies* L.) in Seppiole and Brominetto, two different localities in the municipality of Bagolino in the province of Brescia.

The first part of the thesis is dedicated to the origin and the vicissitudes of artificial plantations of Norway spruce, also taking into consideration the historical memory of some elders living in Bagolino. In the second part of the thesis a sampling activity is described. The sampling was carried out by a survey in 17 sample areas (9 are located in the Brominetto locality, 8 in the Seppiole locality). Each one of the areas has a radius of 15 meters, inside of which the dendometric data were collected.

On the basis of the collected data I obtained the main dendometric parameters that can be used for the description – both qualitative and quantitative – of the two plantations. The aim was to make a comparison between them and highlight the effects of an active management with regard to productivity and stability of the forest plantation.

The results showed that the Seppiole plantation, which didn't undergo an active management, is characterised by a higher slenderness ratio, which makes it less stable compared to the Brominetto plantation, which was thinned out in 2007. Moreover, if we consider the following parameters: average diameter, basal area per hectare and volume per hectare, we notice that on average there is a

higher productivity in the plantation actively managed with respect to the one which didn't undergo any cultural intervention.

In the conclusive chapter, data are better analysed and followed by a brief personal remark.

## RIASSUNTO

L'importante abbandono dell'agricoltura tradizionale avvenuto nella seconda metà del XX secolo nelle aree montane ha creato le condizioni socio-economiche ad incentivo dell'iniziativa privata e soprattutto pubblica nel creare impianti di abete rosso in ogni luogo possibile idoneo al suo sviluppo, senza tenere conto del suo areale di distribuzione ottimale.

Le zone target più gettonate ove realizzare un rimboschimento sono stati i prati di monte per via la loro marginalità di produzione, la scarsa possibilità di meccanizzazione, l'elevata frammentazione e la lontananza dai centri urbani.

Questo elaborato ha come scopo quello di analizzare due popolamenti artificiali di abete rosso (*Picea abies L.*) situati nelle località "Seppiole" e "Brominetto" del Comune di Bagolino (BS).

In un primo momento è stata effettuata un'analisi storica sull'origine e sulle vicende riguardanti gli impianti artificiali di abete rosso, basandosi anche sulla memoria storica di alcuni anziani del paese. Successivamente, nel mese di novembre 2021, è stata eseguita l'attività di campionamento, che ha previsto la realizzazione di 17 aree di saggio ( 9 nell'area studio "Brominetto" e 8 nell'area studio "Seppiole") di raggio 15 metri, all'interno delle quali sono stati raccolti dati dendrometrici.

A partire dai dati raccolti sono stati ricavati i principali parametri dendrometrici utili alla descrizione, qualitativa e quantitativa, dei due popolamenti con il fine di porli a confronto ed evidenziare gli effetti degli interventi di gestione attiva, in termini di produttività e stabilità del popolamento forestale.

Dai risultati è emerso come il popolamento Seppiole, non sottoposto ad una gestione attiva, sia caratterizzato da un valore di rapporto di snellezza superiore, che ne denota una minore la stabilità rispetto al popolamento di Brominetto, che nel 2007 è stato oggetto di un diradamento. Inoltre, considerando i parametri di diametro medio, area basimetrica ad ettaro e volume ad ettaro si evidenzia

in media una maggiore produttività nel popolamento gestito rispetto a quello dove non sono stati eseguiti interventi colturali.

In un capitolo conclusivo, i dati sono meglio analizzati e seguiti da alcune riflessioni personali.

## 1. INTRODUZIONE

Con questo lavoro di tesi si è voluto analizzare lo stato attuale di due impianti artificiali di abete rosso (*Picea abies* L.) risalenti a metà anni '60 e piantumati a Bagolino (BS) rispettivamente in località Seppiole e località Brominetto.

Le piantagioni artificiali prese in esame sono popolamenti puri di abete rosso, eccezion fatta per alcuni rari individui di specie diverse riusciti a insediarsi nella prima fase e che non sono stati eliminati dalla competizione o per mano dell'uomo. Questi esemplari solitari, data l'elevata redditività di un metro cubo di abete rosso, venivano normalmente eliminati. Infatti l'obiettivo dei proprietari delle piantagioni era quello di ottenere popolamenti puri di abete rosso senza che questi venissero "inquinati" da specie nate spontaneamente e non così vevoli dal punto di vista economico. Quindi tutto ciò che non era conforme alle volontà d'impianto e che avrebbe potuto limitare lo sviluppo delle piante designate veniva tendenzialmente abbattuto.

Le poche conoscenze riguardo gli impianti forestali artificiali e alla loro corretta gestione hanno fatto in modo che questi popolamenti tendessero verso uno stadio di estrema instabilità, specialmente se non gestiti con interventi di carattere attivo. La cultura comune e linea di pensiero degli anni '60 nell'abitato di Bagolino, e non solo, era quella di mettere a dimora quanto più abete rosso possibile per poi tagliarlo e rivenderlo nei successivi 50 anni. Invece, nella maggior parte dei casi, così non è stato e le piantagioni sono state lasciate evolvere senza nessun taglio di diradamento, soprattutto nelle fasi iniziali. Di conseguenza i popolamenti sono entrati in uno stato di degrado caratterizzato da un'elevata competizione ed importante suscettibilità nei confronti di disturbi biotici e abiotici che crescevano con l'avanzare dello stadio di maturità del popolamento.



## 1.1 L'Abete rosso

### 1.1.1 Tassonomia

#### L'ABETE ROSSO

Nome scientifico: *Picea abies* (L.) Karsten (*Picea excelsa* L.)

Famiglia: Pinacee

Ordine: Coniferales

Classe: Coniferopsida

Divisione: Gymnosperme

### 1.1.2. Caratteristiche botaniche

L'abete rosso è un albero di prima/seconda grandezza, sempreverde, longevo, socievole e forma spesso popolamenti puri. Può raggiungere i 50 metri di altezza e i 2 m di diametro. Ha un fusto indiviso e poco rastremato e chioma piramidale a base più o meno allargata che varia in base al clima della stazione. Le foglie sono aghiformi, rigide, acuminate, a sezione romboidale, color verde-scuro, distribuite a spirale e sostenute alla base da un cuscinetto rilevato il quale resta aderente al ramo anche dopo la caduta delle foglie (Ferrari et al, 2001).

Il portamento del peccio varia con l'altitudine: si passa dalla chioma espansa aspetto pettinato della zona collinare, al portamento a spazzola con chioma portata in alto tipico del piano montano, fino al conosciuto portamento cosiddetto "a scovolo" caratteristico delle quote più elevate del piano subalpino in cui i rami primari sono portati fino alla base e sono molto corti proprio per diminuire l'effetto leva esercitato dalla neve che potrebbe farli spezzare. La corteccia è sottile e di colore grigio-

rossastra che si sfalda in esili squame membranacee nelle piante giovani mentre in quelle adulte più grossolanamente, dando luogo alla formazione di placche rotondeggianti o irregolarmente rettangolari (Ferrari et al, 2001).

È un albero monoico in cui le strutture riproduttive maschili sono formate da coni ovoidali di 8-10 mm che si formano a gruppi in posizione terminale sui rami di un anno. Le strutture riproduttive femminili, invece, sono formate da coni ovoidali-allungati dapprima eretti di colore verde con sfumature rossastre, poi a maturità evolvono in strobili penduli di color bruno-rossastro lunghi 10-15 cm. Gli strobili sono provvisti di squame persistenti embriciate, coriacee, a punta ondulata e quando raggiungono la maturità cadono integri. Il seme bruno di 2-5 mm è provvisto di un'ampia ala trapezoidale lunga 4-5 volte il seme. L'abete rosso è caratterizzato da un apparato radicale superficiale, infatti questa tipologia di popolamenti, specialmente se artificiali, sono spesso soggetti a schianti da vento o neve (Ferrari et al, 2001).

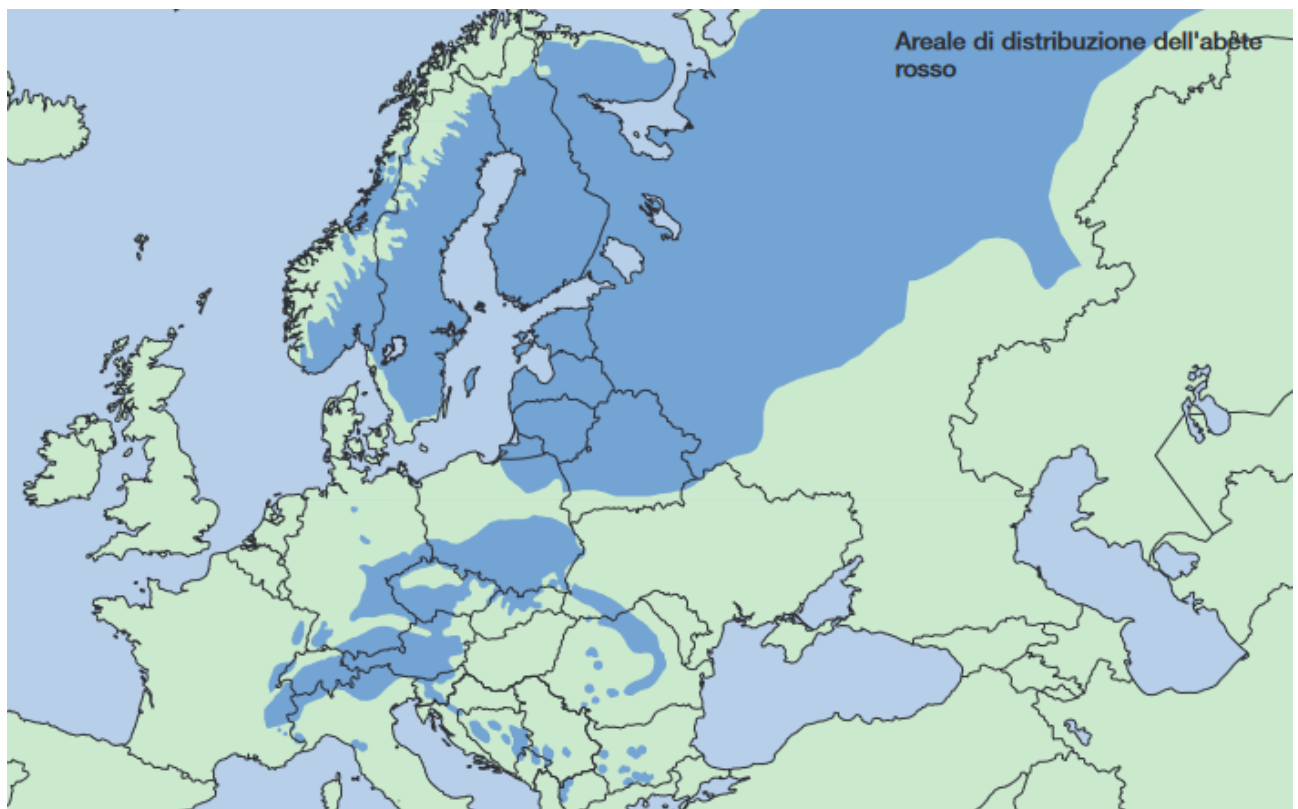
### 1.1.3. Ecologia e distribuzione

L'ampia diffusione dell'abete rosso (Fig.1.1) evidenzia la sua plasticità; infatti, la capacità di adattamento di questa specie è stata ampiamente sfruttata dall'uomo che lo ha diffuso un po' dappertutto proprio per il particolare apprezzamento nei confronti del suo legno. Da qui traggono origine e significato tutte le peccete antropogene messe a dimora soprattutto in ambienti propri di altre formazioni.

