



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali  
Corso di laurea in Tecnologie Forestali e Ambientali

## **Flora e struttura del Bosco di Carpaneda (VI)**

Relatore  
Tommaso Sitzia

Correlatori:  
Thomas Campagnaro  
Flora Giulia Simonelli

Laureando  
Marco Giacomini  
Matricola n.  
1034453

ANNO ACCADEMICO 2022-2023



*Ai miei genitori,  
Ortensia e Sante*





## INDICE

RIASSUNTO .....	7
SUMMARY .....	8
1. INTRODUZIONE.....	9
1.1 Verde urbano .....	9
1.2 Il bosco periurbano .....	12
1.3 Ecosistema bosco urbano e periurbano .....	14
1.4 Obiettivi.....	14
2. MATERIALE E METODI.....	15
2.1 Inquadramento territoriale .....	15
2.1.1 Area di studio: Il bosco di Carpaneda.....	16
2.2 Individuazione delle aree.....	19
2.2.1 Rilievi.....	21
2.3 Analisi dei dati.....	23
3. RISULTATI .....	25
3.1.2 Area A.....	27
3.1.3 Area B1 .....	28
3.1.4 Area B2 .....	29
3.1.5 Area C .....	30
3.1.6 Area D.....	31
3.1.7 Area E .....	32
3.1.8 Area F.....	33
3.1.9 Sintesi sulle sette aree di studio .....	34
3.2 Dendro-microhabitat.....	36
3.3 Necromassa.....	40

4. DISCUSSIONE.....	43
5. CONCLUSIONI.....	45
6. BIBLIOGRAFIA.....	46
7. SITI WEB.....	49
8. ALLEGATI.....	50

## RIASSUNTO

Il bosco periurbano di Carpaneda, situato nella zona ovest del comune di Vicenza, nasce come rimboschimento della cassa di espansione della roggia Dioma. Il bosco di Carpaneda partecipa alla costituzione di una cintura verde tra la zona urbana e quella periurbana di Vicenza, grazie anche ai collegamenti ciclabili e pedonali. È prossimo a una fattoria didattica che contribuisce alla valorizzazione e cura di questo spazio verde (Nexteco 2018). Il bosco ha una superficie di circa 7 ettari e si presenta con un argine rialzato con pista ciclabile e pedonale. All'interno del bosco si possono individuare inoltre elettrodotti e metanodotti con le relative fasce di rispetto. Il rimboschimento è stato effettuato nei primi mesi del 2009, a file distanziate tra loro circa 3.5 m. Tra le file si è deciso di alternare specie principali e specie secondarie proprie del bosco a vocazione igrofila (*Salix alba* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L. per le principali, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. e *Acer campestre* L. per le secondarie). Inoltre sono state introdotte alcune specie arbustive come, *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* Mill., *Ligustrum vulgare* L., *Prunus spinosa* L., *Prunus padus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Salix cinerea* L., *Salix triandra* L., *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L. (Trescari E. 2004). Dal momento dell'impianto non sono stati effettuati interventi selvicolturali all'interno del bosco: ceduazioni o pulizie del sottobosco si possono individuare per le zone di pertinenza di elettrodotti e metanodotti o per i passaggi pedonali. L'obiettivo della ricerca è quello di studiare e monitorare lo sviluppo del rimboschimento a poco più di un decennio dal suo impianto. A tale scopo sono stati analizzati la composizione floristica, la struttura del popolamento, la necromassa legnosa e la presenza di dendro-microhabitat. Lo studio dello stato di fatto potrà quindi rappresentare un punto di partenza per un monitoraggio delle dinamiche ecosistemiche del bosco.

## SUMMARY

### *Plant composition and stand structure of the Carpaneda Wood (VI)*

The peri-urban Carpaneda wood, located in the western part of the municipality of Vicenza, was created as a reforestation of the expansion basin for the Dioma irrigation ditch. The Carpaneda wood plays a role in the green belt between the urban and peri-urban areas of Vicenza, thanks also to the bicycle and pedestrian connections. It is close to an educational farm that contributes in the enhancement and care of this green space (Nexteco 2018). The wood has a surface area of approximately 7 hectares and has a raised embankment with a bicycle and pedestrian path. Within the wood one can also identify power lines and methane pipelines with the relative buffer strips. The reforestation was carried out in early 2009, in rows approximately 3.5 m apart. Between the rows, it was decided to alternate primary and secondary species typical of the hygrophilous forest (*Salix alba* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L. for the primary ones, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. and *Acer campestre* L. for the secondary ones). In addition, some shrub species were introduced, such as *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* Mill., *Ligustrum vulgare* L., *Prunus spinosa* L., *Prunus padus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Salix cinerea* L., *Salix triandra* L., *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L. (Trescari E. 2004). Since planting, no silvicultural interventions have ever been carried out within the wood: coppicing or clearing of the undergrowth can be identified for areas of pertinence to power lines and methane pipelines or for walkways. The aim of the research is to study and monitor the development of reforestation just over a decade after its planting. To this end, the plant composition, the stand structure, the woody necromass and the presence of tree-related microhabitats were analysed. The study of the state of the forest can represent a starting point for monitoring ecosystem dynamics.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Verde urbano

Anche se spesso non ce ne rendiamo conto, vuoi per la frenesia delle nostre giornate sempre dense di impegni e appuntamenti, vuoi perché restiamo a bocca aperta ormai solo per notizie di cronaca o gossip, la natura si manifesta quotidianamente sotto i nostri occhi. Nel corso dei secoli siamo passati da una vita di sopravvivenza, di quasi timore nei confronti di eventi climatici o manifestazioni naturali, a un'esistenza incentrata sul profitto a tutti i costi, dimenticandoci molte volte che siamo noi i primi inquinatori del mondo. In questo contesto si inserisce la tematica del verde. Il verde come bene e risorsa vitale è un concetto che si sta' via via inserendo nelle scelte del privato e del pubblico, inteso come amministrazioni ai vari livelli, che vedono in uno spazio libero dal cemento, la possibilità di trascorrere del tempo per allentare lo stress quotidiano o per apprezzare quello che un contesto naturale può offrire (Van Der Berg M., *et al.* 2010). Il verde e in modo particolare quello urbano, ovvero tutti quei "luoghi verdi" che si trovano all'interno di un paese, città o comune, è una componente fondamentale nella vita di tutti i giorni. Proviamo ad analizzare questa componente nel territorio nazionale. Secondo un'indagine ISTAT del 2014 il 2,86% del territorio nazionale, 558.719.356 m<sup>2</sup>, era classificato come verde urbano. Ogni abitante disponeva mediamente di 31,1 m<sup>2</sup> di verde urbano (popolazione di 60.320.000 abitanti). Gli indicatori si riferivano al patrimonio di aree verdi gestito da enti pubblici (comune, provincia, regione, stato, comunità montane, regole). Le superfici più elevate si rilevavano tra le città del Nord-est. Secondo una recente ricerca sempre dell'ISTAT, nel 2021 i metri quadrati di verde urbano per abitante in Italia sono di 32,5m<sup>2</sup> (con una popolazione di 59.109.000 abitanti), il 2,93% del territorio nazionale (572.275.425m<sup>2</sup>). Si può vedere un leggero aumento di questo bene a livello nazionale.

Lo studio del 2021, divide il verde urbano in:

- Verde storico (vincolato ai sensi del D.lgs 42/2004 e s.m.i.)
- Grandi parchi urbani
- Verde attrezzato
- Aree di arredo urbano
- Forestazione urbana
- Giardini scolastici

- Orti botanici
- Orti urbani
- Giardini zoologici
- Cimiteri
- Aree sportive all'aperto
- Aree boschive
- Verde incolto

In Italia nel 2021, secondo ISTAT, la componente maggiore è rappresentata dalle aree boschive urbane (30%) e i grandi parchi (15%). Non va trascurata l'importanza del verde gestito e mantenuto da associazioni e privati, fruibile dal pubblico. Nelle nostre città possiamo trovare frequentemente zone verdi, più o meno estese e attrezzate che influenzano in modo significativo la qualità della vita (Sanesi G., *et al.* 2011) all'interno dei contesti urbani. Il rapporto tra natura e il benessere fisico e mentale delle persone rientra tra i vari benefici dei servizi ecosistemici redatti dal Millennium Ecosystem Assessment. Nel 2005 il Millennium Ecosystem Assessment ha suddiviso i servizi ecosistemici (*ecosystem services*) in quattro gruppi, in base alla loro funzione principale:

- **Funzione di fornitura**, i benefici si individuano nei prodotti ottenuti direttamente dagli ecosistemi (quali cibo, acqua pura, fibre, combustibile, medicine);
- **Funzione di regolazione**, i benefici ricavabili riguardano la regolazione e normalizzazione di processi ecosistemici (controllo clima, controllo erosione, regolazione epidemiologica);
- **Funzione culturale**, i benefici si possono individuare in benefici non materiali ottenuti dagli ecosistemi migliorando la salute pubblica, rendendo possibile uno stile di vita sano (attraverso lo svago e l'attività fisica), favorendo le relazioni sociali e la coesione comunitaria (estetici, religiosi, spirituali, ricreativi, educativi);
- **Funzione di supporto**, in cui rientrano i servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici (la formazione del suolo, il ciclo dei nutrienti e la produzione primaria di biomassa) (MASE 2023).

Le aree verdi, secondo un lavoro dell'Unione Europea (Fedenatur 2004), possono svolgere molte funzioni di tipo ecologico (produzione di ossigeno, parziale assorbimento delle sostanze inquinanti, formazione di habitat, prevenzione del dissesto idrogeologico), sociale (luoghi dov'è possibile praticare sport, o luoghi in cui si può apprendere a livello pratico l'educazione ambientale), economica (produzione di assortimenti legnosi o altri prodotti, produzioni agricole, turismo) e funzioni di tipo ricettivo (barriere verdi per infrastrutture o per ripristinare luoghi un tempo adibiti ad altro come discariche) (Mirabile M. 2006). L'importanza che ha il verde, e in particolare il verde urbano, sulle persone che vivono in determinati contesti, ci viene ribadita anche da una branca della psicologia (quella ambientale e architettonica) dove si studiano le relazioni fra persone e fra persone e ambiente che li circonda. Uno dei risultati più evidenti è che le aree verdi offrono molti benefici (*restorativeness*) a livello psicologico personale in molte società. La fruizione di questi luoghi permette di ricaricarsi da stress causato dalla vita quotidiana ma anche di "recuperare diverse componenti dell'attenzione" che con la routine di tutti i giorni non vengono più allenate. Il poter fruire di aree verdi a tutte le età o vedere alberi è una componente fondamentale per sviluppare e riappropriarsi di funzioni cognitive che altrimenti si perderebbero. Semplicemente vedendo un contesto naturale nelle nostre città o nei luoghi di lavoro, ci sentiamo subito in comunione con la natura e cerchiamo, senza rendercene conto di sintonizzarci con essa (Bonaiuto M. 2018). Si calcola che nel 2050 la popolazione mondiale che vivrà nelle città sarà il 70% del totale (World Urbanization Prospects UN 2018), il verde urbano sarà quindi uno dei pochi contatti con il mondo naturale per molte persone. (Brocca M. 2021). La questione del verde urbano ricompare anche in documenti internazionali come l'Agenda 2030. L'agenda 2030 è un programma sottoscritto dai paesi membri delle Nazioni Unite e approvato dall'Assemblea Generale dell'ONU. Consiste in 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals, SDGs), da raggiungere entro il 2030. Questi obiettivi globali si dividono negli ambiti ambientale, economico, sociale ed istituzionale. Il Goal n 11 (città e comunità sostenibili) si sofferma sul tema del verde urbano: "... Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità..." obiettivo molto consistente e ambizioso per l'ampliamento delle zone verdi all'interno delle città (ACT 2023).

A livello italiano, ad oggi possiamo segnalare le seguenti leggi e documenti:

- Legge 14 gennaio 2013, n.10 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”
- “Strategia Nazionale del Verde Urbano. Foreste resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. e conseguente istituzione del “Comitato per lo sviluppo del Verde, 2018”.
- “Linee guida per la gestione del Verde Urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Comitato per lo sviluppo del Verde Pubblico, 2017.

Mentre a livello regionale (Veneto) si sottolinea la seguente normativa:

- Legge regionale 4 aprile 2019, n. 14 “Veneto 2050: Politiche per la riqualificazione urbana e la rinaturalizzazione del territorio e modifiche alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 ‘Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio’

(AA.VV. Comune di Padova 2022).

La presenza di aree verdi nel contesto urbano è fondamentale anche per il ripristino e mantenimento di un corretto ciclo idrologico. Infatti l’intercettazione delle precipitazioni, l’infiltrazione delle acque nel sottosuolo e l’eventuale ricarica della falda freatica sono passaggi fondamentali per evitare il succedersi di allagamenti dovuti anche all’eterogeneità nell’uso del suolo urbano (aree pavimentate che si articolano in zone con diversa permeabilità) (Lanza L.G. 2011). Un altro effetto che si può far ricadere alle aree verdi urbane è quello di attenuare l’effetto negativo delle cosiddette isole di calore (MATTM 2018): aree all’interno della città, dove la temperatura dell’aria è maggiore rispetto ai territori rurali.

## *1.2 Il bosco periurbano*

Secondo la definizione del Forest Resources Assessment della FAO 2015, il bosco è una superficie di territorio con copertura arborea maggiore del 10% su un'estensione di almeno 0,5 ettari, con alberi dell'altezza minima di 5 metri a maturità in situ, esclusi parchi urbani, giardini e formazioni arboree in ambito agricolo. In Italia, secondo T.U. Forestale D. Lgs. 03/04/2018 il bosco viene definito nell’articolo 3. comma 3, come : “... superfici coperte da vegetazione



forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20%...”, e l’articolo 5 chiarisce che “...spazi verdi urbani quali i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i vivai, compresi quelli siti in aree non forestali, gli arboreti da seme non costituiti ai sensi del decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386, e siti in aree non forestali, le coltivazioni per la produzione di alberi di Natale, gli impianti di frutticoltura e le altre produzioni arboree agricole, le siepi, i filari e i gruppi di piante arboree...” non rientrano nella definizione di bosco precedentemente data. Anche per la definizione di bosco periurbano facciamo riferimento a quella proposta dalla FAO (Salbitano S. *et al.* 2016) dove con il termine foresta urbana (= bosco urbano o periurbano) ci si riferisce a “... rete o un sistema che include le foreste, i gruppi di alberi e i singoli alberi che si trovano in aree urbane e periurbane. Sono inclusi le foreste, le alberature stradali, le piante in parchi e giardini ma anche quelli presenti nelle zone abbandonate. Le foreste urbane sono la «colonna vertebrale» delle infrastrutture verdi, collegamento per le aree rurali ed urbane migliorando l’impronta ambientale di una città”. In Italia, a seguito dell’approvazione della legge n.10/2013, “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”, si sono delineati alcuni elementi che dovrebbero contraddistinguere le formazioni boschive periurbane. Queste formazioni sono un collegamento tra le strutture verdi naturali (come boschi) e il sistema urbano delle nostre città: veri e propri corridoi ecologici per molte specie vegetali e animali, sono collocati di solito ai margini del tessuto urbano e possono essere fruibili dai cittadini in contesti attrezzati o meno (percorsi pedonali, cartellonistica ecc.). In queste formazioni si cercherà dunque di inserire specie che si ritiene siano autoctone di quella determinata area geografica, in modo poi da essere un punto di riferimento per gli sviluppi del verde urbano (alberature stradali, parchi pubblici). Sono inoltre fissati alcuni importanti criteri per la realizzazione e valorizzazione delle foreste periurbane o boschi periurbani, come quello di ridurre le superficie asfaltate e quello di vedere le foreste come base su cui edificare l’insieme del verde urbano e privato di un comune, città o paese con lo scopo di far entrare la natura in luoghi in cui difficilmente sarebbe osservabile (MITE 2021).