L'elevata plasticità dell'abete rosso deriva dal fatto che verso le quote superiori non sembra limitato dalle temperature molto rigide che riesce a ben sopportare, caratteristica tale per cui viene annoverato tra le specie microterme dei nostri climi. Altro elemento che ne motiva l'elevata distribuzione è l'adattabilità a diversi tipi di suolo indipendentemente dalla natura del substrato, lo si trova sia su substrati carbonatici che silicatici. Resta invece poco competitivo su suoli con forti carenze idriche a causa del suo apparato radicale superficiale e della sua scarsa capacità di sfruttare l'umidità atmosferica, a differenza di altre specie forestali come ad esempio il faggio.

Per quanto concerne la radiazione solare, l'abete rosso è una specie a temperamento intermedio, perché, soprattutto nelle fasi giovani è in grado di tollerare l'ombreggiamento laterale, nel caso in cui vi sia la presenza di fattori ambientali favorevoli.

Presenta un accrescimento lento nei primi anni per poi divenire rapido e mantenere questa intensità fino a tarda età (Grossoni et al., 2018).



*Figura 1.1. Areale di distribuzione dell'abete rosso (Fonte: [www.euroforgen.org](http://www.euroforgen.org)).*

### 1.1.2 Utilizzi

L'abete rosso è molto apprezzato per il suo legno chiaro caratterizzato da alborno e durame indifferenziati, la fibratura è generalmente dritta e questo lo rende un buon legno per uso strutturale. Il legno è resinoso e al suo interno può contenere tasche di resina. Per quanto riguarda le operazioni

meccaniche la lavorabilità è buona, salvo quando è presente legno di reazione. L'essiccazione avviene facilmente sia artificialmente che all'aria aperta. Incollaggio, tinteggiatura e verniciatura avvengono di norma senza problemi a meno che non ci siano tasche di resina. È molto impiegato per falegnameria e carpenteria interna mentre ad uso esterno è sconsigliato a causa della sua ridotta durabilità e la difficoltà di impregnazione.

#### 1.1.4 Rinnovazione

Nelle peccete montane le chiome dense di aghi schermano la luce solare in modo talmente efficiente che il terreno del sottobosco risulta spesso essere del tutto nudo poichè non esistono condizioni di luce e calore sufficienti per lo sviluppo di plantule. L'insediamento di una nuova coorte è assicurato solo in occasione di eventi che eliminano alcuni soggetti del piano dominante, creando un *gap* (chiarìa all'interno del bosco) nel popolamento in cui la densa copertura viene interrotta e proprio in questa circostanza, con un significativo apporto di seme, si insedia una nuova generazione raccolta in gruppo. (Piussi, 1994).

#### 1.1.5 Selvicoltura

Circa il trattamento selvicolturale da applicare a queste peccete per avviare il processo di rinnovazione, si può prevedere un taglio a buche di limitate dimensioni, a simulare il naturale processo di sostituzione in caso di caduta di alberi dominanti, oppure un taglio marginale. È in ogni caso da evitare un'eccessiva scopertura del suolo che potrebbe aggravare i fenomeni di aridità estiva. Una volta avviato il processo di utilizzazione, dai nuclei di rinnovazione si continuerà con tagli ad orlo o con tagli successivi a gruppi (Del Favero, 2004).

Nelle peccete montane monoplane si va sempre più diffondendo la modalità di trattamento con tagli a strisce in cui la direzione di ogni tagliata sia tale da creare un'apertura in grado di permettere

al popolamento di godere di almeno due ore al giorno di sole nel mese di giugno. Per ottenere questo si tagliano delle strisce lunghe due volte l'altezza degli alberi e larghe il meno possibile (da evitare di superare la metà dell'altezza degli alberi del popolamento). (Del Favero, 1998).

Da tenere sempre in considerazione in questi trattamenti è la fragilità di questi popolamenti, in particolare quelli artificiali, nei confronti del vento e della neve (Del Favero, 1998).

## 1.2. La politica dei rimboschimenti

I rimboschimenti in Italia iniziarono nella seconda metà del XIX secolo, e proseguirono con entità modesta nel '900, intensificandosi successivamente alla prima guerra mondiale e raggiungendo l'apice nel periodo tra la seconda ed inizio anni '70. Pensando che avrebbero potuto compensare, in parte, la "fame" di legno, si manifestò un incremento degli impianti di conifere. Vennero realizzati buoni rimboschimenti ma ci furono anche molti errori, in particolare nelle monoculture e nella scelta delle specie, facendone un uso improprio e non rispettando le "esigenze ecologiche" della specie. Dopo gli anni 1973-1974 la superficie rimboschita annuale diminuì di anno in anno fino quasi ad annullarsi. (Gradi A., 2014)

Essendo l'Italia un paese fortemente deficitario di legname di conifere, la politica dei rimboschimenti era quella di costituire nuovi boschi. Questa ambizione però seguiva prevalentemente le leggi economiche più che quelle ecologiche, di conseguenza l'abbandono dell'agricoltura montana era visto al tempo come un evento positivo che avrebbe permesso la costituzione di nuove piantagioni che perfettamente rispondevano alle necessità di quegli anni e soprattutto agli scopi economici. (Pavari, 1959).

La specie più utilizzata per la formazione di impianti artificiali fu senza dubbio l'abete rosso, data la sua plasticità e il suo legno particolarmente apprezzato. Altre conifere come il pino nero vennero utilizzate solo laddove l'abete non poteva avere successo. La tendenza, quindi, era quella di piantare esclusivamente abete rosso dato che era la pianta che assicurava il più alto reddito, per la densità

molto maggiore dei suoi popolamenti. Perciò fu messa a dimora dovunque possibile, dove cioè il suolo non si presentava troppo ingrato (Del Favero, 2004).

Gli impianti artificiali di peccio, posti a quote minori del piano montano hanno creato popolamenti capaci di comportarsi come specie a “rapido accrescimento”, soprattutto se alla discesa a quote più basse corrispondeva l’insediamento in terreni più fertili e profondi.

La realizzazione di impianti di abete rosso ebbe un così grande successo da risultare quasi una “moda”, la quale aveva visioni miopi sui successivi funzionamenti di popolamento nonostante la conoscenza dei limiti di questi rimboschimenti.

Per la forte domanda di piantine si diffusero appositi vivai forestali.

Nel comune di Bagolino, infatti, ve ne erano due: il primo all’inizio del paese in località “Prada” e il secondo salendo verso Valle dorizzo in località “Brominetto”; le plantule erano in prevalenza di abete rosso mentre quelle di specie come larice, abete bianco e talvolta qualche douglasia venivano coltivate come “accessorie”.

Questi vivai erano gestiti direttamente dagli organi di polizia forestale, che avevano il compito di distribuire il materiale vivaistico a tutti gli enti pubblici e i privati che intendessero realizzare opere di rimboschimento in maniera volontaria.

La densità di impianto era di elevata entità, poteva raggiungere anche 5000 piantine per ettaro, di molto superiore rispetto a quella che oggi si adotta, attorno a 1800-2000 piantine ad ettaro.

In generale, purtroppo, i rimboschimenti rimanevano, salvo poche eccezioni, alla densità di inizio impianto senza l’esecuzione, durante l’accrescimento, di “cure colturali” al popolamento, quali i diradamenti. La mancanza di queste necessarie operazioni selvicolturali ha causato un graduale invecchiamento degli impianti, la formazione di strutture anomale, problemi fitopatologici e

tecnologici alle biomasse. Infatti, ora succede che talvolta ci si ritrova dinanzi a popolamenti forestali, dove l'utilizzazione comporta l'estrazione di numerose piante secche o stramature.

Generalmente gli impianti di abete rosso erano finalizzati alla produzione legnosa, ma una parte di questi sono stati svolti ad opera di privati piantagioni di *Picea* per la produzione di alberi di natale, una tipologia di coltivazione sovvenzionata in passato attraverso numerosi contributi. Molti proprietari poi, non avendo riscontri economici sufficienti o avendo materiale ormai sovradimensionato, lasciarono gli impianti a libera evoluzione con l'intenzione, in un futuro, di ricavarne materiale da opera.

## 2. OBIETTIVO

L'obiettivo di questo studio è quello di fornire una descrizione ed analisi di due popolamenti artificiali di abete rosso (*Picea abies L.*) situati nelle località "Seppiole" e "Brominetto" del Comune di Bagolino (BS). Oltre all'elaborazione dei parametri dendrometrici utili ad una descrizione, qualitativa e quantitativa, dei due popolamenti, si è proceduto a confrontare i popolamenti delle due aree di studio, in termini di produttività e stabilità, per approfondire ed evidenziare gli effetti degli interventi di gestione attiva.

### 3. MATERIALI E METODI

#### 3.1 Inquadramento geografico

Il Comune di Bagolino ricade all'interno della Valle Sabbia; valle situata ad Est della Provincia di Brescia, direttamente confinante con la Provincia Autonoma di Trento (Fig. 3.1). Questo paese si estende lungo il percorso vallivo determinato dallo scorrere del fiume Caffaro e risulta essere parte del paesaggio montano delle Prealpi Bresciane. Il “Documento preliminare” al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia, che definisce le unità di paesaggio della Valle Sabbia, identifica la zona in questione come il “Ripiano sopraelevato di Bagolino”. Il comune di Bagolino occupa un'importante posizione dal punto di vista ambientale, in quanto il 95,4 % della superficie è rivestita da boschi, vegetazione naturale e prati, che nel complesso, lo rendono un comune ad elevato indice di naturalità. (VAS Bagolino, 2012)

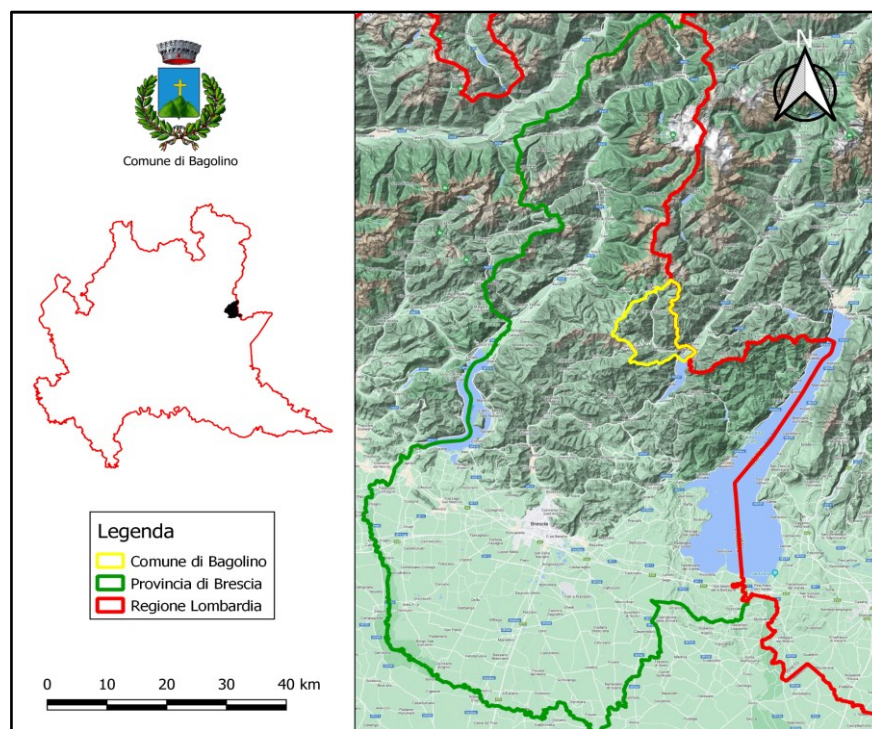


Figura 3.1. Inquadramento geografico del comune di Bagolino (BS).

#### 3.2. Inquadramento aree di studio

Le due aree di studio in località Seppiole e Brominetto si trovano in provincia di Brescia, nella zona orientale della Lombardia al confine con il Trentino occidentale (Fig.3.2).



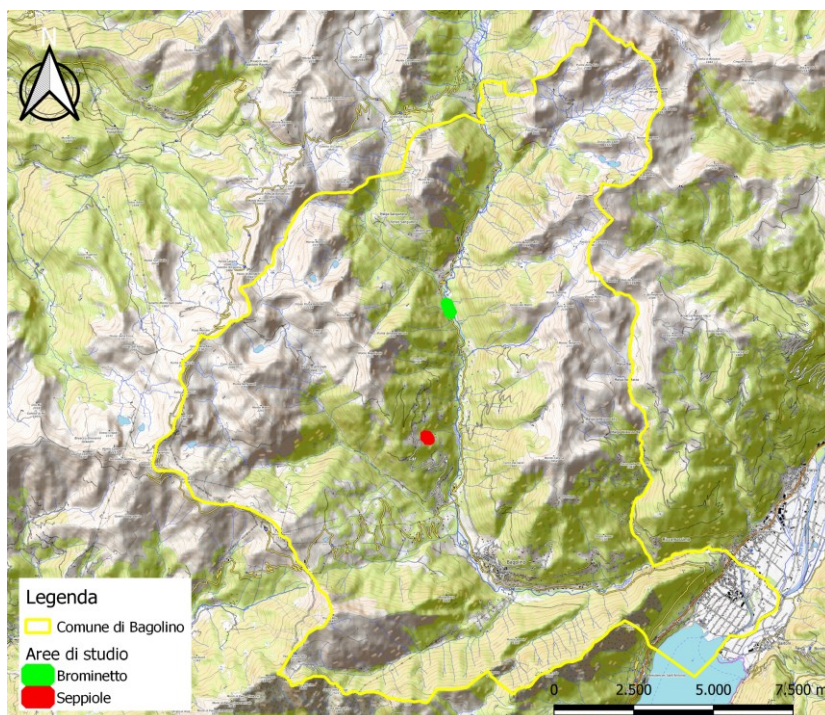


Figura 3.2 Localizzazione delle due aree di studio all'interno del comune di Bagolino.

Nello specifico le due aree di studio hanno un'estensione rispettivamente di 1.05 e 2.078 ha. L'altimetria in entrambe le aree campionate varia dai 1100 ai 1200 m s.l.s.

I popolamenti oggetto di studio sono esclusivamente impianti di abete rosso su ex aree prative eseguiti intorno alla metà degli anni '60. Prima del rimboschimento artificiale l'area era caratterizzata da prati-pascoli.

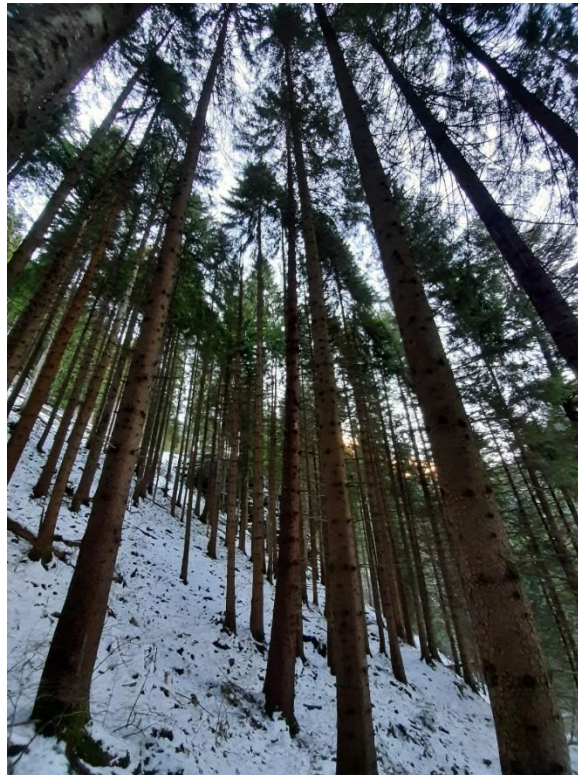
I popolamenti presi in esame sono tutti di proprietà privata dunque, per poter eseguire i rilievi e le analisi, sono stati rintracciati i proprietari dei fondi che hanno subito e gentilmente concesso la loro autorizzazione

### 3.2.1. Area di studio Brominetto

Il popolamento in analisi si trova in località Brominetto sul lato destro della strada che porta verso Valle Dorizzo ad un'altitudine di circa 1100 m; è composto per la quasi totalità da abete rosso con delle sporadiche presenze di abete bianco (*Abies alba* Mill.). Nel 2007 è stato oggetto di un diradamento (tardivo).



*Figura 3.3. Perimetrazione dell'area di studio Brominetto.*



*Figura 3.4. Area di studio Brominetto: sesto d'impianto della piantagione diradata.*

### 3.2.2. Area di studio Seppiole

La piantagione si trova in località Seppiole in particolare nella fascia più bassa che confina con la località “Seclabella”, questo rimboschimento è rimasto caratterizzato dalla densità iniziale di impianto in quanto non è mai stato oggetto di diradamenti. Si trova ad un’altitudine che oscilla attorno ai 1200 m s.l.m. Questo popolamento non gestito è costituito invece per quasi la sua totalità da abete rosso e in maniera minoritaria da specie accessorie quali da acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.).

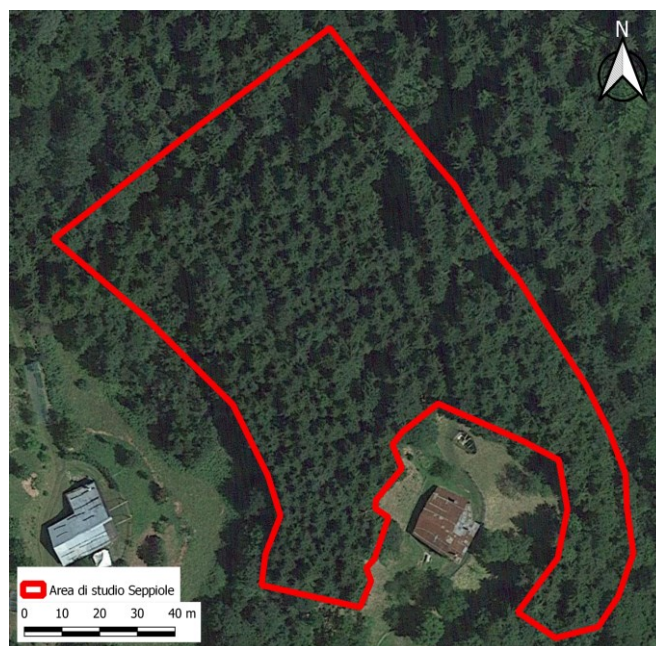


Figura 3.5. Perimetrazione dell’area di studio Seppiole.



*Figura 3.6. Area di studio Seppiole: sesto d'impianto*

### 3.3. Rilievi in campo

I rilievi in campo sono stati eseguiti nel mese di novembre 2021 in due popolamenti di abete rosso della Valle Sabbia, ubicati nelle denominate località “Brominetto” e “Seppiole” del Comune di Bagolino (BS). L’attività di campionamento ha riguardato la raccolta di dati dendrometrici all’interno delle due aree di studio. Le aree di saggio eseguite sono circolari e di raggio 15 m (con una superficie di 706,9 m<sup>2</sup>).

#### 3.3.1. Metodologia di campionamento

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, sono state campionate 17 aree di saggio rispettivamente 9 nell’area di studio Brominetto e 8 in quella Seppiole (Fig.3.7)

Inizialmente si è proceduto all’individuazione e localizzazione delle aree di saggio, in modo che fossero distribuite omogeneamente all’interno del popolamento e maggiormente rappresentative delle

caratteristiche medie del popolamento stesso. Successivamente, tramite Strumentazione GPS sono state rilevate le coordinate del centro dell'area di saggio e utilizzando l'ipsometro "VERTEX III", sono state delimitate considerando un raggio 15 m.