### *1.3 Ecosistema bosco urbano e periurbano*

Con la parola ecosistema indichiamo un'unità funzionale e dinamica costituita da organismi interagenti più l'ambiente che agisce su di loro e su cui loro agiscono. (Whittaker R.H. 1975). Il bosco urbano e periurbano può essere quindi considerato come un ecosistema.

Proprietà e attributi di un ecosistema, forestale, che lo definiscono tale (Kimmis J.P. 1987):

- **Struttura:** L'ecosistema è formato da diverse parti, abiotiche e biotiche. Nella parte biotica distinguiamo autotrofi (piante) ed eterotrofi (funghi, batteri e animali).
- **Funzione:** Esprime come l'energia e la materia si trasferiscono tra i diversi livelli trofici. Diversi ecosistemi presentano trasferimenti di energia e materia diversi in base alla loro struttura e viceversa.
- **Interdipendenza e interazione:** È presente una connessione trofico-funzionale tra tutte le parti del sistema. Una dinamica che agisce direttamente su una parte del sistema, sicuramente si ripercuoterà in modo più o meno pesante e diretto sulle altre componenti del sistema.
- **Complessità:** Ogni evento o condizione viene determinato in modo multiplo.
- **Dinamica temporale:** Gli ecosistemi non sono stabili, funzione e struttura possono cambiare nel tempo. Seguono delle dinamiche che possono essere più o meno cicliche e frequenti.

### *1.4 Obiettivi*

L'obiettivo del lavoro svolto è

- Conoscere la struttura e la composizione di un rimboschimento peri-urbano tramite analisi dendrometriche fondamentali
- Analizzare la composizione floristica erbacea, arbustiva e arborea con una particolare attenzione allo studio della rinnovazione naturale.

Lo studio dello stato di fatto a quasi 15 anni dall'impianto può quindi rappresentare un punto di partenza per il monitoraggio delle dinamiche ecosistemiche del bosco.

## 2. MATERIALE E METODI

### 2.1 Inquadramento territoriale

L'area di studio si trova nel comune di Vicenza. Il comune di Vicenza, con un'estensione di 80,46 km<sup>2</sup>, è situato nella fascia di pianura veneta tra le zona collinare e quella litoranea. L'area del comune grazie alle caratteristiche pedologiche consente lo sviluppo intensivo di coltivazioni agrarie (Trescari E. 2004). Il regime pluviometrico è sub-equinoziale primaverile: le precipitazioni massime si verificano nel periodo maggio-giugno e ottobre, mentre le minime nel periodo invernale. La precipitazione media annua dal 2010 al 2020, secondo ISTAT, è stata pari a 1179 mm. La temperatura media annua dal 2010 al 2020, secondo ISTAT, è stata di 13,7 gradi. Venti dominanti con direzione NNE. La tipologia forestale potenziale, che può essere indicata come tipica del territorio del comune di Vicenza, è rappresentata dal querco-carpineto planiziale cioè dal bosco con farnia e carpino bianco in posizione dominante (Del Favero *et al.* 1993) (Fig.7.4 allegato: estratto della Carta forestale regionale della zona limitrofa all'area di studio). Per quanto riguarda la componente verde, secondo un'indagine ISTAT del 2022, il comune contava 3.407.999 m<sup>2</sup> di verde urbano, 4,23% della superficie comunale, con una disponibilità di 30,8 m<sup>2</sup> pro capite (111.113 abitanti). Le tipologie con superfici maggiori sono i grandi parchi urbani con il 20,47% e verde attrezzato con il 21,94%.

Nel comune si trovano alcuni esempi di zone forestali o comunque con presenza di strutture arboree urbane:

- Bosco del Quarelo;
- Bosco delle Maddalene;
- Bosco di Carpaneda;
- Oasi Valletta del Silenzio;
- Parco di Villa Guiccioli (Colle Ambellicopoli);
- Parco Astichello;
- Parco di Villa Bedin-Aldighieri;
- Parco di Villa Rota Barbieri.

Queste aree occupano una superficie complessiva di 49,94 ettari. In alcuni siti vista la possibile fruizione da parte della popolazione, si rende necessario un controllo e una manutenzione con

interventi più ravvicinati nel tempo e a seconda della stagione (AA.VV. Comune di Vicenza 2012).

### *2.1.1 Area di studio: Il bosco di Carpaneda*

L'area di studio, è localizzata nella zona ovest Comune di Vicenza (VI), e più precisamente compresa tra il torrente Dioma a Nord e ad Est, il centro industriale a Sud e la strada della Carpaneda a Ovest (Lat 5.541208961201775, Long 11.50220789790771 Lat e Lo) (Fig.7.2 e Fig.7.3). L'area, di proprietà del comune di Vicenza, è identificata a livello catastale nel comune di Vicenza con il foglio n 43 e particelle 76 (avente superficie di ha 01.27.19), 77 (avente superficie ha 02.68.45) e 82 (avente superficie di ha 03.94.59) (Fig.7.1). La superficie, nel complesso pianeggiante, soggetta a periodici allagamenti (Fig.7.6) è di ha 06.71.87 e aperta al pubblico utilizzo. Adiacente all'area boscata oggetto dello studio, si trova un prato adibito a parcheggio e una vecchia cascina sede di associazioni che promuovono attività nel bosco e per il bosco (Trescari E. 2004). Il suolo in base alla classificazione dei suoli della carta morfologica del Veneto corrisponde alla pianura alluvionale dei fiumi Leogra e Timonchio, con sedimenti da scarsamente a molto calcarei (Carta dei suoli regione Veneto, Fig.7.5 allegato). Il bosco di Carpaneda ha origine da un rimboschimento (l'area boscata complessivamente è stata di 4.88 ha). Il progetto è stato realizzato grazie ai contributi erogati secondo la legge Regionale n. 13 del 2 maggio 2003 (BUR n. 45/2003). In questo documento si possono ricavare informazioni quale le finalità, i tipi di intervento ammessi, requisiti minimi, soggetti coinvolti e importo dei finanziamenti erogabili. A titolo esemplificativo si riportano di seguito gli articoli che interessano maggiormente a questo lavoro di tesi:

“Art. 1 – Finalità.

La Regione del Veneto promuove la realizzazione di boschi nel territorio di pianura al fine di:

- a) migliorare la qualità dell'ambiente, dell'aria e dell'acqua nel territorio regionale;
- b) fornire spazi naturali in aree verdi che consentano ai cittadini di svolgere attività ricreative e di rilassamento;
- c) aumentare la sicurezza idraulica del territorio regionale interconnessa con la presenza di aree boscate;

- d) ridurre gli effetti dell'inquinamento atmosferico e delle concentrazioni urbane;
- e) incrementare la biodiversità negli ecosistemi di pianura favorendo la diffusione delle specie arboree ed arbustive autoctone.

Art. 3 – Tipologie di intervento e vincoli.

Per il conseguimento delle finalità di cui all'articolo 1 sono previsti interventi di:

- a) impianto e ripristino boschi di pianura;
- b) realizzazione e ampliamento di boschi periurbani;
- c) recupero a bosco di aree degradate o in dissesto idrogeologico;
- d) comunicazione e divulgazione sull'utilità dei boschi per migliorare la qualità della vita.

Art. 4 – Requisiti minimi di ammissione al finanziamento.

Ai fini della presente legge, i progetti degli interventi ammessi al finanziamento di cui all'articolo 5 devono soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- a) per i boschi di pianura, essere costituiti da un'area di almeno cinque ettari accorpati, con larghezza minima di trenta metri e copertura arboreo-arbustiva che interessi almeno il cinquanta per cento della superficie e presentare una pendenza media non superiore al tre per cento ed una collocazione a quota non superiore a cento metri rispetto al livello del mare;
- b) per i boschi periurbani, essere costituiti da un'area di almeno 2,5 ettari accorpati, ubicata in zone adiacenti al centro abitato.”

Grazie alla legge regionale 13 del 2 maggio 2003, nel periodo 2003-2009, sono stati rimboschiti 219 ettari di cui 54 in boschi periurbani (Correale Santacroce F. 2021). Secondo il piano verde 2012 del comune di Vicenza, i lavori per la realizzazione del bosco hanno subito un arresto per circa tre anni a causa di un ricorso legale di un privato cittadino. Nel frattempo il consorzio di bonifica Riviera Berica ha realizzato nella stessa area una cassa di espansione (di circa 100.000 m<sup>3</sup>) per ridurre il rischio idraulico legato all'esondazione del torrente Dioma (Fig.2.1). Il bosco è stato realizzato nei primi mesi del 2009 con specie appartenenti al bosco igrofilo (Tab.7.1) dato che il luogo è soggetto ad allagamenti, quindi le specie presenti dovevano poter resistere per diversi giorni in acqua. Il sesto di impianto, effettuato con andamento sinusoidale, era di 3,5 m tra le file e 1,5 m nella fila dove si alternavano specie arboree a specie arbustive (Trescari

E. 2004). L'area del bosco rientra nella zona "Rurale e ambientale – Art. 40" interessata da vincoli:

- Piano di assetto idrogeologico – P2
- Zona di tutela fluviale L.R: 11/2004 art. 41
- Beni paesaggistici D.Lgs 41/2004 – Corsi d'acqua
- Idrografia sottoposta a servitù idraulica – R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904

(Nexteco 2018).

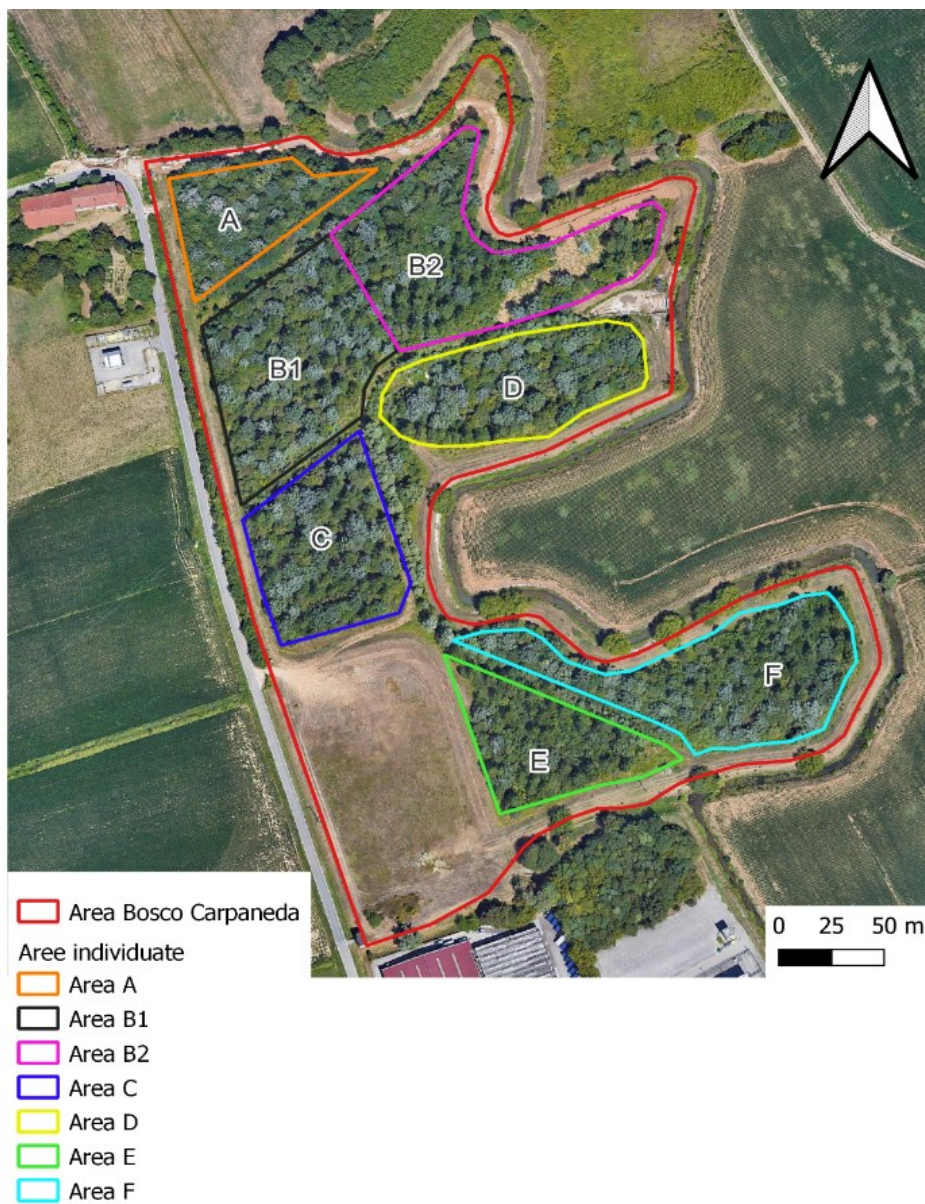
Il rimboschimento risulta accessibile tramite pista ciclabile che collega la zona ovest del comune con il centro e sentieristica interna. Inoltre sono presenti alcune zone attrezzate (tavoli con panchine)



**Figura 2.1** Argine che delimita l'area boscata a sinistra, con il prato adibito a parcheggio

## *2.2 Individuazione delle aree*

Il bosco è stato diviso in zone omogenee (A, B, C, D, E, F) (Fig.2.2): queste zone sono già parzialmente distinte tra loro dalle aree di pertinenza delle linee elettriche e metanodotti, da chiarie e passaggi pedonali, o da scoli. Successivamente attraverso la cartografia e le informazioni riguardanti al bosco, e grazie al Software open source QGIS<sup>®</sup>, è stato possibile creare una mappa delle zone entro cui procedere con il cavallettamento, questo metodo ha permesso di ridurre notevolmente gli errori generati da una scelta soggettiva da parte del rilevatore. Si sono individuate, quindi, le 7 aree effettive per i rilievi, rappresentative di aree omogenee di bosco, classificate in ordine alfabetico dalla A alla F (considerando che nella zona B del bosco sono create due sotto aree B1 e B2). Nella Tab. 2.1 viene riportato l'elenco delle aree, con codice di identificazione e coordinate del centro. Le aree, con raggio di 15 m, sono state scelte evitando perciò elementi di discontinuità (canaline ed elettrodotti/metanodotti) che avrebbero potuto in qualche modo falsare i risultati del censimento in quanto zone ecotonali (Fig.2.3). Attraverso le sette aree di saggio si è potuto campionare una superficie sufficientemente rappresentativa dell'intero bosco. I rilievi sono stati effettuati tra il 27/09/2023 e il 4/10/2023.