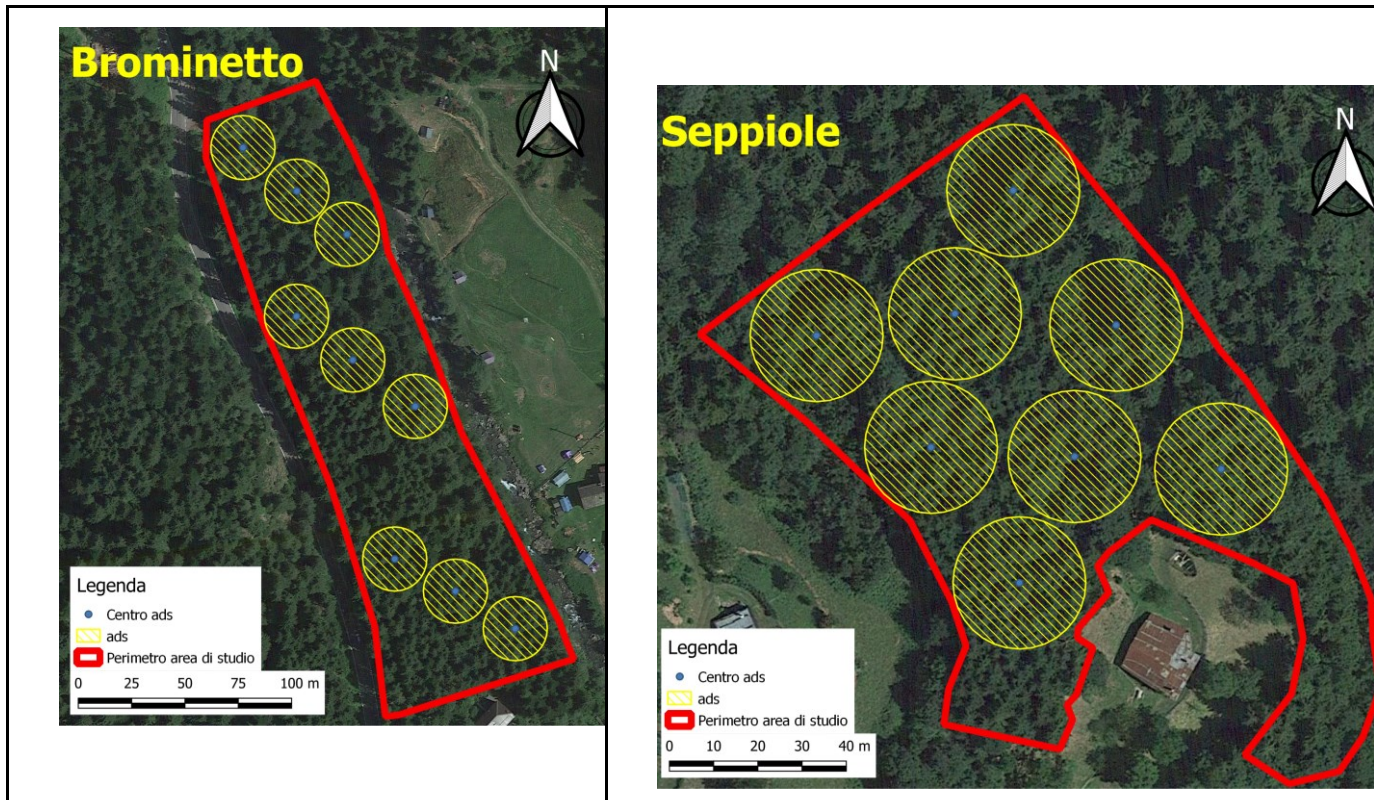


Figura 3.7. Distribuzione delle aree di saggio all'interno delle aree di studio Brominetto e Seppiole.

All'interno di ciascuna area di saggio, per ogni individuo arboreo, sono stati raccolti dati quali specie e diametro (DBH). Inoltre, in 5 aree di saggio (più precisamente 3 su 9 in Brominetto e 2 su 8 in Seppiole) è stato effettuato un rilievo ipsometrico, la stima dell'altezza di inserzione di chioma, la misurazione del raggio della chioma dei 4 punti cardinali (in ordine Nord, Est, Sud e Ovest) e della distanza dal punto centrale dell'area e l'azimut (per ricavare la posizione relativa di ogni pianta e poter fare una costruzione 3D del popolamento tramite il programma Stand Visualization Sistem).

Per quanto riguarda l'inserzione della chioma sono state fatte delle misurazioni per le prime chiome e poi si è proceduto con una stima oculare, in entrambi i popolamenti, mentre per la a misura

della chioma si è fatto riferimento all'altezza di inserzione sul fusto del ramo vivo più basso, senza considerare i rami epicormici.

Inoltre, è stato possibile assegnare un'età ai popolamenti combinando i risultati dell'attività di succhiellamento, con la memoria storica dagli anziani del paese che eseguirono il rimboschimento e i dati riportati nella relazione tecnico illustrativa concessami dalla comunità montana di Valle Sabbia (Progetto esecutivo, Bagolino, 2006).



*Figura 3.8. Rilievi dendrometrici nell'area di studio Brominetto.*

### 3.4. Elaborazione dei dati di campo

Successivamente all'attività di campo, i dati raccolti sono stati trascritti e ordinati in fogli di calcolo Excel ai fini dell'elaborazione dei principali parametri dendrometrici, che permettono di descrivere qualitativamente e quantitativamente il soprassuolo forestale. Per ciascuna area di saggio sono state eseguite le seguenti elaborazioni:

- numero di piante (N/ha): N/ha
- area basimetrica (G/ha): G/ha

- diametro medio (cm):  $D_g$
- curva ipsometrica
- curva di distribuzione diametrica
- rapporto di snellezza
- volume ad ettaro ( $m^3/ha$ ):  $V/ha$

In particolare, per la stima del volume ad ettaro del popolamento sono state utilizzate le nuove tariffe di cubatura dell'abete rosso riportate nel documento "I nuovi modelli dendrometrici per la stima delle masse assestamentali in provincia di Trento" (Provincia Autonoma di Trento - Servizio Foreste e Fauna, 2010).

## 4. RISULTATI

### 4.1. Area di studio Brominetto: Elaborazione dendrometriche dei dati di campo

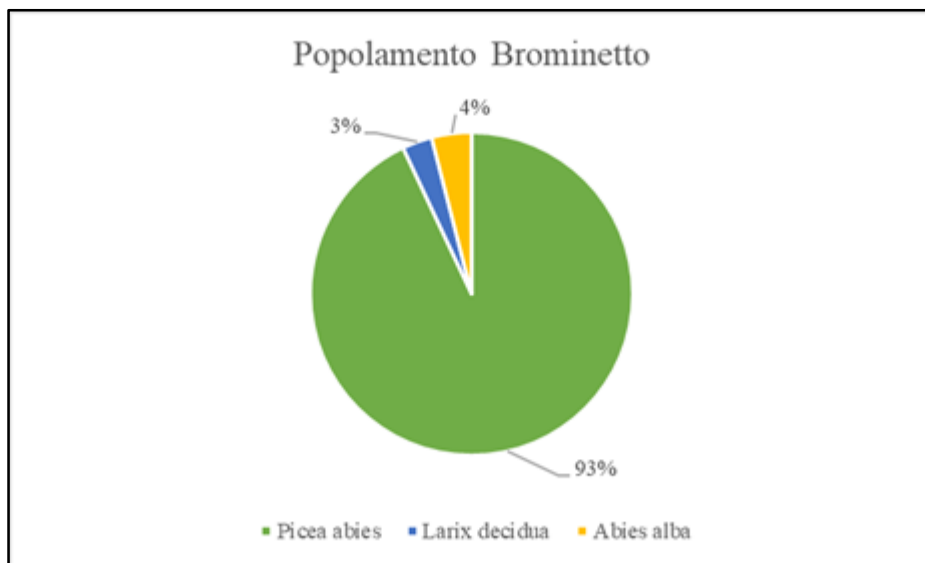


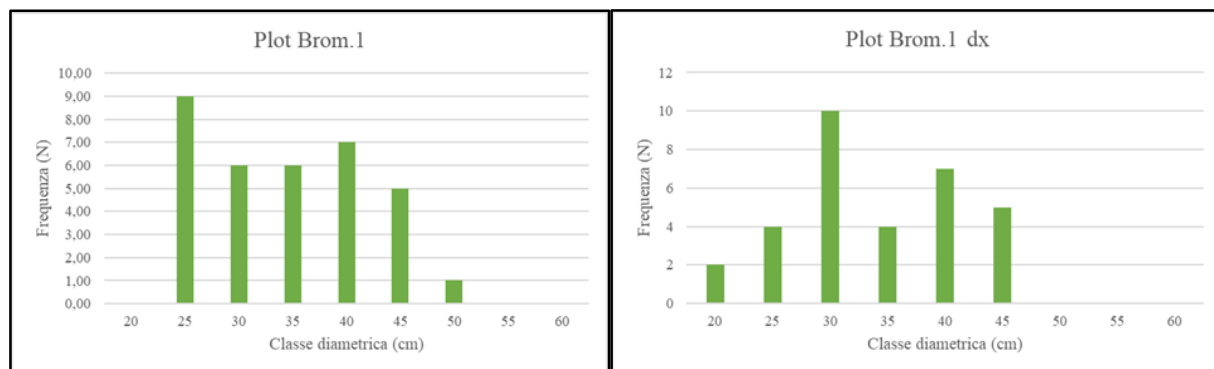
Figura 4.1: composizione percentuale delle specie presenti in Brominetto.

Attraverso le aree di saggio effettuate è emerso che la specie prevalente nel popolamento gestito è l'abete rosso. Sono inoltre presenti con minor frequenza anche individui di abete bianco (*Abies alba* Mill.) e larice (*Larix decidua* Mill.).

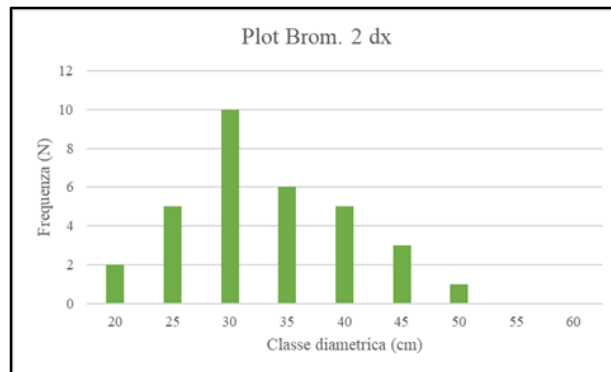
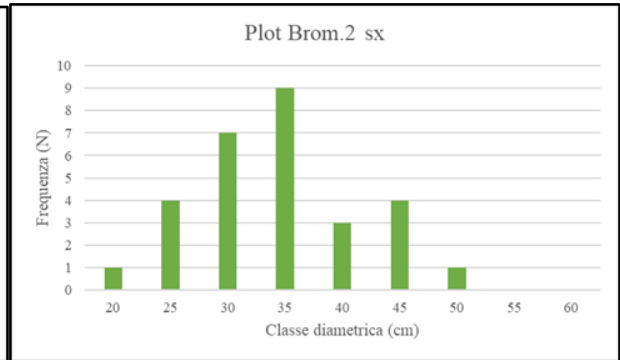
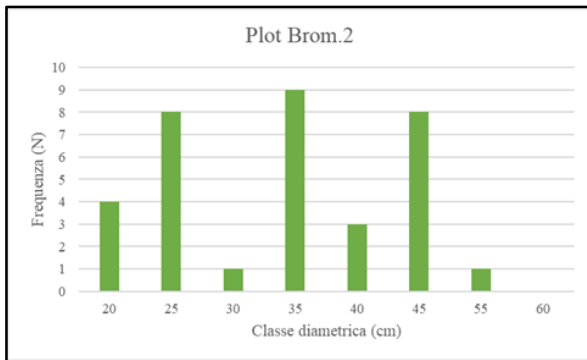
Tabella 4.1. risultati delle analisi dendrometriche dei dati di campo per ciascuna area di saggio: densità (N/ha); area basimetrica ad ettaro (G/ha) e diametro medio di area basimetrica (Dg).

ADS	N/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	Dg (cm)
BROM. 1	481	46,79	35
BROM. 1 sx	467	66,11	42
BROM. 1 dx	451	40,87	34
BROM. 2	479	48,56	36
BROM. 2 sx	409	40,00	35
BROM. 2 dx	451	41,33	34
BROM. 3	423	42,52	36
BROM. 3 sx	423	38,98	34
BROM. 3 dx	479	44,82	35
Valore medio	451	46	36
St.Dev.	27,51	8,34	2,62

Il soprassuolo di Brominetto ha un diametro medio di 36,1 cm.







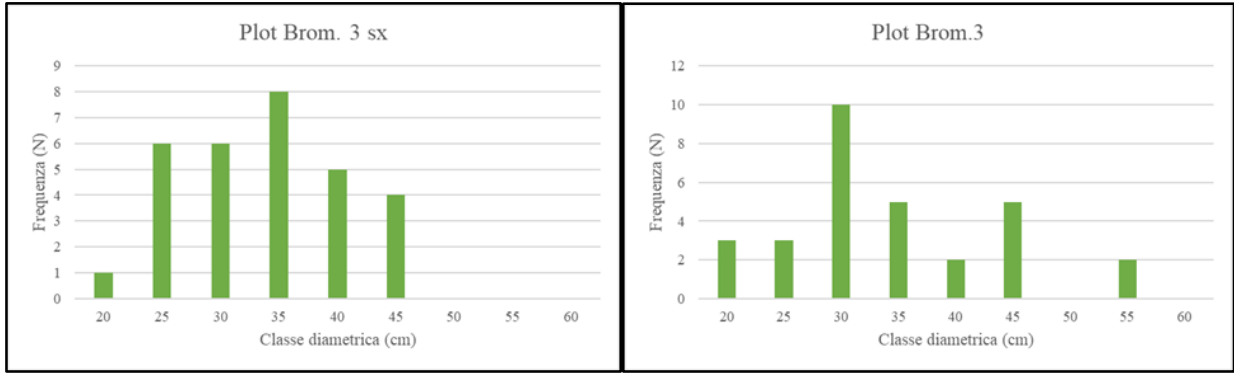


Figura 4.2. Grafici delle distribuzioni diametriche dei plot relativi all'area di studio Brominetto

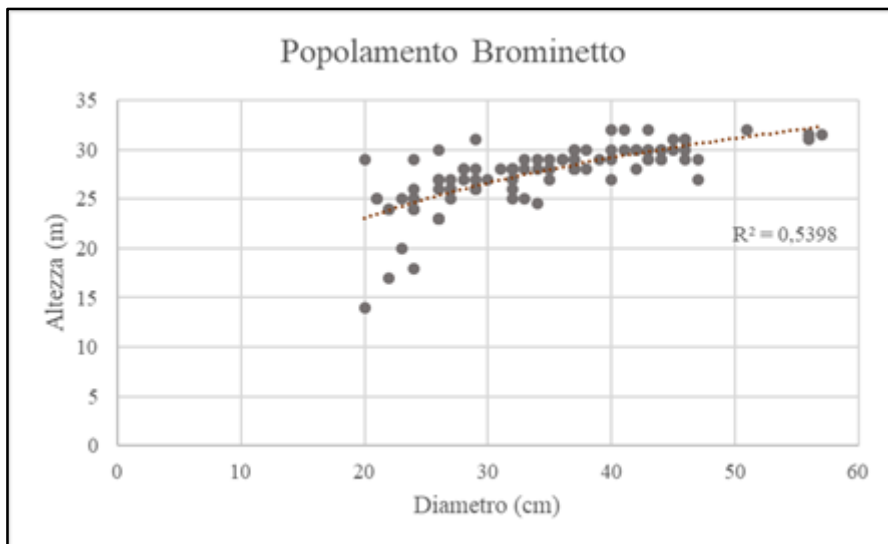


Figura 4.3. Curva ipsometrica dell'area di studio Brominetto.

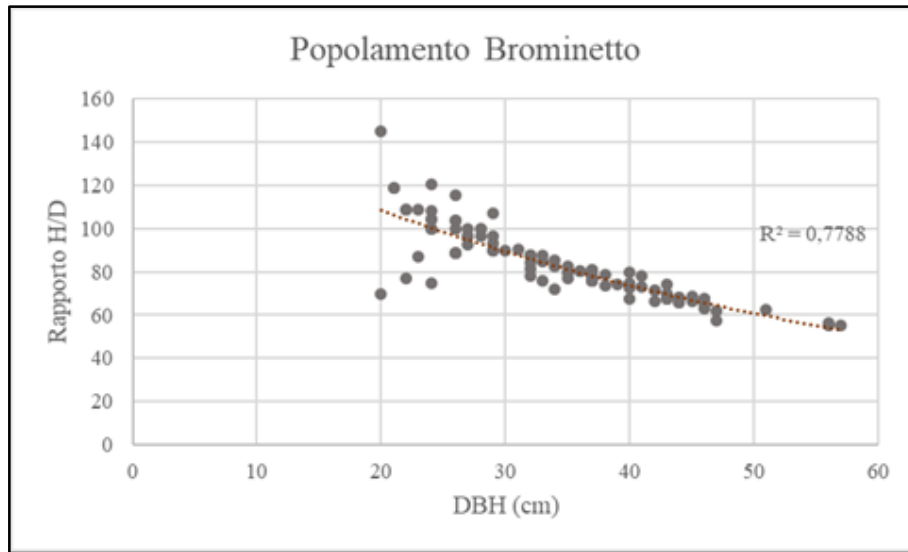


Figura 4.4. Grafico del rapporto di snellezza del popolamento di Brominetto

Tabella 4.2. Risultati della stima dei volumi ad ettaro ( $V/ha$ ) delle ads in Brominetto.

	Volume ( $m^3/ha$ )
BROM. 1	559
BROM. 1 sx	801
BROM. 1 dx	509
BROM. 2	562
BROM. 2 sx	471
BROM. 2 dx	484
BROM. 3	495
BROM. 3 sx	468
BROM. 3 dx	520
Valore medio	541
Dev.St	103,15

#### 4.2. Area di studio Seppiole: elaborazioni dendrometriche dei dati di campo

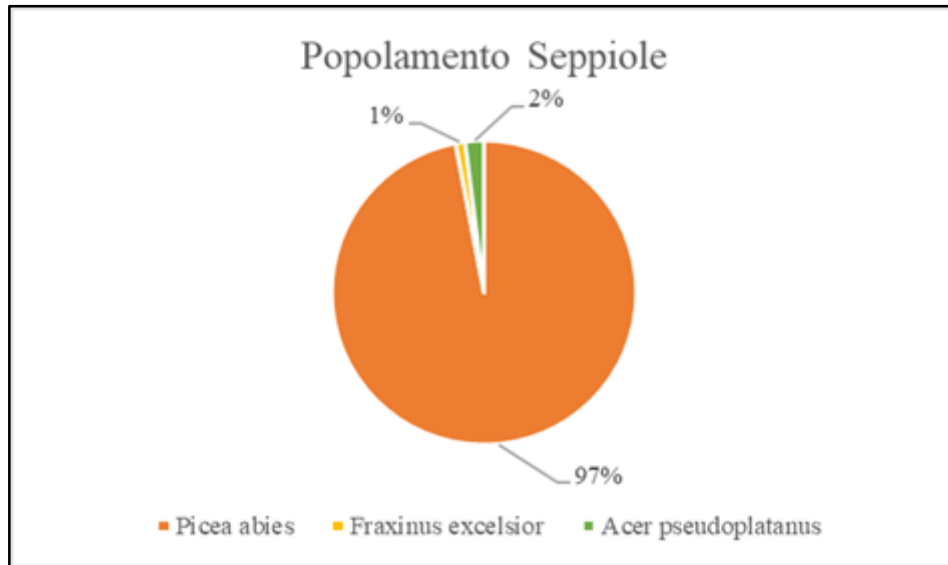


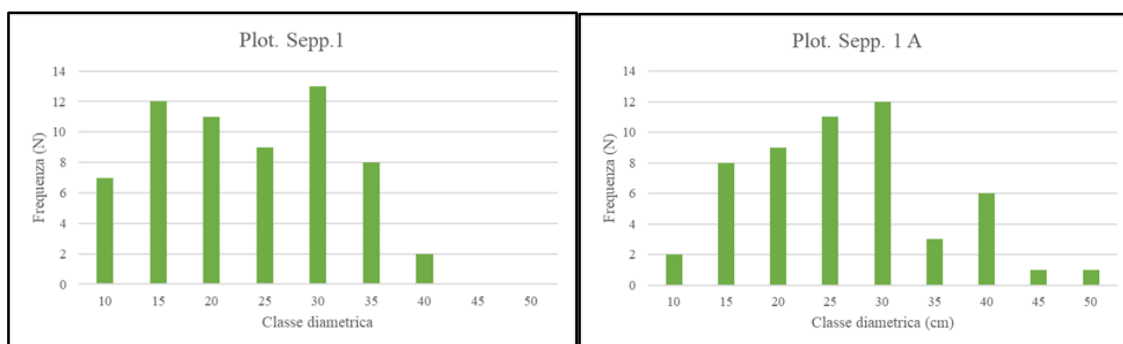
Figura 4.5. Composizione percentuale delle specie presenti in Seppiole.