**Figura 2.2** localizzazione delle aree all'interno del bosco

ID	Lat	Long
A	45.541111	11.50273
B1	45.5404507	11.5030668
B2	45.5409135	11.5037708
C	45.5396469	11.5032559
D	45.5403408	11.5043881
E	45.5387063	11.5044434
F	45.5389001	11.5054573

**Tabella 2.1** coordinate di Lat e Long del centro dell'area di saggio



### 2.2.1 Rilievi

I centri delle aree di saggio individuati in ambiente GIS sono stati localizzati tramite GPS. Da qui, dopo averlo contrassegnato con nastro colorato biodegradabile di cellulosa, si procedeva a tracciare il perimetro dell'area. Il perimetro delle aree di studio, circolari con raggio 15 m (ognuna di superficie pari a  $706,85\text{m}^2$ ), era delimitato da nastri biodegradabili rossi e coni di tipo stradale (per rendere più immediata l'individuazione) (Fig.2.4, Fig.2.5).



**Figura 2.3** esempio di elemento di discontinuità



**Figura 2.4** posa nastro per identificare il perimetro dell'area



**Figura 2.5** posa del cono di tipo stradale a 15m dal centro dell'area

I dati raccolti dai rilievi si dividono per i due tipi di area considerata:

Per sotto aree di raggio 5 m, aventi lo stesso centro di quelle da 15 m:

- Rilievo floristico dello strato erbaceo (inferiore ad un metro di altezza), arbustivo tra uno e cinque metri di altezza) e arboreo (sopra i cinque metri di altezza),
- Analisi della numerosità di specie presenti in ogni strato e identificazione di queste tramite l'utilizzo di guide e manuali (è stata eseguita inoltre l'indicizzazione della copertura di ogni singola specie per ogni strato, con metodo floristico-statistico Braun-Blanquet. Sebbene in questa tesi non sia stato analizzato in modo esaustivo, è un dato che potrà essere usato in futuro per confronti su questo bosco o su altri boschi artificiali. Tab7.2 indici utilizzati per Braun-Blanquet)

Per l'area con raggio 15m:

- Misura della densità di copertura delle chiome (%) con l'uso del densiometro concavo forestale. Il dato è stato rilevato in 8 punti, 4 definiti in modalità standard (ai 4 punti cardinali sul perimetro dell'area) e 4 punti randomici scelti casualmente attraverso un'applicazione da smartphone
- Stima della copertura % di strato erbaceo, arbustivo e arboreo
- Cavallettamento totale degli individui con diametro maggiore di 3 cm a 1,3 m di altezza tramite ceduometro di Bernetti (Fig.2.6) o cordella diametrica (Fig.2.7). I polloni di una stessa ceppaia, sono stati considerati come un'unica pianta. Le piante cavallettate venivano segnate con un gesso in modo da evitare il ripetersi di altre misurazioni sulla stessa.
- Misura delle altezze dello strato arboreo, quando possibile, tramite ipsometro elettronico Trupulse (apparecchio che emette e riceve un raggio laser)
- Rilevamento di dendro-microhabitat (dmh) presenti su piante vive quali: cavità sul tronco, dendrotelmi e microsuoili, scortecciamenti, fratture sul tronco e nella chioma, fessure e cicatrici, tasche nella corteccia, cavità nei contrafforti radicali, cancri, riscoppi, corpi fruttiferi fungini, fanerogame o crittogame epifite. Per la classificazione si è usato il manuale proposto da Kraus, D. *et al.* 2016 "Catalogo dei microhabitat degli alberi".
- Misure legno morto: distinguendo il legno morto in piedi o *snag* (cavallettamento a 1,3 m e misura altezza), dal legno morto a terra o *log* (misura del diametro delle due

estremità e lunghezza), ed attribuzione di un valore di decomposizione secondo un'indicizzazione da 1 a 5 (Tab.7.9 e Tab.7.10).



**Figura 2.6** misurazione dei diametri tramite ceduometro di Bernetti



**Figura 2.7** misurazione dei diametri mediante cordella diametrica

### 2.3 Analisi dei dati

Le specie vascolari rilevate per ogni strato (erbaceo, arbustivo e arboreo) (Tab.7.3), la componente di necromassa e la presenza di dendro-microhabitat, sono stati poi riportati su foglio di calcolo elettronico Excel. Le specie censite, sono state divise in arboree (*Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L., *Ulmus minor* Mill.) ed arbustive (*Corylus avellana* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Frangula alnus* Mill., *Ligustrum sinense* Lour., *Prunus padus* L., *Prunus spinosa* L., *Salix eleagnos* Scop., *Viburnum acerifolium* L.).

I risultati dei dati elaborati includono:

- Numero piante presenti divise per specie (arbustive ed arboree) e standardizzate ad ettaro
- Area basimetrica: misurata in m<sup>2</sup> ed è presa a 1,30 metri di altezza; per ciascuna pianta si calcola con la formula:  $G = \frac{\pi}{4} * d^2$  e come diametro si fa riferimento a quello di ogni esemplare. L'area basimetrica totale per area, m<sup>2</sup>, è data quindi dalla somma di tutte le aree basimetriche (della singola specie). L'area basimetrica ad ettaro va calcolata moltiplicando l'area basimetrica totale per 10000 m<sup>2</sup> (1 ha) e dividendo per la superficie della zona (706.85 m<sup>2</sup>).
- Area basimetrica media g (m<sup>2</sup>) occorre dividere l'area basimetrica ad ettaro per il numero di piante ad ettaro.
- Diametro medio d (cm), che rappresenta il diametro della pianta che ha area basimetrica media è calcolato con la formula:  $d = \sqrt{\frac{4 * g_{medio}}{\pi}} * 100$
- Cubatura (operazione con la quale si determina il volume (m<sup>3</sup>) di legno): il volume per singola specie (usando le formule proposte da Tabacchi G.*et al.*, 2011) in ogni area e volume ad ettaro, ottenuto moltiplicando il volume di ogni singola specie per 10000 m<sup>2</sup> (1 ha) e dividendo per la superficie della zona (706.85 m<sup>2</sup>) (Tab.7.8 allegato).
- Realizzazione della curva ipsometrica per ogni singola area e per ogni specie arborea (per specie con numero di esemplari inferiore a 3, non è stato possibile realizzarla)
- classificazione dendro-microhabitat
- Cubatura necromassa: per il legno morto in piedi è stata usata la formula per calcolare il volume delle piante vive “altre latifoglie”, per calcolare quello delle piante morte a terra si è usata la formula del tronco di cono.

### 3. RISULTATI

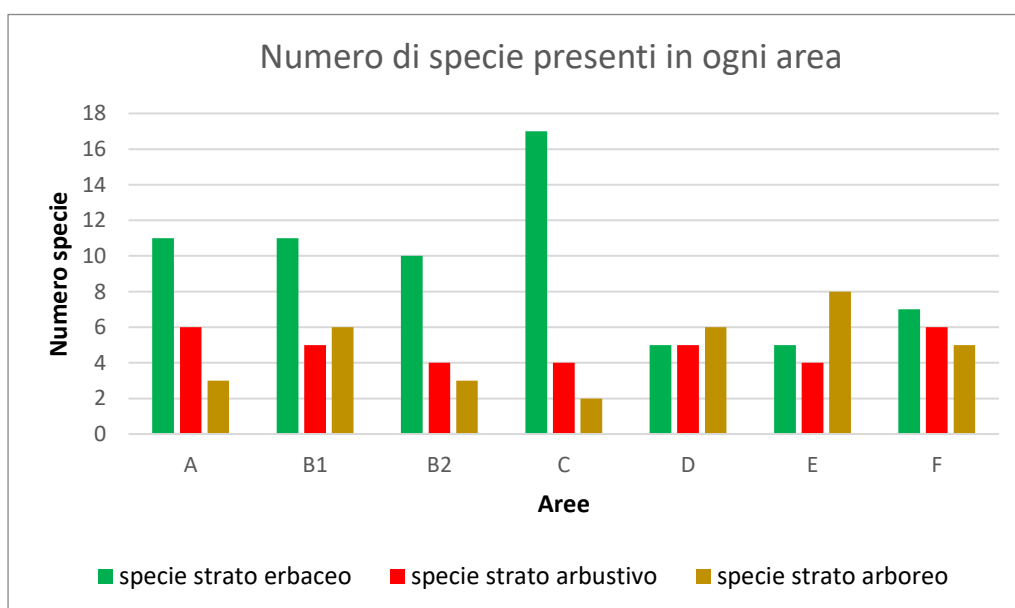
Prima di riportare i valori specifici di ogni area, nella tabella seguente (Tab.3.1), sono evidenziati i valori di copertura erbacea, arbustiva ed arborea in percentuale, stimati in ogni area.

ID	C.ERBACEA %	C.ARBUSTIVA %	C.ARBOREA %
A	50	15	95
B1	40	60	70
B2	15	25	90
C	30	40	70
D	15	30	95
E	10	40	80
F	5	70	70

**Tabella 3.1** grado di copertura (%) per lo strato erbaceo arbustivo ed arboreo

I valori calcolati con densiometro forestale dimostrano che l'area E ha la densità di copertura delle chiome maggiore (95,32%), a seguire l'area D, l'area B2 (94,02%), l'area B1 (93,11%), l'area A (92,72%), l'area F (92,33%) e infine l'area C (83,01%).

Per ogni strato sono state individuate e classificate le specie presenti, e rapportandole tra le aree scelte, emerge come nell'area C siano presenti un numero maggiore di specie nello strato erbaceo ma minore in quello arboreo rispetto alle altre zone (Fig.3.1).



**Figura 3.1** numero di specie per ogni strato (erbaceo, arbustivo, arboreo)

Nello strato erbaceo sono state classificate le seguenti specie: *Acalypha virginica* L., *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Carex halleriana* Asso, *Clinopodium grandiflorum* Kuntze, *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crepis sancta* (L.) Babc. *Equisetum sylvaticum* L., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* Mill., *Geum urbanum* A.Gray, *Hedera helix* L., *Iris pseudacorus* L., *Ligustrum sinense* Lour., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera japonica* Thunb., *Morus alba* L., *Oxalis stricta* L., *Populus alba* L., *Potentilla reptans* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus mahaleb* L., *Prunus padus* L., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rumex verticillatus* L., *Sambucus nigra* L., *Symphotrichum ericoides* L., *Ulmus minor* Mill., *Urtica dioica* L.

Nello strato arbustivo le seguenti specie: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Corylus avellana* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Frangula alnus* Mill., *Ligustrum sinense* Lour., *Ligustrum vulgare* L., *Morus alba* L., *Platanus orientalis* L., *Populus alba* L., *Prunus padus* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Ulmus minor* Mill.

Nello strato arboreo le seguenti specie: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L., *Ulmus minor* Mill.

Inoltre si sono individuate tra queste le seguenti specie esotiche (tramite il Portale della flora d'Italia): *Acalypha virginica* L., *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Crepis sancta* (L.) Babc., *Ligustrum sinense* Lour., *Lonicera japonica* Thunb., e *Oxalis stricta* L., *Platanus orientalis* L., *Robinia pseudoacacia* L. e *Symphotrichum ericoides* L.

(In allegato Tab.7.2 indici di riferimento per metodo Braun-Blanquet, Tab.7.4, Tab.7.5, Tab.7.6 e Tab.7.7 riportanti i valori di copertura/abbondanza di specie per ogni strato e complessivi ricavati tramite Braun-Blanquet)



### 3.1.2 Area A

L'area A mostra un complessivo di 129 piante, un'area basimetrica di 1,827 m<sup>2</sup> e un volume di 12,29 m<sup>3</sup> (Tab.3.2). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.1).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	7	99,030	0,028	0,401	0,004	7,181	0,118	1,671
<i>Acer negundo</i> L.	5	70,736	0,007	0,099	0,001	4,219	0,026	0,366
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	2	28,294	0,028	0,396	0,014	13,342	0,184	2,597
<i>Corylus avellana</i> L.	9	127,324	0,085	1,200	0,009	10,954	0,392	5,550
<i>Cornus sanguinea</i> L.	7	99,030	0,010	0,141	0,001	4,259	0,054	0,763
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	14,147	0,003	0,040	0,003	6,000	0,210	2,970
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	1	14,147	0,002	0,028	0,002	5,000	0,034	0,481
<i>Populus alba</i> L.	7	99,030	0,728	10,293	0,104	36,379	5,305	75,048
<i>Populus nigra</i> L.	2	28,294	0,279	3,945	0,139	42,137	1,999	28,282
<i>Prunus padus</i> L.	5	70,736	0,014	0,193	0,003	5,899	0,057	0,810
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	4	56,588	0,031	0,443	0,008	9,987	0,161	2,277
<i>Salix alba</i> L.	10	141,471	0,325	4,594	0,032	20,335	2,181	30,852
<i>Ulmus minor</i> Mill.	69	976,151	0,288	4,079	0,004	7,294	1,569	22,195
<b>Totale</b>	<b>129</b>	<b>1824,978</b>	<b>1,827</b>	<b>25,853</b>	<b>0,326</b>	<b>172,987</b>	<b>12,290</b>	<b>173,862</b>

Tabella 3.2 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area A

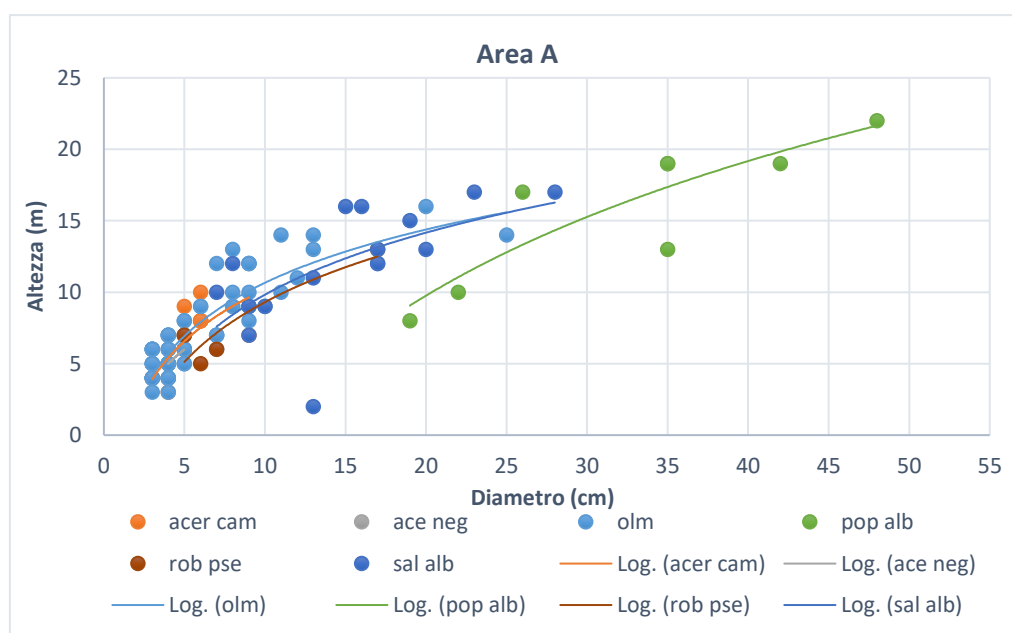


Figura 3.1 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area A

### 3.1.3 Area B1

L'area B1 mostra un complessivo di 108 piante, un'area basimetrica di 1,467 m<sup>2</sup> e un volume di 7,116 m<sup>3</sup> (Tab.3.3). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.2).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	9	127,324	0,027	0,382	0,003	6,182	0,092	1,299
<i>Acer negundo</i> L.	8	113,177	0,028	0,400	0,004	6,708	0,093	1,316
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	27	381,972	0,243	3,442	0,009	10,712	1,026	14,520
<i>Cornus sanguinea</i> L.	3	42,441	0,005	0,070	0,002	4,583	0,032	0,451
<i>Populus alba</i> L.	20	282,942	0,672	9,513	0,034	20,691	3,670	51,922
<i>Populus nigra</i> L.	1	14,147	0,133	1,884	0,133	41,183	0,756	10,689
<i>Prunus padus</i> L.	2	28,294	0,003	0,046	0,002	4,528	0,016	0,226
<i>Salix alba</i> L.	7	99,030	0,230	3,259	0,033	20,469	0,976	13,802
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	3	42,441	0,042	0,601	0,014	13,429	0,094	1,335
<i>Ulmus minor</i> Mill.	28	396,119	0,082	1,154	0,003	6,092	0,361	5,111
<b>Totale</b>	<b>108</b>	<b>1.527,88</b>	<b>1,467</b>	<b>20,752</b>	<b>0,236</b>	<b>134,576</b>	<b>7,116</b>	<b>100,672</b>