Il popolamento non gestito è caratterizzato invece per quasi la sua interezza dal peccio e da specie accessorie quali da acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.). La specie prevalente usata negli impianti è l'abete rosso messo a dimora in purezza con una percentuale che supera il 95% in entrambi i rilievi. I popolamenti artificiali presi in esame hanno un'età che varia dai 53 ai 58 anni.

Tabella 4.3. Risultati delle analisi dendrometriche dei dati di campo per ciascuna area di saggio: densità(N/ha); area basimetrica ad ettaro(G/ha) e diametro medio di area basimetrica (Dg).

ADS	N/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	Dg (cm)
SEPP. 1	877	42,91	25
SEPP. 1 A	764	49,47	29
SEPP. 1 B	679	46,17	29
SEPP. 1 C	792	44,30	29
SEPP. 2	764	41,29	26
SEPP. 2A	722	42,71	27
SEPP. 2B	734	38,90	26
SEPP. 2C	665	41,88	28
Valore medio	750	43	27
St.Dev.	67,20	3,23	1,69

Il diametro medio (Dg) in località Seppiole risulta essere di 27,4 cm.



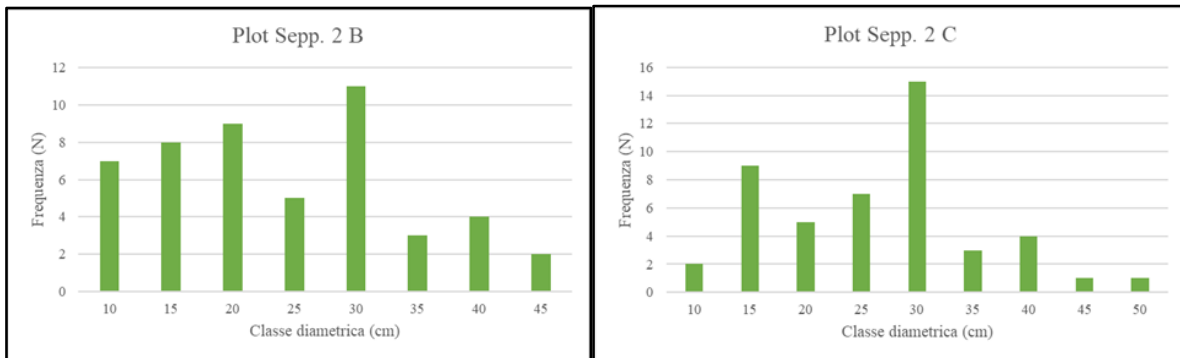
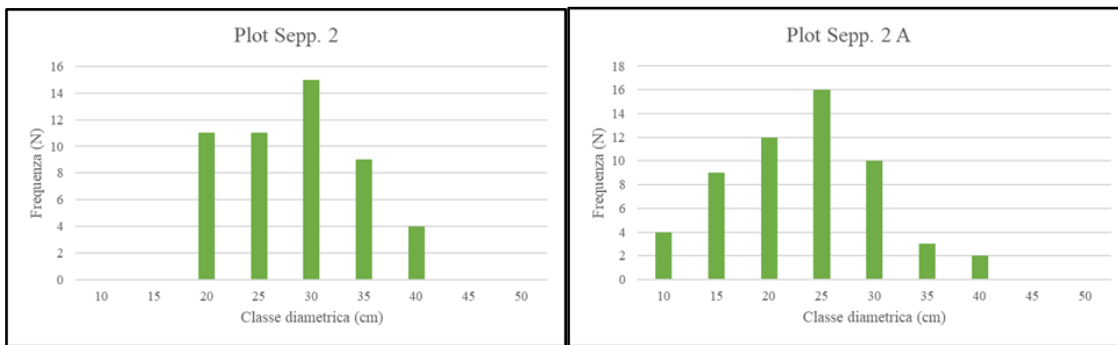
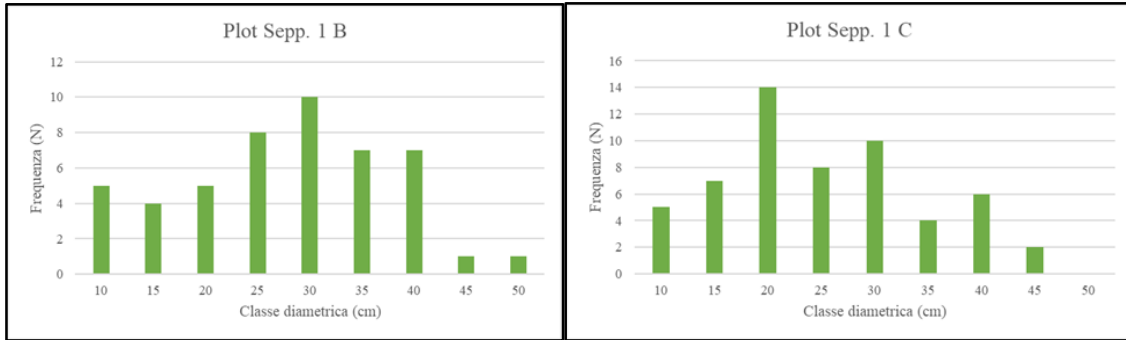


Figura 4.6. Grafici delle distribuzioni diametriche dei plot relativi all'area di studio Seppiole.

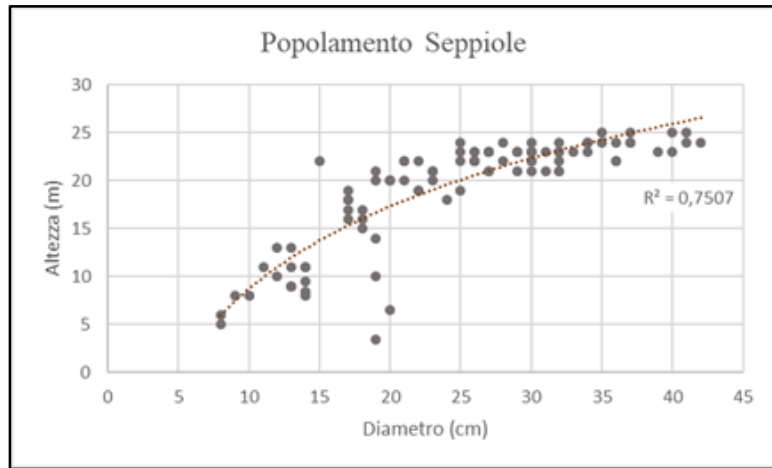


Figura 4.7. Curva ipsometrica dell'area di studio Seppiole.

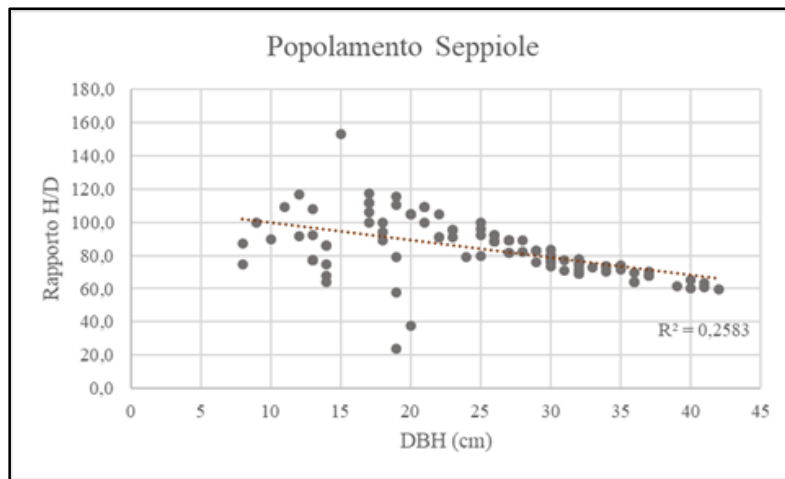


Figura 4.8. Grafico del rapporto di snellezza del popolamento di Seppiole.

Tabella 4.4. Risultati della stima dei volumi ad ettaro ( $V/ha$ ) delle ads in Seppiole.

	Volume ( $m^3/ha$ )
SEPP. 1	404
SEPP. 1 A	451
SEPP. 1 B	469
SEPP. 1 C	438
SEPP. 2	468
SEPP. 2A	344
SEPP. 2B	360
SEPP. 2C	406
Valore medio	418
Dev.St	47,46

#### 4.3. Confronto fra le due aree di studio

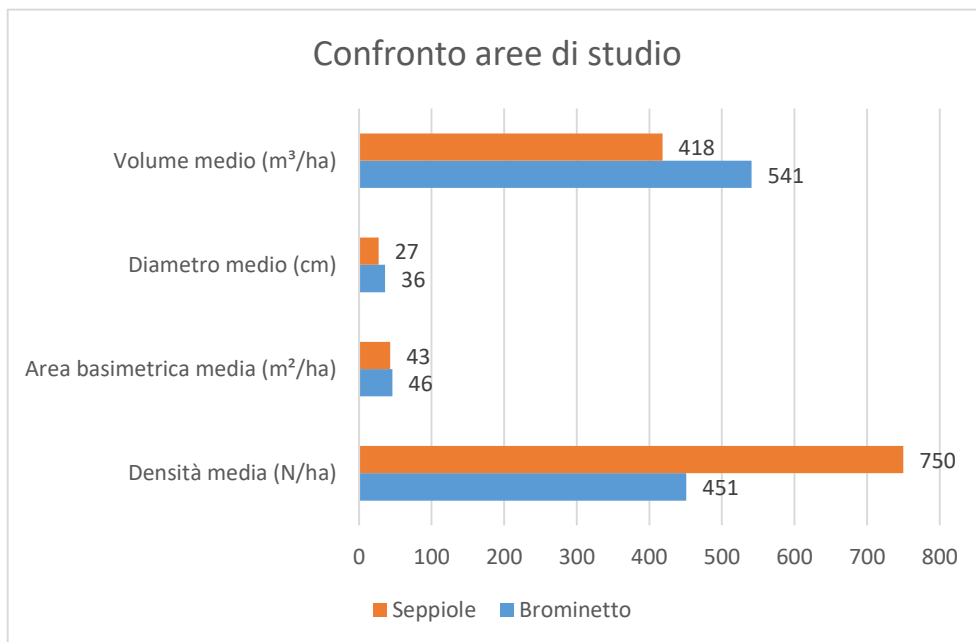


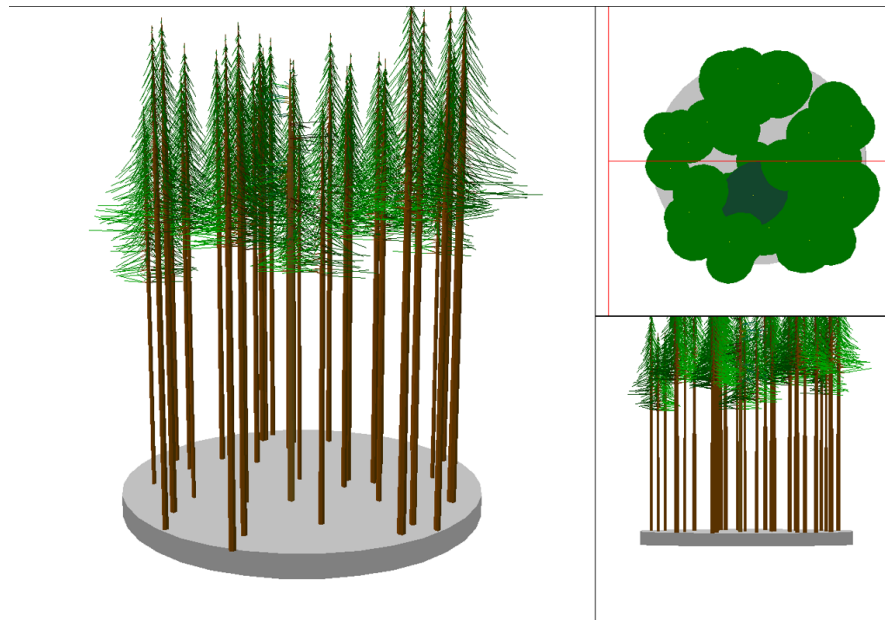
Figura 4.9. Grafico di confronto tra le due aree di studio



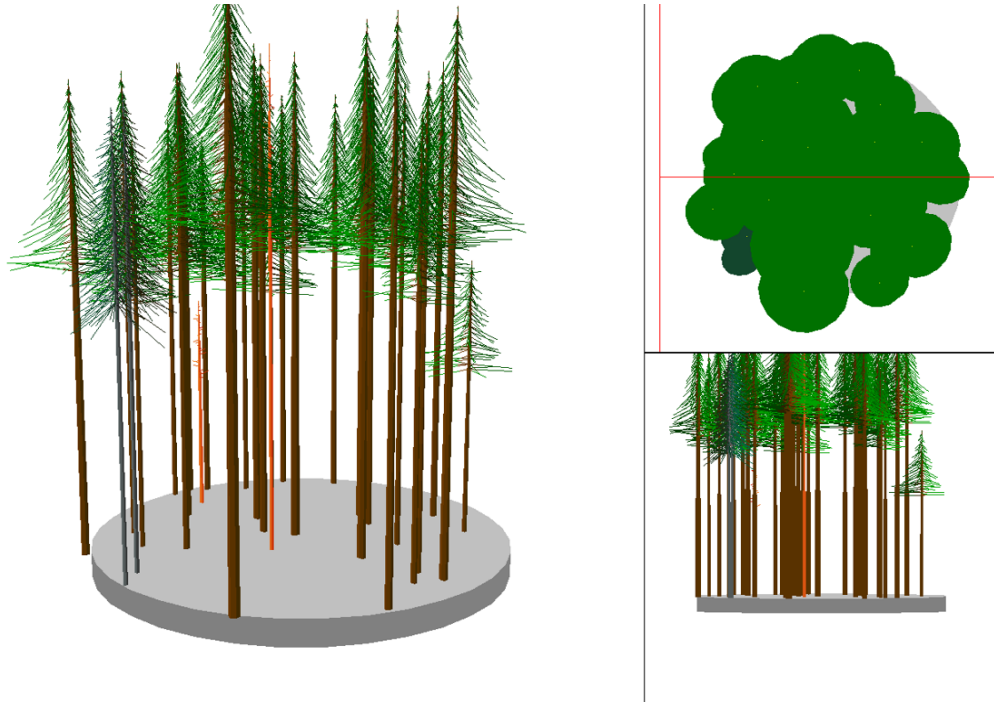
#### 4.4. Approfondimento stand visualization system (SVS)

Attraverso l'utilizzo di questo programma sono state fatte 5 ricostruzioni 3D relative ai 5 rilievi appositamente eseguiti.

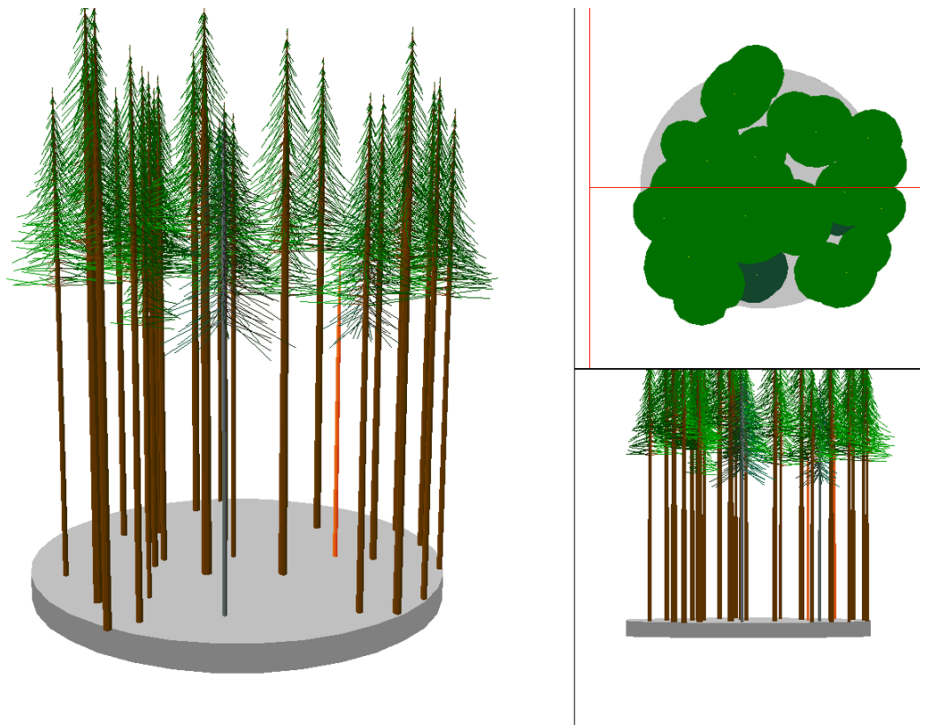
L'obiettivo è quello di permettere al lettore, con una rapida occhiata, di comprendere le differenze macroscopiche tra i due rimboschimenti artificiali. I fusti di colore arancione rappresentano gli alberi morti in piedi (snag).



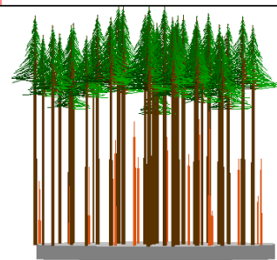
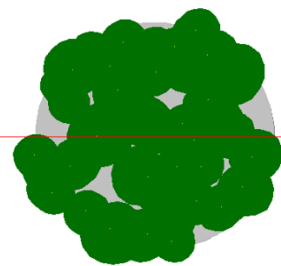
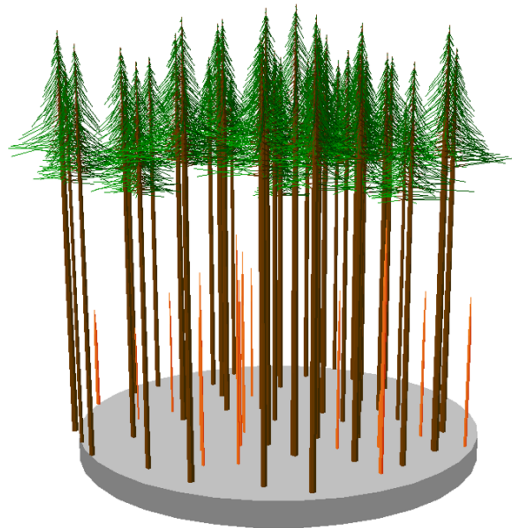
*Figura 4.10. rilievo 1 Brominetto*



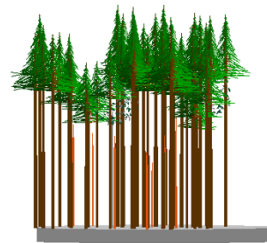
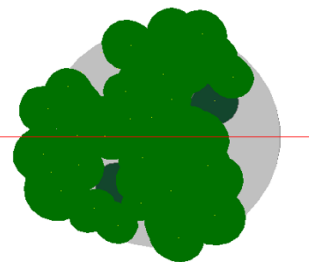
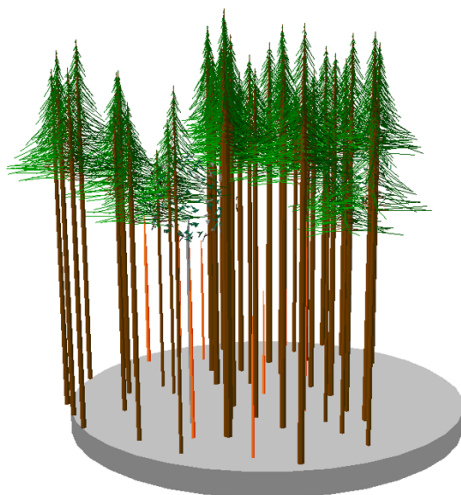
*Figura 4.11. rilievo 2 Brominetto*



*Figura 4.12. rilievo 3 Brominetto*



*Figura 4.13. rilievo 1 Seppiole*



*Figura 4.14. rilievo 2 Seppiole*

## 5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel seguente elaborato sono state prese in esame due aree di studio, in particolare si tratta di due piantagioni di origine artificiale di abete rosso realizzate nella seconda metà degli anni '60 e localizzate nelle località di "Brominetto" e "Seppiole" nel Comune di Bagolino (BS).

Il popolamento denominato Brominetto è stato sottoposto nel 2007 ad un intervento di miglioramento forestale.

L'obiettivo di questa tesi è quello di descrivere i due popolamenti dal punto di vista dendrometrico al fine di evidenziare, in termini di produttività e stabilità, le differenze tra il popolamento gestito (Brominetto) e quello non gestito (Seppiole).

Dall'elaborazione dei dati raccolti è risultato che in entrambi i popolamenti, nonostante la diversa tipologia di gestione, la specie prevalente è l'abete rosso con valori superiori al 95%.

Circa la piantagione delle Seppiole, la motivazione per la quale l'abete rosso risulta essere praticamente l'unica specie presente senza rivali è dovuta all'elevatissima densità iniziale di impianto (circa 2000 plantule/ha) e la mancanza di interventi selvicolturali che non hanno permesso l'ingresso di alcun tipo di rinnovazione.