Tabella 3.3 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area B1

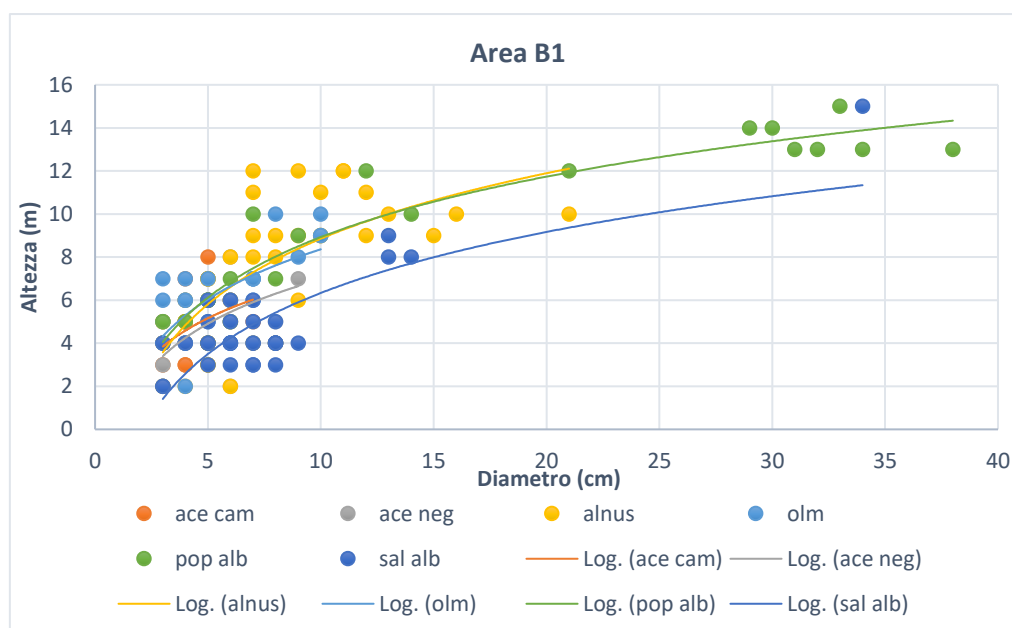


Figura 3.2 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area B1



### 3.1.4 Area B2

L'area B2 mostra un complessivo di 159 piante, un'area basimetrica di 1,246 m<sup>2</sup> e un volume di 5,343 m<sup>3</sup> (Tab.3.4). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.3).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	6	84,883	0,014	0,193	0,002	5,385	0,048	0,676
<i>Acer negundo</i> L.	17	240,501	0,031	0,437	0,002	4,808	0,113	1,595
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	39	551,738	0,181	2,564	0,005	7,693	0,651	9,213
<i>Cornus sanguinea</i> L.	7	99,030	0,018	0,249	0,003	5,657	0,104	1,476
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	5	70,736	0,035	0,496	0,007	9,445	0,152	2,152
<i>Populus alba</i> L.	2	28,294	0,123	1,736	0,061	27,946	0,636	9,005
<i>Populus nigra</i> L.	4	56,588	0,251	3,557	0,063	28,289	1,325	18,751
<i>Salix alba</i> L.	4	56,588	0,072	1,013	0,018	15,100	0,225	3,184
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	5	70,736	0,077	1,092	0,015	14,021	0,170	2,406
<i>Ulmus minor</i> Mill.	159	2249,392	0,444	6,286	0,003	5,965	1,918	27,133
<b>Totale</b>	<b>248</b>	<b>3508,485</b>	<b>1,246</b>	<b>17,623</b>	<b>0,179</b>	<b>124,309</b>	<b>5,343</b>	<b>75,589</b>

Tabella 3.4 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area B2

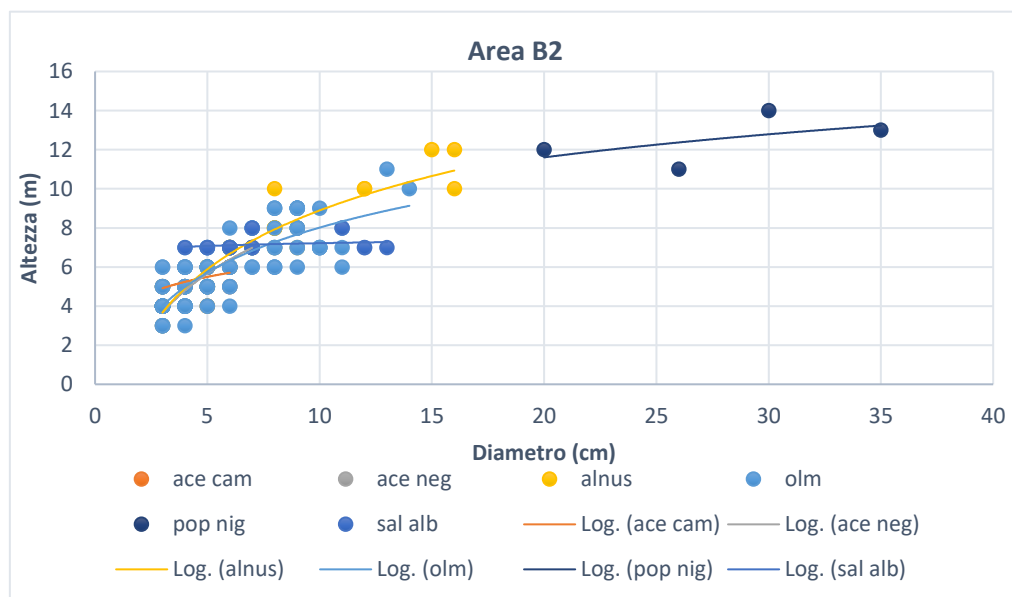


Figura 3.3 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area B2

### 3.1.5 Area C

L'area C mostra un complessivo di 48 piante, un'area basimetrica di 1,359 m<sup>2</sup> e un volume di 7,305 m<sup>3</sup> (Tab.3.5). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.4).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	6	84,883	0,022	0,309	0,004	6,807	0,072	1,022
<i>Acer negundo</i> L.	2	28,294	0,011	0,158	0,006	8,426	0,045	0,641
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	6	84,883	0,052	0,741	0,009	10,544	0,224	3,162
<i>Populus alba</i> L.	13	183,913	0,893	12,630	0,069	29,570	5,012	70,910
<i>Populus nigra</i> L.	2	28,294	0,196	2,770	0,098	35,306	1,177	16,653
<i>Prunus padus</i> L.	5	70,736	0,090	1,270	0,018	15,120	0,526	7,437
<i>Salix alba</i> L.	5	70,736	0,058	0,819	0,012	12,141	0,138	1,955
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	3	42,441	0,014	0,191	0,005	7,572	0,037	0,525
<i>Ulmus minor</i> Mill.	5	70,736	0,018	0,253	0,004	6,753	0,045	0,641
<i>Viburnum acerifolium</i> L.	1	14,147	0,006	0,086	0,006	8,775	0,028	0,395
<b>Totale</b>	<b>48</b>	<b>679,062</b>	<b>1,359</b>	<b>19,226</b>	<b>0,228</b>	<b>141,012</b>	<b>7,305</b>	<b>103,341</b>

Tabella 3.5 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area C

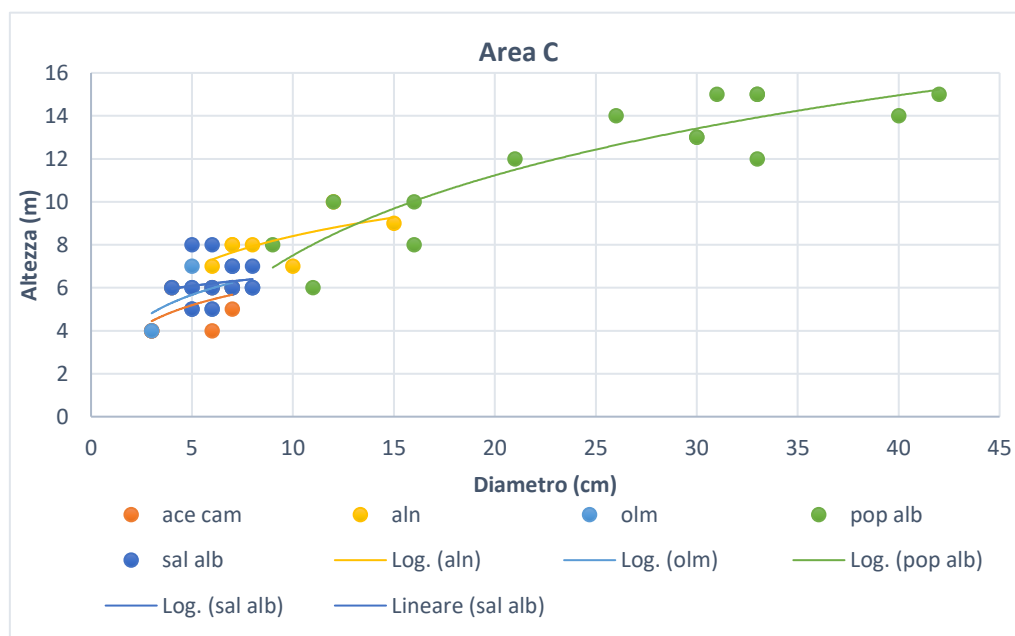


Figura 3.4 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area C

### 3.1.6 Area D

L'area D mostra un complessivo di 107 piante, un'area basimetrica di 1,672 m<sup>2</sup> e un volume di 8,483 m<sup>3</sup> (Tab.3.6). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.5).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	12	169,765	0,054	0,763	0,004	7,566	0,198	2,797
<i>Acer negundo</i> L.	33	466,855	0,167	2,363	0,005	8,028	0,660	9,335
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	14	198,060	0,215	3,047	0,015	13,995	1,046	14,801
<i>Corylus avellana</i> L.	4	56,588	0,018	0,259	0,005	7,632	0,095	1,347
<i>Cornus sanguinea</i> L.	6	84,883	0,008	0,108	0,001	4,021	0,045	0,639
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2	28,294	0,007	0,101	0,004	6,745	0,028	0,399
<i>Frangula alnus</i> Mill.	1	14,147	0,003	0,046	0,003	6,403	0,014	0,203
<i>Populus alba</i> L.	11	155,618	0,823	11,639	0,075	30,859	4,774	67,543
<i>Prunus padus</i> L.	1	14,147	0,005	0,078	0,005	8,367	0,024	0,343
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2	28,294	0,025	0,349	0,012	12,530	0,111	1,568
<i>Salix alba</i> L.	4	56,588	0,222	3,139	0,055	26,575	1,133	16,026
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	4	56,588	0,092	1,296	0,023	17,073	0,212	3,005
<i>Ulmus minor</i> Mill.	13	183,913	0,034	0,474	0,003	5,731	0,142	2,011
<b>Totale</b>	<b>107</b>	<b>1513,742</b>	<b>1,672</b>	<b>23,660</b>	<b>0,211</b>	<b>155,526</b>	<b>8,483</b>	<b>120,017</b>

Tabella 3.6 tabella riassuntiva delle specie presenti dei parametri dendrometrici dell'area D

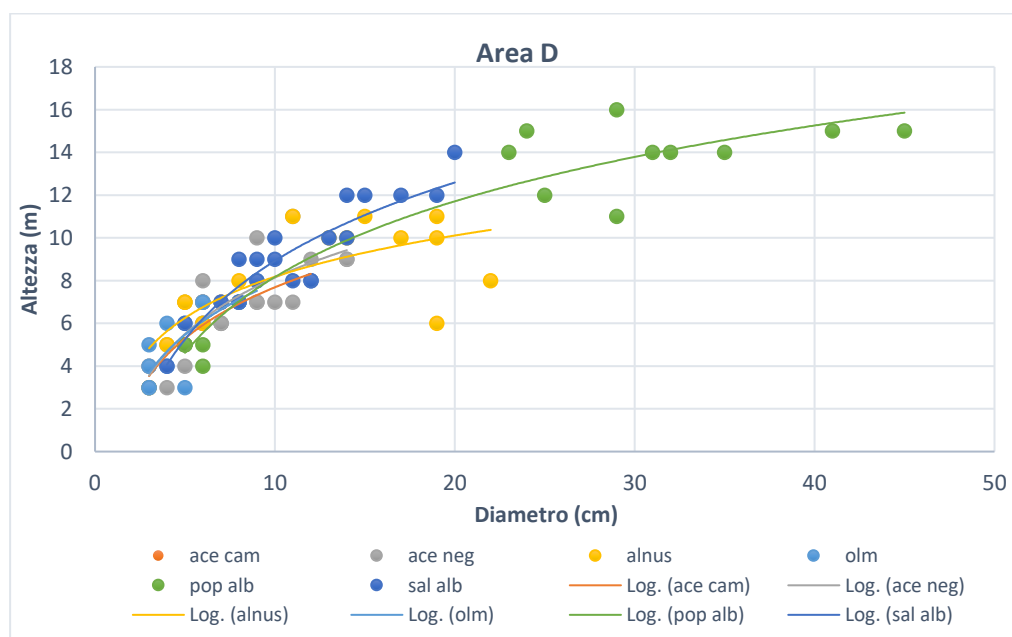


Figura 3.5 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area D

### 3.1.7 Area E

L'area E mostra un complessivo di 224 piante, un'area basimetrica di 1,928 m<sup>2</sup> e un volume di 9,798 m<sup>3</sup> (Tab.3.7). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.6).

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	3	42,441	0,005	0,068	0,002	4,509	0,020	0,282
<i>Acer negundo</i> L.	18	254,648	0,026	0,362	0,001	4,256	0,111	1,575
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	18	254,648	0,086	1,216	0,005	7,796	0,330	4,671
<i>Cornus sanguinea</i> L.	8	113,177	0,011	0,153	0,001	4,153	0,066	0,927
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	5	70,736	0,019	0,272	0,004	7,000	0,068	0,961
<i>Frangula alnus</i> Mill.	2	28,294	0,004	0,058	0,002	5,099	0,016	0,233
<i>Populus alba</i> L.	4	56,588	0,231	3,274	0,058	27,143	1,374	19,444
<i>Populus nigra</i> L.	11	155,618	0,856	12,110	0,078	31,477	4,980	70,453
<i>Prunus padus</i> L.	2	28,294	0,003	0,038	0,001	4,123	0,016	0,222
<i>Salix alba</i> L.	16	226,354	0,221	3,125	0,014	13,259	0,841	11,896
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	6	84,883	0,113	1,602	0,019	15,503	0,324	4,580
<i>Ulmus minor</i> Mill.	131	1853,272	0,353	4,997	0,003	5,859	1,652	23,374
<b>Totale</b>	<b>224</b>	<b>3168,954</b>	<b>1,928</b>	<b>27,275</b>	<b>0,187</b>	<b>130,178</b>	<b>9,798</b>	<b>138,617</b>

Tabella 3.7 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area E

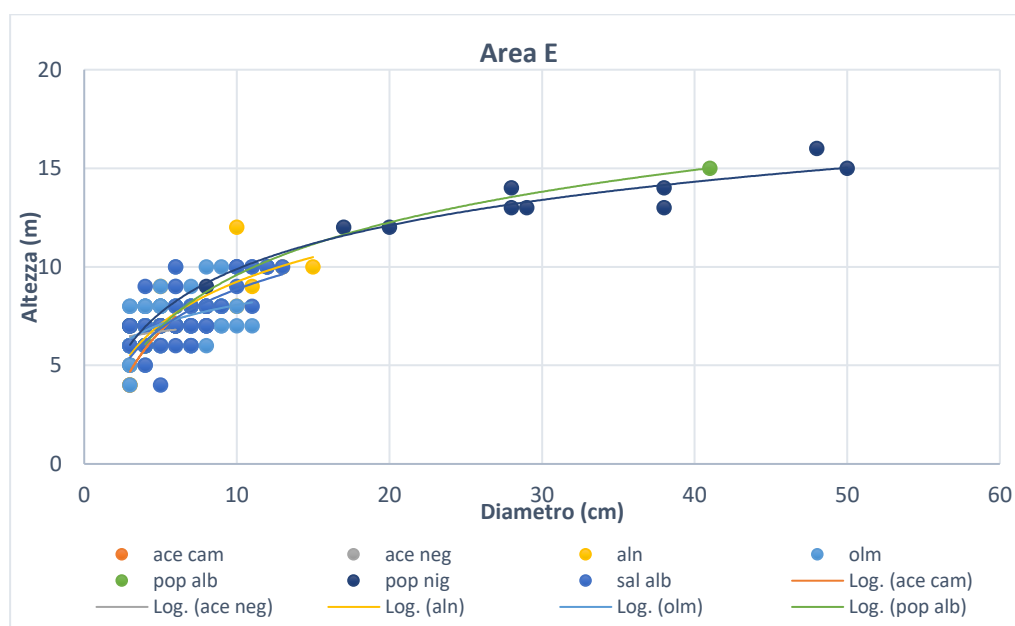


Figura 3.6 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area E

### 3.1.8 Area F

L'area F mostra un complessivo di 153 piante, un'area basimetrica di 1,330 m<sup>2</sup> e un volume di 5,807 m<sup>3</sup> (Tab.3.8). Viene poi riportata la figura relativa alle curve ipsometriche relative alle specie arboree rilevate (Fig.3.7). In questa area il cavallettamento è stato effettuato dai 5 cm a differenza delle altre aree dove è stato effettuato dai 3 cm.

	N piante	N/ha	G/area m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/area m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer negundo</i> L.	10	141,471	0,036	0,516	0,004	6,812	0,149	2,108
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	75	1061,034	0,308	4,359	0,004	7,232	0,921	13,030
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	4	56,588	0,021	0,293	0,005	8,124	0,072	1,012
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	1	14,147	0,006	0,090	0,006	9,000	0,023	0,331
<i>Populus alba</i> L.	16	226,354	0,474	6,701	0,030	19,415	2,710	38,340
<i>Populus nigra</i> L.	3	42,441	0,185	2,620	0,062	28,036	0,981	13,878
<i>Prunus spinosa</i> L.	3	42,441	0,009	0,122	0,003	6,055	0,035	0,490
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	8	113,177	0,187	2,643	0,023	17,245	0,458	6,475
<i>Ulmus minor</i> Mill.	33	466,855	0,104	1,476	0,003	6,344	0,458	6,485
<b>Totale</b>	<b>153</b>	<b>2164,509</b>	<b>1,330</b>	<b>18,819</b>	<b>0,140</b>	<b>108,262</b>	<b>5,807</b>	<b>82,149</b>

Tabella 3.8 tabella riassuntiva delle specie presenti e dei parametri dendrometrici dell'area F

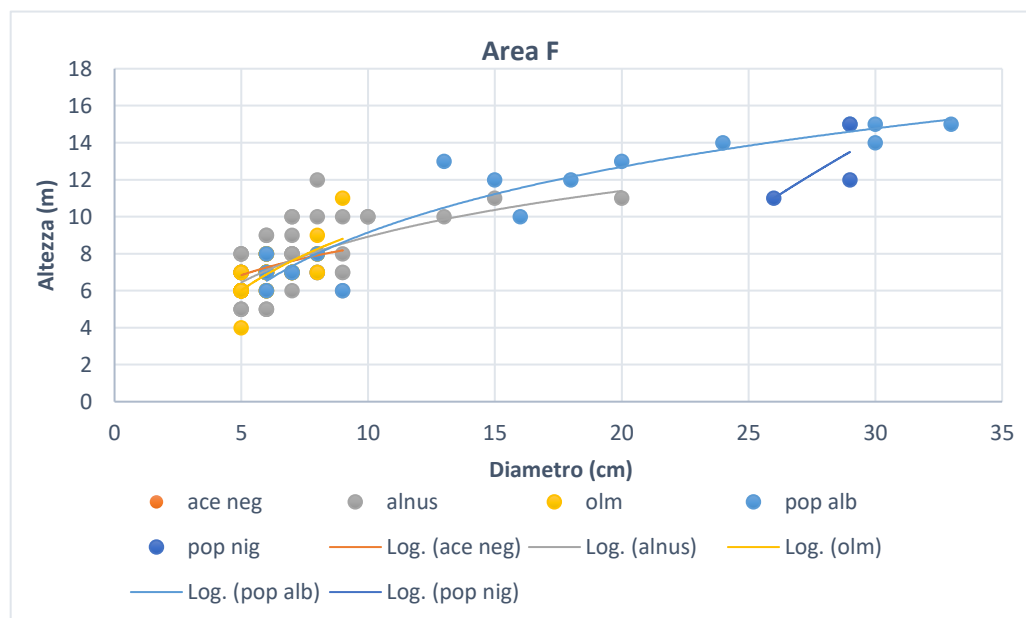


Figura 3.7 rappresentazione delle curve ipsometriche delle specie arboree presenti nell'area F

### 3.1.9 Sintesi sulle sette aree di studio

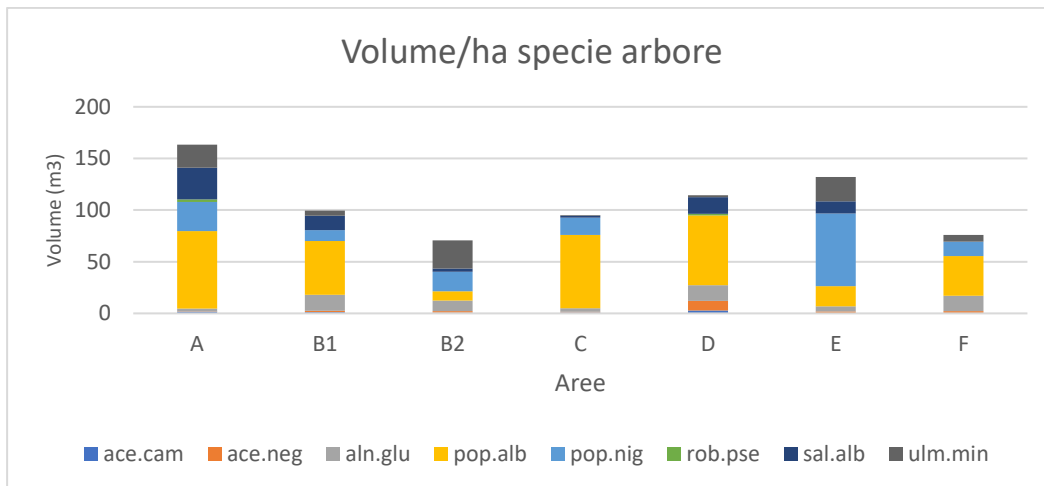
Nel complesso le aree si presentano con differente densità (Fig.3.10 e Fig.3.11), attraverso una media delle varie aree, è risultato un complessivo di 146 piante, un'area basimetrica di 1,547 m<sup>2</sup> e un volume di 8,020 m<sup>3</sup> (Tab.3.9). La Tab.3.10 evidenzia la composizione in specie arboree e arbustive presenti. Vengono poi riportati le figure riguardanti i volumi di ogni area divisi per specie arboree e arbustive (Fig.3.8 e Fig.3.9)

	N piante	N/ha	G/aree m <sup>2</sup>	G/ha m <sup>2</sup>	g medio m <sup>2</sup>	d medio cm	V/aree m <sup>3</sup>	V/ha m <sup>3</sup>
<i>Acer campestre</i> L.	6,143	86,904	0,021	0,302	0,003	5,376	0,078	1,107
<i>Acer negundo</i> L.	13,286	187,955	0,044	0,619	0,003	6,180	0,171	2,420
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	25,857	365,804	0,159	2,252	0,009	10,188	0,626	8,856
<i>Corylus avellana</i> L.	1,857	26,273	0,015	0,208	0,002	2,655	0,070	0,985
<i>Cornus sanguinea</i> L.	4,429	62,652	0,007	0,103	0,001	3,239	0,043	0,608
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2,429	34,357	0,012	0,172	0,003	5,331	0,076	1,070
<i>Frangula alnus</i> Mill.	0,429	6,063	0,001	0,015	0,001	1,643	0,004	0,062
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	0,286	4,042	0,001	0,017	0,001	2,000	0,008	0,116
<i>Populus alba</i> L.	10,429	147,534	0,563	7,969	0,061	27,429	3,355	47,459
<i>Populus nigra</i> L.	3,286	46,483	0,271	3,841	0,082	29,490	1,603	22,672
<i>Prunus padus</i> L.	2,143	30,315	0,016	0,232	0,004	5,434	0,091	1,291
<i>Prunus spinosa</i> L.	0,429	6,063	0,001	0,017	0,000	0,865	0,005	0,070
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	0,857	12,126	0,008	0,113	0,003	3,217	0,039	0,549
<i>Salix alba</i> L.	6,571	92,967	0,161	2,279	0,023	15,411	0,785	11,102
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	4,143	58,609	0,075	1,061	0,014	12,120	0,185	2,618
<i>Ulmus minor</i> Mill.	62,571	885,205	0,189	2,674	0,003	6,291	0,878	12,421
<i>Viburnum acerifolium</i> L.	0,143	2,021	0,001	0,012	0,001	1,254	0,004	0,056
<b>Totale</b>	<b>145,571</b>	<b>2055,374</b>	<b>1,547</b>	<b>21,887</b>	<b>0,215</b>	<b>138,121</b>	<b>8,020</b>	<b>113,464</b>

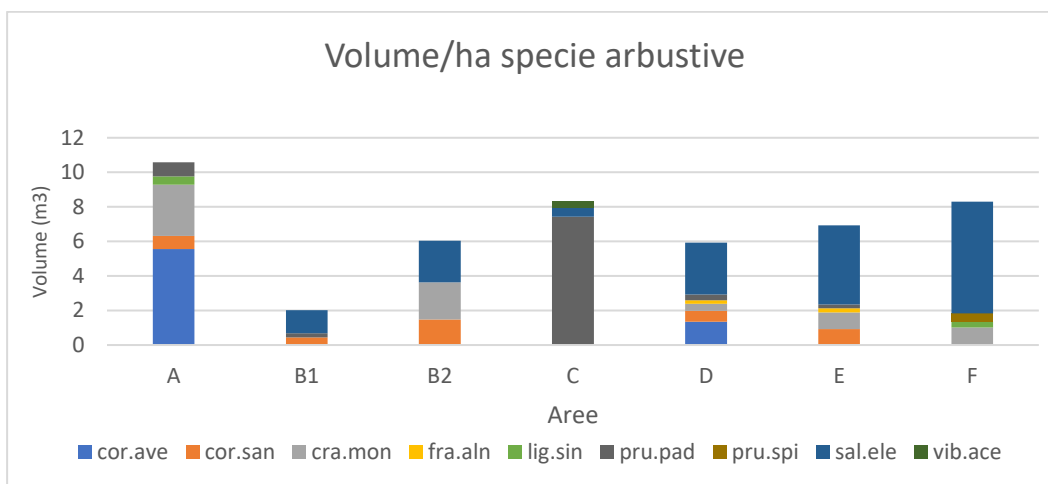
**Tabella 3.9** tabella riassuntiva delle specie arboree e arbustive presenti, e dei parametri dendrometrici

specie	N piante	N/ha	%	specie	N Piante	N/ha	%
<i>ace.cam</i>	6	87	5	<i>cor.ave</i>	2	26	11
<i>ace.neg</i>	13	188	10	<i>cor.san</i>	4	63	26
<i>aln.glu</i>	26	366	20	<i>cra.mon</i>	2	34	14
<i>pop.alb</i>	10	148	8	<i>fra.aln</i>	0	6	2
<i>pop.nig</i>	3	46	3	<i>lig.sin</i>	0	4	2
<i>sal.alb</i>	7	93	5	<i>pru.pad</i>	2	30	12
<i>ulm.min</i>	63	885	49	<i>pru.spi</i>	0	6	2
<b>Tot</b>	<b>128</b>	<b>1813</b>	<b>100</b>	<i>rob.pse</i>	1	12	5
				<i>sal.ele</i>	4	59	24
				<i>vib.ace</i>	0	2	1
				<b>Tot</b>	<b>15</b>	<b>243</b>	<b>100</b>

**Tabella 1.10** tabella riepilogativa della percentuale attuale/ha delle specie rilevate divise per specie arboree e arbustive



**Figura 3.8** rappresentazione del volume/ha (m<sup>3</sup>) delle specie arboree, per area



**Figura 3.9** rappresentazione del volume/ha (m<sup>3</sup>) delle specie arbustive, per area



**Figura 3.10** particolare di densità



**Figura 3.11** particolare di densità

### 3.2 Dendro-microhabitat

I dendro-microhabitat sono delle parti della pianta dove, grazie a determinate caratteristiche, si possono insediare e sviluppare organismi differenti (Bütler R. 2020). Si possono formare in tempi e modi diversi dopo un disturbo (sbrancamento, fuoco, fulmini, animali), o dopo l'attacco di un parassita o possono essere sostegno per la nidificazione. Un microhabitat può favorire lo sviluppo di una singola specie (fungina, animale o vegetale) come anche di diverse contemporaneamente. La loro presenza nei boschi gestiti per fini produttivi, è vista come un problema, quasi sempre di natura economico. Infatti nei boschi non gestiti o comunque quei boschi dove la funzione produttiva non è la principale, il loro numero è più elevato (Bütler R. *et al.* 2022). Oltre alla presenza è utile classificarli a seconda del tipo, in modo da quantificare le specie che possono essere presenti in un determinato bosco. Dall'analisi dei dati riguardanti la presenza di dendro-microhabitat, emerge come sia molto diffusa la componente di rami morti DE11 (Tab.3.11 e Tab.3.12): in tutte le aree analizzate questa componente è presente e con valori di molto più alti rispetto agli altri habitat. L'area E è quella con presenza maggiore di dendro-microhabitat, mentre la specie dove sono presenti più microhabitat è l'olmo seguito dal salice bianco (Tab.3.14 e Tab.3.15). Soffermandoci sulla Fig.3.16, in base alla grandezza del diametro, riusciamo a stimare la percentuale di piante dove sono presenti dendro-microhabitat. Nelle figure seguenti (Fig.3.12 e Fig.3.13) vengono mostrati due esempi di habitat rilevati nel bosco.