Per quanto riguarda la rinnovazione, questa è pressoché assente; la ragione di ciò è riconducibile alla pressoché totale chiusura degli spazi e all'elevata densità del popolamento, che in Brominetto si attesta attorno a 451 piante/ha mentre alle Seppiole è pari a 750 piante/ha, all'incirca il 60 % in più di Brominetto.. Nel popolamento di Brominetto la densità ad ettaro presenta valori importanti, nonostante l'intervento di diradamento eseguito. Ciò è legato all'intensità dell'operazione selvicolturale, che è stata di bassa intensità, perché si temeva che con una martellata più "decisa" ci sarebbe stato il rischio di indebolire troppo il popolamento e, di conseguenza, esporlo a schianti da neve e/o vento.

Dalle ricostruzioni 3D, tramite il programma Stand Visualization System (SVS), si può notare come le due ricostruzioni relative al popolamento in località Seppiole siano caratterizzate da una densità molto più elevata rispetto ai rilievi eseguiti in Brominetto.

Altro aspetto macroscopicamente visibile osservando le figure è la differente profondità della chioma, nel caso di Brominetto l'altezza di inserzione della chioma risulta essere più bassa; ciò deriva probabilmente dal fatto che il diradamento eseguito nel 2007 ha creato condizioni favorevoli per un maggiore sviluppo della chioma.

La chioma è compresa tra la metà superiore e un terzo della pianta, in particolare nel popolamento di Brominetto la chioma risulta essere più profonda: ciò è infatti riconducibile all'intervento di diradamento eseguito che, riducendo la densità del popolamento, ha permesso agli alberi di avere una maggior quantità di luce disponibile determinando la possibilità di sviluppare una chioma più "importante" e aumentare la stabilità del popolamento stesso.

Altre specie come larice, acero e frassino sono piante sporadiche che si sono insediate nel consorzio in maniera naturale in un secondo momento ma soprattutto sono piante non volute dal punto di vista antropico in quanto lo scopo del rimboschimento era l'ottenimento di un popolamento monospecifico di abete rosso.

Il popolamento dell'area di studio di Brominetto può essere descritto come fustaia adulta in quanto il diametro medio misurato a petto d'uomo risulta essere maggiore di 20 cm e l'altezza media superiore ai 18 m in particolare risultano valori rispettivamente di 36,1 cm per il diametro e di 30 m per l'altezza.

Mentre il popolamento delle Seppiole è da considerarsi una giovane fustaia con valori di diametro e altezza media rispettivamente di 27,4 cm e di 25 m.

Entrambi i popolamenti si possono definire coetanei perchè, oltre ad avere la certezza che la messa a dimora è stata eseguita nell'arco di breve tempo, si può notare che le curve di distribuzione

diametrica dei due popolamenti assumono nel complesso la tipica forma a “campana” dei popolamenti coetaneiformi (La Marca, 2017).

Dall’andamento della curva ipsometrica, la quale esprime graficamente il variare dell’altezza degli alberi in funzione del loro diametro (La Marca 2004), si può dedurre che in entrambi i casi si è raggiunto il culmine dell’accrescimento in altezza seppur con valori diversi (30 m in Brominetto; 25 m alle Seppiole) ed ora i rimboschimenti si stanno accrescendo diametralmente.

Un effetto diretto dell’elevata densità sul soprassuolo delle Seppiole sono un diametro e un’area basimetrica medi decisamente inferiori rispetto al popolamento gestito. La motivazione di tali risultati è riconducibile al fatto che la disponibilità di risorse sia limitata e che, di conseguenza, densità e diametro risultano essere sempre grandezze inversamente proporzionali. La capacità di carico non infinita di un suolo e la lotta intraspecifica dell’abete rosso per la conquista del piano dominante si sono manifestate attraverso un elevato grado di mortalità testimoniato dall’alto numero di individui morti in piedi nel popolamento non gestito.

Per quanto riguarda il volume ad ettaro, nel popolamento di Brominetto, risulta essere mediamente maggiore rispetto a quello della piantagione non gestita delle Seppiole. Questa differenza potrebbe essere dovuta ad una diversa vigoria degli individui migliorata dal diradamento ma anche ad una differente condizione stazionale. In ogni caso i due rimboschimenti si trovano all’incirca alla stessa quota e sono stati piantumati nello stesso periodo. La mancanza di dati inerenti alle condizioni stagionali non permette di giustificare questa affermazione però una possibile motivazione di questa diversità potrebbe essere il fatto che il popolamento di Brominetto si trova in una zona più umida dovuta alla vicinanza con il fiume “Caffaro”, mentre il popolamento delle Seppiole è localizzato in un versante con maggior esposizione alla luce solare.

In conclusione, il popolamento diradato in maniera leggera di Brominetto, presenta una densità minore rispetto al popolamento delle Seppiole. Una diretta conseguenza del mancato diradamento è messa in risalto dalla presenza di una maggiore quota di necromassa in piedi. Per quanto concerne la produttività, uno degli effetti dell’intervento è stato l’incremento dell’accrescimento diametrico a cui è conseguita non solo una maggiore produttività volumetrica, ma anche un incremento della stabilità,

testimoniato dal rapporto di snellezza. Il popolamento di Brominetto infatti, possedendo un rapporto medio di snellezza inferiore ( $H/d=0,76$ ) rispetto a quello delle Seppiole ( $H/d=0,93$ ), si trova in una condizione di maggiore stabilità nei confronti dei disturbi di natura abiotica.

Dunque è possibile rintracciare nella descrizione del popolamento gestito gli effetti che si è soliti perseguire attraverso le cure colturali. Il popolamento Seppiole verte in una situazione fortemente instabile e suscettibile sia nei confronti dei disturbi di natura abiotica, quali vento e neve, che di natura biotica, come il bostrico che negli ultimi anni, successivamente alla tempesta Vaia rappresenta una delle maggiori minacce per i popolamenti di abete rosso, monospecifici e coetaneiformi.

## 6. CONSIDERAZIONI PERSONALI

Negli ultimi anni si sono sempre più sviluppate ideologie ambientaliste estremizzate nei confronti delle utilizzazioni forestali che derivano, a mio parere, da una non conoscenza di quella che è l'essenza della "coltivazione del bosco". Non è quindi raro che queste generalizzazioni mettano in risalto la selvicoltura come un'attività distruttiva; senza, purtroppo, considerare che dovrebbe essere ritenuta come un'arte il cui obiettivo è quello di ricavare materiale di cui necessitiamo arrecando il minor danno possibile all'ecosistema bosco. Potremmo definire, allora, la selvicoltura come una scienza che cerca di mettere in armonia le esigenze della popolazione con quelle del popolamento.

La volontà di questa tesi è proprio quella di mettere in risalto la differenza tra due popolamenti artificiali di abete rosso, di cui uno gestito e l'altro mai utilizzato, per dimostrare che l'astensione da ogni pratica selvicolturale può portare ad una involuzione della piantagione con successivo degrado evitabile attraverso interventi razionali che avrebbero condotto il popolamento in direzione di una maggior stabilità.

Di questi popolamenti il primo analizzato, avendo quasi raggiunto la maturità, necessiterebbe di andare incontro ad un futuro meno artificiale e più integrato con l'ambiente circostante mentre il

secondo, già soggetto ad un intervento nel 2007, ha raggiunto un aspetto tendente alle peccete montane naturaliformi.

Il lettore dopo aver analizzato con occhio critico questo scritto spero che cominci a comprendere il mio punto di vista e che inizi a diffidare di affermazioni spesso molto pubblicizzate in cui si dice che più legname viene importato dall'estero e tanto meglio è perché possiamo riuscire a preservare i nostri boschi oppure l'idea che bisogna risparmiare tutti i boschi adesso cosicché tra 20-30 anni ci potremo trovare in una situazione di produttività legnosa migliore. Il punto è che se si cerca di gestire in maniera oculata le nostre foreste già da ora, sarà possibile estrarre potenzialmente legname in eterno se il tutto verrà fatto in maniera controllata, sostenibile e sulla base del buonsenso.

Non si può pensare di poter ricavare il legno senza tagliare degli alberi, è lapalissiano. Però tramite una buona gestione forestale si può cercare di ledere il minimo possibile l'ecosistema bosco esaltandone la biodiversità.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Castellani C., 1993- Normalizzare i boschi per l'assolvimento al meglio di tutte le loro funzioni nel quadro irrinunciabile della conservazione ambientale. Centro ricerche ENEA del Brasimone (BO), Atti del seminario 23-24 novembre 1993.

Corrado G., 1992b - Il bosco oggi: aspetti normativi e selvicolturali. Linea Ecologica, 5.

Del Favero R., 2004 - I boschi delle Regioni Alpine Italiane tipologia, funzionamento, selvicoltura  
CLEUP 224-228, 323-339, 447-469

Del Favero R., 1998 - La vegetazione forestale e la selvicoltura in FVG, 446-501.



Dotta A., Motta R., 2000- Boschi di conifere montani

ERSAF Lombardia, Rapporto sullo stato delle foreste in Lombardia, 2007.

Ferrari M. e Medici D., 2001- Alberi e arbusti in Italia, Edagricole

Gradi A., 1983 – I vivai forestali al servizio del rimboschimento. Un ingranaggio essenziale che non funziona. Economia Montana.

Gradi A., 2014-Passato, presente, futuro della selvicoltura appenninica

Grossoni P., Bruschi P. e Bussotti F., 2018. Trattato di botanica forestale, CEDAM

La Marca O.; 2017- Elementi di dendrometria, Patron Editore, Bologna

Lombardi E., Progetto esecutivo “diradamento e cure colturali ad una fustaia di abete rosso”  
Comunità montana di Valle Sabbia.

Pavari A., 1938- Selvicoltura naturalista e selvicoltura autarchica.

Pavari A., (1959) - Scritti di ecologia, selvicoltura e botanica forestale, pubblicazioni accademia italiana di scienze forestali

Piussi P., 1994- Selvicoltura generale. La rinnovazione della pecceta subalpina.

Piussi P., Alberti G., 2015- Selvicoltura generale. Boschi, società e tecniche colturali. Collana Scienze Forestali e Ambientali. Compagnia delle Foreste. S.r.l. Arezzo 432 pp.

Progetto esecutivo: relazione tecnico illustrativa Bagolino. 2006

Provincia Autonoma di Trento - Servizio Foreste e Fauna, 2010

Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S. - Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane.

Valutazione Ambientale Strategica, Bagolino. 2012, 92-94

## 8. RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento speciale va alla mia famiglia e ai miei amici che mi hanno sempre aiutato e spronato in questi anni.

Ringrazio inoltre tutte le persone che hanno reso possibile la realizzazione di questa tesi.