<b>TIPO</b>	<b>Area A</b>	<b>Area B1</b>	<b>Area B2</b>	<b>Area C</b>	<b>Area D</b>	<b>Area E</b>	<b>Area F</b>	<b>Totale</b>
<b>CV22</b>						1		1
<b>DE11</b>	22	23	27	18	25	97	48	260
<b>DE12</b>	2	4		1			1	8
<b>DE13</b>	4							4
<b>EP33</b>	17							17
<b>EP34</b>	1							1
<b>EP35</b>	1							1
<b>GR12</b>	1						1	2
<b>GR22</b>			1					1
<b>IN11</b>				8				8
<b>IN12</b>							1	1
<b>IN23</b>		6	2	10	2	2	1	23
<b>IN25</b>	1	4	3				3	11
<b>IN33</b>	2							2
<b>NE11</b>	1							1
<b>TOT</b>	52	37	33	37	27	100	55	<b>341</b>

Tabella 3.11 tabella riepilogativa dei dendro-microhabitat rilevati divisi per tipo e area



Codice	Descrizione
CV22	cavità del tronco
DE11	rami morti $\varnothing$ 10 - 20 cm, $\geq$ 50 cm esposto al sole
DE12	rami morti $\varnothing >$ 20 cm, $\geq$ 50 cm esposto al sole
DE13	rami morti $\varnothing$ 10 - 20 cm, $\geq$ 50 cm, non esposto al sole
EP33	copertura di <i>Hedera</i>
EP34	presenza di felci epifite
EP35	presenza di felci epifite sulla chioma
GR12	cavità nei contrafforti con $\varnothing \geq$ 10 cm
GR22	riscoppi
IN11	scortecciamento 25 -600 cm <sup>2</sup> , stadio decadimento < 3
IN12	scortecciamento > 600 cm <sup>2</sup> , stadio decadimento < 3
IN23	branca rotta, diametro $\geq$ 20 cm alla base della frattura
IN25	fessura all'inserzione della biforcazione
IN33	lesione da fulmine
NE11	nidi di grandi vertebrati

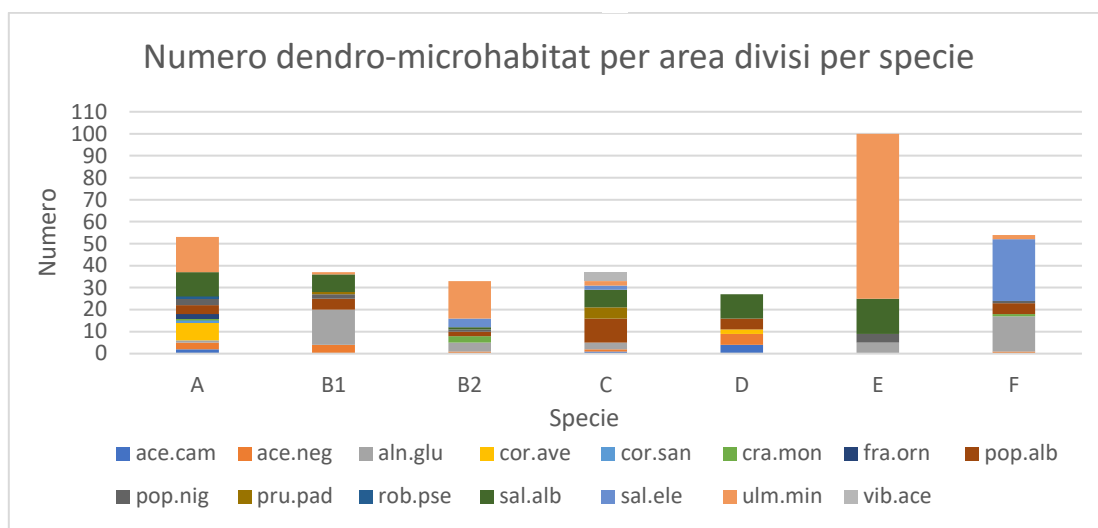
**Tabella 3.12** elenco dendro-microhabitat rilevati con relativo codice identificativo (Kraus, D. *et al.* 2016)



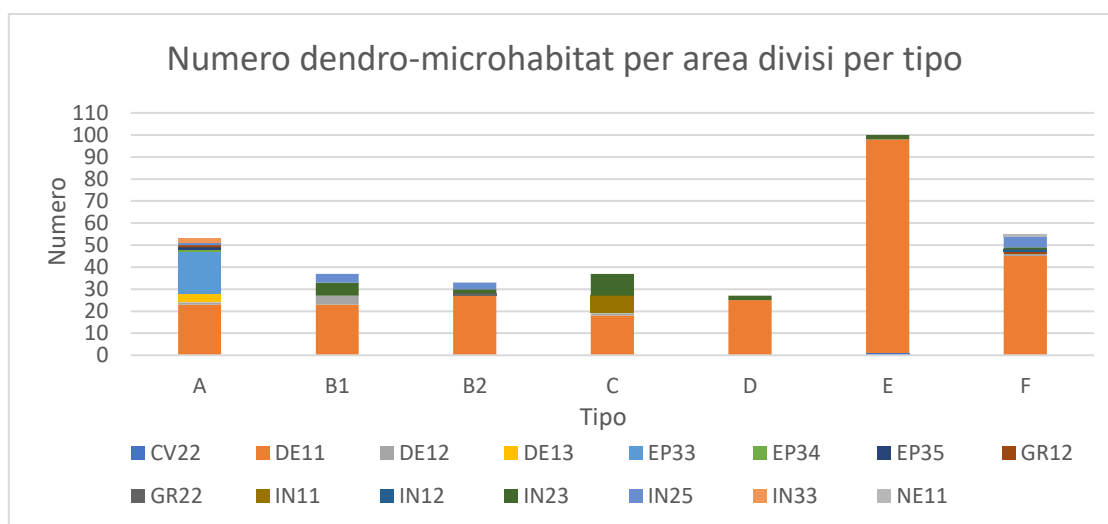
**Figura 3.12** particolare NE11 (nidi di grandi vertebrati)



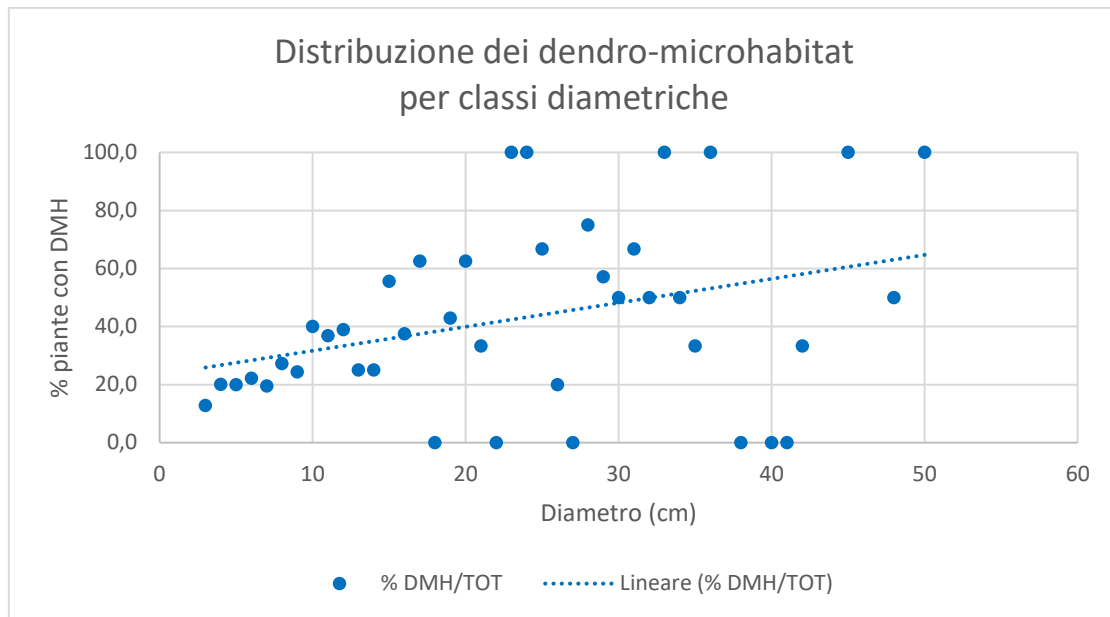
**Figura 3.13** particolare IN11 (scortecciamento)



**Figura 3.14** numero dendro-microhabitat per area, divisi per specie su cui sono presenti



**Figura 3.15** numero dendro-microhabitat per area, divisi per tipo



**Figura 3.16** distribuzione dendro-microhabitat per classi diametriche

### 3.3 Necromassa

La necromassa, è la biomassa morta composta da legno morto a terra *log*, legno morto in piedi *snag* e ceppaie *stump*. Le diverse fasi di degradazione possono essere classificate in 5 classi. La necromassa legnosa, degradandosi, apporta elementi nutritivi e contribuisce alla formazione del suolo. La presenza di necromassa in un bosco, può essere rifugio e risorsa per vari organismi. Oltre ad essere fondamentale per creare nuove nicchie ecologiche ha un ruolo chiave nel favorire la rinnovazione all'interno del bosco. Infatti molte specie sfruttano il substrato creato, da materiale in decomposizione, per insediarsi e svilupparsi (Motta *et al.* 2006). La determinazione di quantità e stato di decomposizione ci possono aiutare a capire quanto il bosco sia naturale (Castagneri *et al.* 2010). La necromassa rilevata è stata raggruppata a seconda si trattasse di piante morte in piedi PI o morte a terra T (Fig.3.17), rispetto alla classe di decomposizione e successivamente cubata (da Tab.3.13 a Tab.3.19 e Fig.3.18).

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
A classe 1	1	PI	0,014	
A classe 2	100	PI	1,602	
A classe 3	11	PI	0,128	
A classe 4	0	PI	0	
A classe 5	0	PI	0	
Tot PI	112			1,745
A classe 1	1	T	0,002	
A classe 2	5	T	0,040	
A classe 3	31	T	0,148	
A classe 4	8	T	0,057	
A classe 5	0	T	0	
Tot T	45			0,247
<b>A TOT</b>	<b>157</b>			<b>1,991</b>

**Tabella 3.13** frequenza, tipo e volume necromassa area A

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
<b>B1</b> classe 1	7	PI	0,039	
<b>B1</b> classe 2	30	PI	0,267	
<b>B1</b> classe 3	16	PI	0,129	
<b>B1</b> classe 4	2	PI	0,014	
<b>B1</b> classe 5	1	PI	0,009	
Tot PI	56			0,459
<b>B1</b> classe 1	4	T	0,059	
<b>B1</b> classe 2	11	T	0,169	
<b>B1</b> classe 3	19	T	0,138	
<b>B1</b> classe 4	34	T	0,145	
<b>B1</b> classe 5	0	T	0	
Tot T	68			0,513
<b>B1 TOT</b>	<b>124</b>			<b>0,972</b>

**Tabella 3.14** frequenza, tipo e volume necromassa area B1

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
<b>B2</b> classe 1	15	PI	0,106	
<b>B2</b> classe 2	36	PI	0,235	
<b>B2</b> classe 3	39	PI	0,289	
<b>B2</b> classe 4	0	PI	0	
<b>B2</b> classe 5	0	PI	0	
Tot PI	90			0,632
<b>B2</b> classe 1	0	T	0	
<b>B2</b> classe 2	13	T	0,042	
<b>B2</b> classe 3	11	T	0,048	
<b>B2</b> classe 4	2	T	0,005	
<b>B2</b> classe 5	0	T	0	
Tot T	26			0,097
<b>TOT</b>	<b>116</b>			<b>0,729</b>

Tabella 3.15 frequenza, tipo e volume necromassa area B2

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
<b>C</b> classe 1	2	PI	0,018	
<b>C</b> classe 2	15	PI	0,167	
<b>C</b> classe 3	17	PI	0,167	
<b>C</b> classe 4	2	PI	0,024	
<b>C</b> classe 5	0	PI	0	
Tot PI	36			0,377
<b>C</b> classe 1	0	T	0	
<b>C</b> classe 2	0	T	0	
<b>C</b> classe 3	48	T	0,491	
<b>C</b> classe 4	25	T	0,232	
<b>C</b> classe 5	0	T	0	
Tot T	73			0,724
<b>TOT</b>	<b>109</b>			<b>1,101</b>

Tabella 3.16 frequenza, tipo e volume necromassa area C

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
<b>D</b> classe 1	0	PI	0	
<b>D</b> classe 2	92	PI	0,800	
<b>D</b> classe 3	81	PI	0,571	
<b>D</b> classe 4	1	PI	0,006	
<b>D</b> classe 5	1	PI	0,011	
Tot PI	175			1,388
<b>D</b> classe 1	0	T	0	
<b>D</b> classe 2	12	T	0,073	
<b>D</b> classe 3	42	T	0,319	
<b>D</b> classe 4	14	T	0,056	
<b>D</b> classe 5	0	T	0	
Tot T	68			0,448
<b>TOT</b>	<b>243</b>			<b>1,836</b>

Tabella 3.17 frequenza, tipo e volume necromassa area D

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
<b>E</b> classe 1	7	PI	0,105	
<b>E</b> classe 2	51	PI	0,454	
<b>E</b> classe 3	17	PI	0,114	
<b>E</b> classe 4	13	PI	0,076	
<b>E</b> classe 5	0	PI	0	
Tot PI	88			0,751
<b>E</b> classe 1	0	T	0	
<b>E</b> classe 2	1	T	0,003	
<b>E</b> classe 3	6	T	0,085	
<b>E</b> classe 4	19	T	0,047	
<b>E</b> classe 5	1	T	0,005	
Tot T	27			0,141
<b>TOT</b>	<b>115</b>			<b>0,892</b>

Tabella 3.18 frequenza, tipo e volume necromassa area E

classe	frequenza	tipo	V PI m <sup>3</sup>	
			V m <sup>3</sup>	VT m <sup>3</sup>
F classe 1	0	PI	0	
F classe 2	10	PI	0,108	
F classe 3	4	PI	0,029	
F classe 4	0	PI	0	
F classe 5	0	PI	0	
Tot PI	14			0,137
F classe 1	0	T	0	
F classe 2	4	T	0,019	
F classe 3	9	T	0,068	
F classe 4	6	T	0,064	
F classe 5	0	T	0	
Tot T	19			0,151
<b>TOT</b>	<b>33</b>			<b>0,287</b>



Tabella 3.19 frequenza, tipo e volume necromassa area F

Figura 3.17 esempio di log classe 4

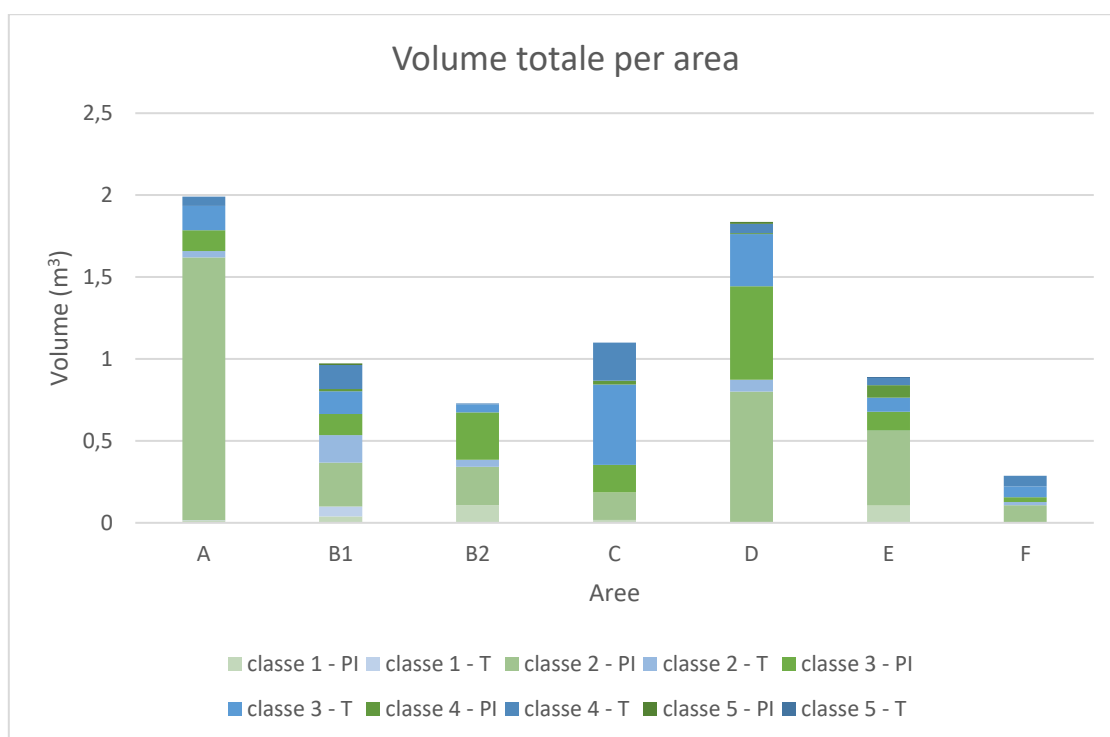


Figura 3.18 volume complessivo di necromassa (m<sup>3</sup>) per ogni area

#### 4. DISCUSSIONE

Il bosco, creato sul fondo della cassa di espansione del torrente Dioma, e formato da specie a vocazione igrofila, risulta diverso da quello che ci si potrebbe aspettare a livello compositivo. La percentuale compositiva sia delle piante arboree che arbustive è diminuita in questi anni. Scorrendo le varie percentuali compositive notiamo una notevole diminuzione da quelle previste nel progetto del 2004 e quelle calcolate in questo lavoro sia per le specie arboree che per quelle arbustive. *Populus alba* L. passa dal 15% all' 8%, *Populus nigra* L. dal 10% al 3% e *Salix alba* L. dal 25% al 5%. Tra le specie arbustive *Viburnum opulus* L. e *Frangula alnus* Mill. passano dal 50% al 2%, il *Sambucus nigra* L. e il *Rhamnus cathartica* L. rispettivamente con percentuali del 15% e del 35% non si trovano più. Analizzando le sette aree, emerge che la specie *Ulmus minor* Mill., sebbene non presente nell'elenco delle specie igrofile per questo rimboschimento, abbia fatto il suo ingresso in modo massiccio: forse dovuto ad altri esemplari maturi, posti vicino ai margini del bosco, che disseminando sono riusciti a diffondersi nell'area di studio. Sebbene ancora di diametri ed altezze contenute l'olmo è la specie che si ritrova con il numero maggiore di esemplari. È tuttavia da ricordare come questa specie sia attaccata da coleotteri scolitidi che, a causa della simbiosi con un fungo, ne causano la morte. Le altre specie come il pioppo e l'ontano sono secondarie. Dai rilievi effettuati sembra che le specie *Salix cinerea* L. e *Salix triandra* L. siano state sostituite da *Salix eleagnos* Scop. al momento dell'impianto. Stando al progetto iniziale, la densità di impianto era stabilita in circa 1905 piante/ettaro, mentre oggi risulta essere di 2055 piante/ha (Tab.3.9). Solo su cinque aree sono presenti valori di piante ad ettaro maggiori: l'area B2 con 3508 piante/ha, l'area E con 3168 piante/ha e l'area F con 2164 piante/ha. L'area con minor numero di piante ad ettaro è l'area C con circa 679 piante (da Fig.7.9 a Fig.7.13). Le altre aree hanno valori di piante ad ettaro compresi tra 1500 e 1800. Se l'area C conta il minor numero di piante cavallettate (48), può contare invece il maggior numero di specie presenti nello strato erbaceo (10). Questa situazione può essere l'effetto di chiarie, create a seguito di schianti o morte degli esemplari arborei. Un'attenzione merita la zona F, dove è stato effettuato un cavallettamento dai 5 cm anziché dai 3 cm, dal momento che la densità delle piante tra i 3 e 5 cm ne rendeva difficoltoso il cavallettamento totale: i dati tuttavia si allineano a quelli delle aree precedenti. In questa zona sono stati rilevati gli unici esemplari di platano e gelso a livello arbustivo, quindi in rinnovazione, sotto i 3 cm di diametro. Dallo studio dei diametri e delle aree basimetriche, calcolate sia per singola specie che per intera area, si può determinare che il maggior numero

di piante sia con diametri tra 4 e 6 centimetri, testimoniando quindi un'abbondante rinnovazione spontanea in quanto gli esemplari arborei dell'impianto originario hanno diametri maggiori. Per quanto riguarda l'altezza, si riscontra una distribuzione piuttosto omogenea tra i 7 e 12 m, le piante che presentano altezze maggiori riguardano il genere *Populus*. (in allegato le curve ipsometriche delle specie arboree rilevate da Fig.7.14 a Fig.7.21). La presenza di dendro-microhabitat dà la possibilità a nuovi organismi di insediarsi e svilupparsi (Bütler, R 2020) in un ambiente come può essere quello del bosco urbano di Carpaneda, innescando dinamiche ecologiche e ampliando così la varietà di nicchie disponibili e la relativa ricchezza in specie. Su 1024 piante cavallettate, 341 presentano dei dendro-microhabitat e il tipo DE11, ovvero rami di 10-20 cm diametro morti, è quello più diffuso, specialmente nell'area E, mentre la specie su cui sono presenti in maggior numero è l'olmo. Analizzando Fig.3.16, man mano che le dimensioni del diametro aumentano, aumenta anche la percentuale di piante con microhabitat. Dal momento che non si sono effettuati interventi di ripulitura del sottobosco o diradamenti, si può individuare chiaramente la necromassa presente. Gli *snag*, ovvero la componente di necromassa formata dalle piante morte in piedi, risulta essere più elevata rispetto ai *log*, piante morte a terra. Sebbene l'area D mostri una presenza maggiore di necromassa, anche grazie alla Fig.3.18 possiamo affermare che nell'area A il volume di necromassa è il più alto delle sette aree ( $2\text{m}^3$ ), mentre nell'area F ritroviamo il volume di legno morto minore. Questo può essere dovuto alla presenza di abbondante rinnovazione e nell'area F a un'esposizione alla luce più favorevole rispetto all'area A. Per quanto riguarda il livello di degradazione del legno, la componente in piedi è per la maggior parte classificata in classe 2 (corteccia integra, sezione tondeggianti, assenza di ramoscelli), mentre il legno morto a terra è in classe 3 (senza corteccia, senza rami, legno duro) (Fig.7.7 e Fig.7.8). Il volume totale di necromassa presente nelle sette aree è di  $7,808\text{ m}^3$ , mentre il volume ad ettaro è stato stimato di  $110,461\text{ m}^3$ : ben al di sopra del valore soglia di  $35\text{m}^3$ : compromesso tra la conservazione della biodiversità e la limitazione di pericoli (patogeni, insetti, incendi), calcolato per le formazioni planiziali della pianura padana. (Della Rocca *et al.* 2014).



## 5. CONCLUSIONI

Grazie a questo lavoro, è stato possibile studiare un luogo classificato come bosco urbano nel comune di Vicenza. Attraverso le sette aree di saggio, si è potuto campionare una superficie sufficientemente rappresentativa dell'intero bosco (circa 5000m<sup>2</sup>). I dati raccolti mostrano come la composizione percentuale e di specie siano cambiate dal momento dell'impianto ad oggi. Sono state rilevate e classificate, in ogni area, le specie floristiche presenti in ogni stato; questo è stato determinante per poter individuare le specie esotiche presenti e la loro frequenza: la presenza di specie esotiche è considerata una minaccia per la conservazione della biodiversità (IUCN, 2000). *Ulmus minor* Mill. è la specie più diffusa nella rinnovazione spontanea. Anche *Acer negundo* L. si rileva principalmente nello strato della rinnovazione, ma, a differenza dell'olmo, risultano ancora limitate le aree dove presente in maniera estensiva, in quanto, tendenzialmente, lo strato arboreo costituito dalle altre specie dominanti ne contiene lo sviluppo. La presenza di necromassa (*snag* e *log*) e di dendro-microhabitat può essere vista come un valore aggiunto, grazie soprattutto all'apporto di diversità di ambienti e di specie, in un contesto urbano come quello di Carpaneda

La possibilità di entrare in relazione con la natura e di poterne godere i benefici è fondamentale sia per il singolo che per la collettività. Si dovranno studiare metodi e modalità per “sfruttare” al meglio questi spazi poco conosciuti delle nostre città.

“...Ogni intervento nel paesaggio urbano o rurale dovrebbe considerare come i diversi elementi del luogo formino un tutto che è percepito dagli abitanti come un quadro coerente con la sua ricchezza di significati. In tal modo gli altri cessano di essere estranei e li si può percepire come parte di un “noi” che costruiamo insieme. Per questa stessa ragione, sia nell'ambiente urbano sia in quello rurale, è opportuno preservare alcuni spazi nei quali si evitino interventi umani che li modifichino continuamente” (Papa Francesco 2015).

## 6. BIBLIOGRAFIA

AA.VV. Comune di Padova (2022). Piano del Verde

AA.VV. Comune di Vicenza (2012). Piano del Verde urbano

Bonaiuto, M. (2018). Sicurezza e fruibilità delle aree verdi urbane. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Comitato per lo Sviluppo del Verde - Strategia nazionale del verde urbano “Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini” 2018, Roma.

Brocca, M. (2021). Note in tema di verde urbano. Rivista Giuridica AmbienteDiritto.it - ISSN 1974 - 9562 - Anno XXI - Fascicolo 1/2021.

Bütler, R.; Lachat,T.; Krumm,F.; Kraus, D.; Larrieu, L., (2022). Conoscere, proteggere e promuovere gli alberi habitat. Not. prat. 64.12 p

Castagneri D., Garbarino M., Berretti R., Motta R., (2010). Site and stand effects on coarse woody debris in montane mixed forests of Eastern Italian Alps. *Forest Ecology and Management* 260, 1592–1598.

Correale Santacroce F. (2021). Contributi alla realizzazione di boschi nella pianura veneta (L.R. 2 maggio 2003, n. 13) Veneto Agricoltura Unità Organizzativa Attività Forestali, Mestre.

Del Favero R., Lasen C., (1993). La vegetazione forestale del Veneto. Libreria Progetto, Padova.

Della Rocca F, Stefanelli S, Pasquaretta C, Campanaro A, Bogliani G (2014). Effect of deadwood management on saproxylic beetle richness in the floodplain forests of northern Italy: some measures for deadwood sustainable use. *Journal of Insect Conservation* 18 (1): 121-136.

FAO (2015). The Global Forest Resources Assessment (FRA)

FEDENATUR Report (2004). The place of periurban natural spaces for a sustainable city. European Commission direction general environment, Barcelona.

IUCN (2000). Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. Prepared by the IUCN/SCC Invasive Species Specialist Group (ISSG) and approved by the 51 Meeting of the IUCN Council. IUCN, Gland, Switzerland.

Kimmins, J.P. (1987). *Forest ecology*. McMillan Publishing Company, Nueva York.

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., and Winter, S., (2016). Catalogo dei microhabitat degli alberi - Elenco di riferimento da campo. Integrate+ Documento Tecnico 13. 16p.

Lanza, L.G. (2018). Verde pensile e controllo delle acque meteoriche. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Comitato per lo Sviluppo del Verde - Strategia nazionale del verde urbano “Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini” 2018, Roma.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well Being: Synthesis. Island Press, Washington DC.

Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (2023). Capitale Naturale e Servizi Ecosistemici.

Ministero della Transizione Ecologica (2021). Piano di forestazione urbana ed extraurbana

Mirabile, M. (2006). La natura in città: il verde urbano e la biodiversità. APAT Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici Qualità dell'ambiente urbano - III rapporto Apat - edizione 2006 Roma.

Motta R (2020). Why do we have to increase deadwood in our forests? How much deadwood does the forest need? *Forest@ -Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 17, pp 92-100

Motta R, Berretti R, Lingua E, Piussi P (2006). Coarse woody debris, forest structure and regeneration in the Valbona Forest Reserve, Paneveggio, Italian Alps. *Forest Ecology and Management* 235 (1-3): 155-163.

Nexteco (2018). Progetto partecipato Vicenza 2017, Interventi “verdi” di riqualificazione sulle aree di S.Bertilla, San Giuseppe, San Lazzaro e di Carpaneda, Thiene.

Papa Francesco (2015). Lettera enciclica *Laudato Sii’* del santo Padre Francesco sulla cura della casa comune (par. 150). Città del Vaticano – Roma.

Regione del Veneto (2003) Legge regionale 2 maggio 2003, n. 13 (BUR n. 45/2003) “Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta”.

Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro and Y. Chen (2016). Guidelines on urban and peri-urban forestry, FAO Forestry Paper No. 178., Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

Sanesi G, Gallis C, Kasperidus HD (2011). Urban forests and their ecosystem services in relation to human health. In: "Forests, Trees and Human Health" (Nilsson K, Sangster M, Gallis C, Hartig T, De Vries S, Seeland K, Schipperijen J eds). Springer, New York, USA, pp. 23-40.

Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S., (2011). Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea. Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale. Trento

Trescari, E. (2004). Progetto esecutivo di un bosco periurbano in località "Carpaneda".

Van Der Berg M, Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP (2010). Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social Science and Medicine* 70 (8): 1203-1210.

Whittaker, R.H. (1975). *Communities and ecosystems*. New York, Macmillan.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Urbanization Prospects 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421)*.

## 7. SITI WEB

<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

<https://www.comune.vicenza.it/uffici/cms/boschiurbani.php>

<https://dryades.units.it/floritaly/index.php>

<https://www.istat.it/it/archivio/186267>

[https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR\\_piano\\_forestazione.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR_piano_forestazione.pdf)

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12774>

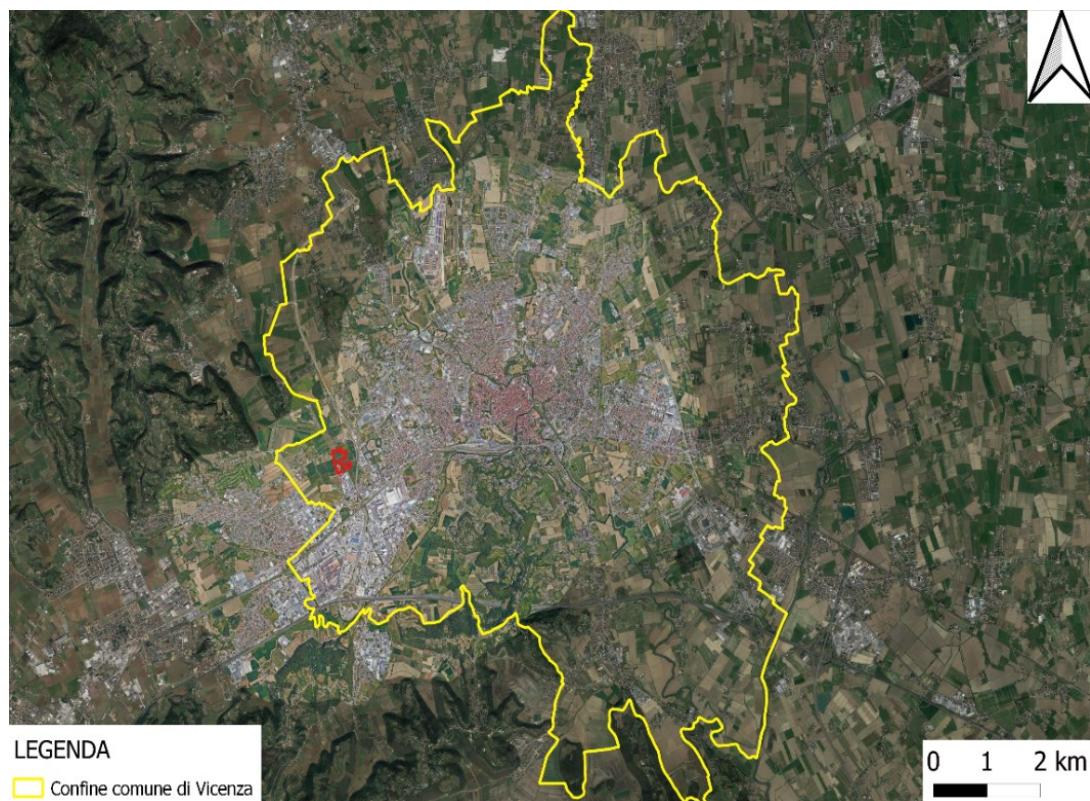
[https://re.public.polimi.it/bitstream/11311/1222118/1/MATTM\\_strategia\\_verde\\_urbano\\_2018.pdf](https://re.public.polimi.it/bitstream/11311/1222118/1/MATTM_strategia_verde_urbano_2018.pdf)

<https://idt2.regione.veneto.it/>

## 8. ALLEGATI

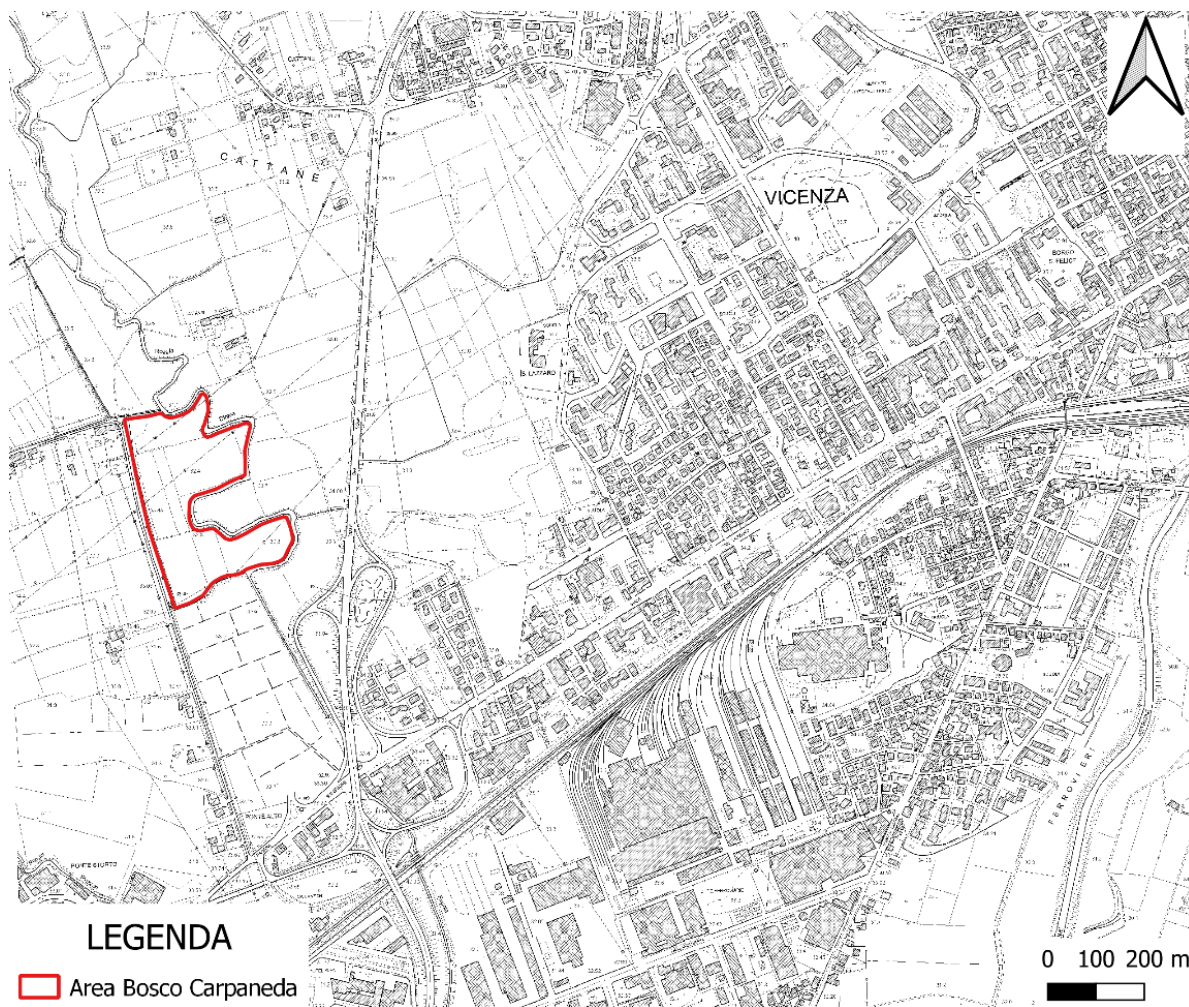


**Figura 7.1** mappa catastale del bosco di Carpaneda (foglio 34 mappali 76,77,82)



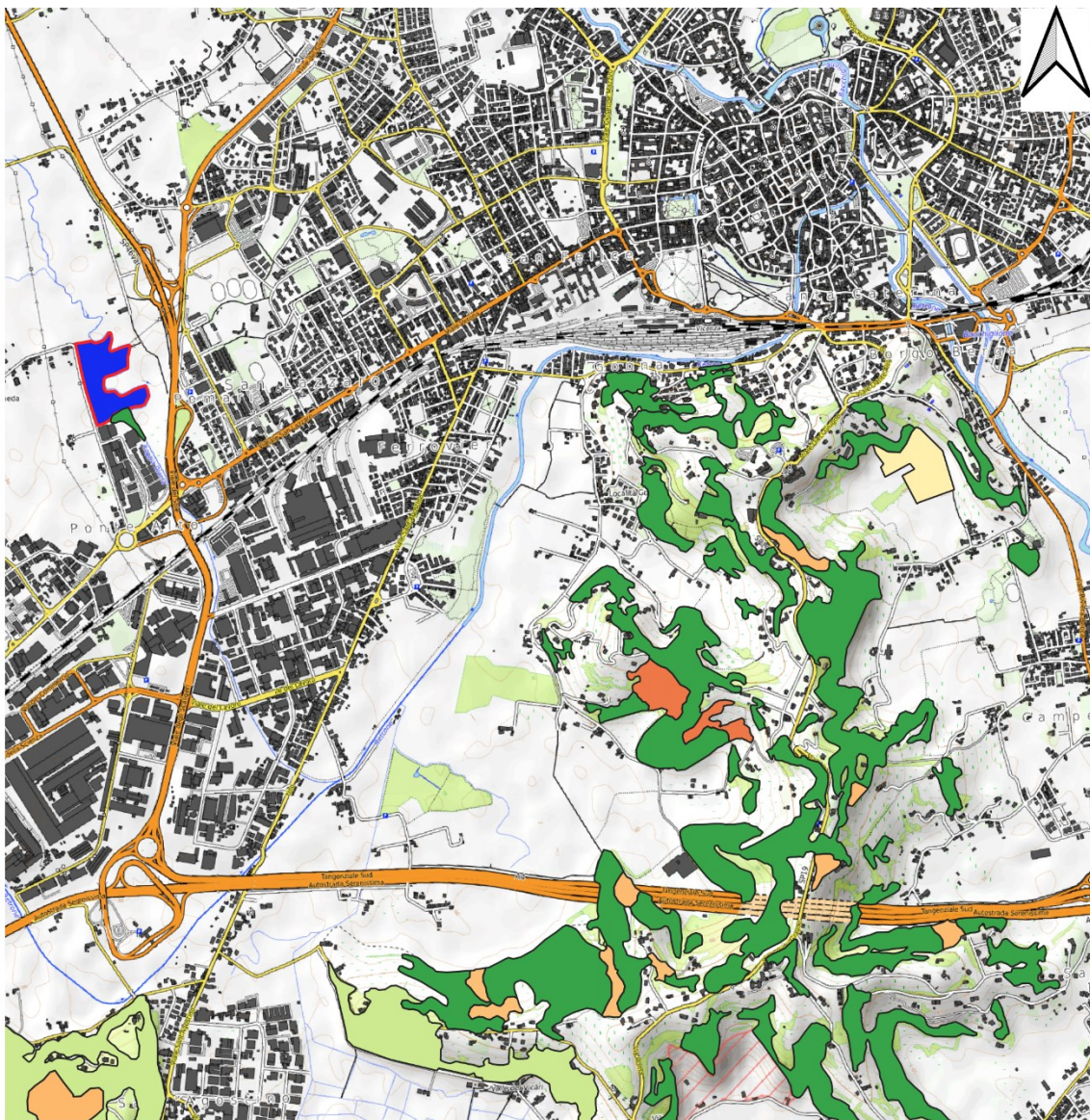
**Figura 7.2** localizzazione del bosco (area rossa) all'interno del comune di Vicenza (confine giallo)





**Figura 7.3** localizzazione del bosco (in rosso il margine) rispetto al territorio del comune di Vicenza





## LEGENDA

0 500 1.000 m

■ Bosco\_Carpeneda

Categorie forestali

■ Arbusteto

■ Castagneto dei substrati magmatici

■ Castagneto dei suoli mesici

■ Castagneto dei suoli xerici

■ Impianto di latifoglie

■ Ostrio-querceto tipico

■ Robinieto

Figura 7.4 estratto della carta forestale regionale riguardante









Figura 7.6 aree soggette ad allagamento nel territorio del comune di Vicenza

BOSCO IGROFILO		su 476 piante/ha	
<b>SPECIE ARBOREE PRINCIPALI</b>	<b>%</b>	<b>N piante</b>	
<i>Populus alba</i> L.	15	71	
<i>Populus nigra</i> L.	10	48	
<i>Salix alba</i> L.	25	119	
<b>SPECIE ARBOREE SECONDARIE</b>	<b>%</b>	<b>N piante</b>	
<i>Acer campestre</i> L.	15	71	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	35	167	
BOSCO IGROFILO		Su 1428 piante/ha	
<b>SPECIE ARBUSTIVE</b>	<b>%</b>	<b>N piante</b>	
<i>Salix cinerea</i> L.	50	714	
<i>Salix triandra</i> L.	50	714	
<i>Corylus avellana</i> L.	50	714	
<i>Frangula alnus</i> Mill.	50	714	
<i>Viburnum opulus</i> L.	50	714	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	35	500	
<i>Prunus spinosa</i> L.	35	500	
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	35	500	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	35	500	
<i>Prunus padus</i> L.	15	214	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	15	214	
<i>Sambucus nigra</i> L.	15	214	

**Tabella 7.1** composizione e densità di impianto secondo il progetto (Trescari E. del 2004)

<b>Braun-Blanquet</b>	
r	specie rara, un solo esemplare riscontrato nel plot
+	specie in numero inferiore o uguale alle 3 unità
1	specie con copertura inferiore al 5%
2	specie con copertura compresa tra 5% e 25%
3	specie con copertura compresa tra 25% e 50%
4	specie con copertura compresa tra 50% e 75%
5	specie con copertura compresa tra 75% e 100%

**Tabella 7.2** indici di Braun-Blanquet

<b>Codice</b>	<b>Specie</b>
<i>aca.vir*</i>	<i>Acalypha virginica</i> L. *
<i>ace.cam</i>	<i>Acer campestre</i> L.
<i>ace.neg*</i>	<i>Acer negundo</i> L.*
<i>aln.glu</i>	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
<i>amb.art*</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.*
<i>car.ell</i>	<i>Carex halleriana</i> Asso
<i>cli.gra</i>	<i>Clinopodium grandiflorum</i> (L.) Kuntze
<i>cor.ave</i>	<i>Corylus avellana</i> L.
<i>cor.san</i>	<i>Cornus sanguinea</i> L.
<i>cra.mon</i>	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
<i>cre.san*</i>	<i>Crepis sancta</i> (L.) Babc. *
<i>equ.syl</i>	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.
<i>euo.eur</i>	<i>Euonymus europaeus</i> L.
<i>fra.aln</i>	<i>Frangula alnus</i> Mill.
<i>geu.urb</i>	<i>Geum urbanum</i> A.Gray
<i>hed.hel</i>	<i>Hedera helix</i> L.
<i>iri.pse</i>	<i>Iris pseudacorus</i> L.
<i>lig.sin*</i>	<i>Ligustrum sinense</i> Lour. *
<i>lig.vul</i>	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
<i>lon.jap*</i>	<i>Lonicera japonica</i> Thunb. *
<i>mor.alb</i>	<i>Morus alba</i> L.
<i>oxa.str*</i>	<i>Oxalis stricta</i> L.*
<i>pla.ori*</i>	<i>Platanus orientalis</i> L.*
<i>pop.alb</i>	<i>Populus alba</i> L.
<i>pop.nig</i>	<i>Populus nigra</i> L.
<i>pot.rep</i>	<i>Potentilla reptans</i> L.
<i>pru.cer</i>	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.
<i>pru.mah</i>	<i>Prunus mahaleb</i> L.
<i>pru.pad</i>	<i>Prunus padus</i> L.
<i>pru.spi</i>	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>que.rob</i>	<i>Quercus robur</i> L.
<i>rob.pse*</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*
<i>ros.can</i>	<i>Rosa canina</i> L.
<i>rum.ver</i>	<i>Rumex verticillatus</i> L.
<i>sal.alb</i>	<i>Salix alba</i> L.
<i>sal.ele</i>	<i>Salix eleagnos</i> Scop.
<i>sam.nig</i>	<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>sym.eri*</i>	<i>Symphytotrichum ericoides</i> L.*
<i>ulm.min</i>	<i>Ulmus minor</i> Mill.
<i>urt.dio</i>	<i>Urtica dioica</i> L.
<i>vib.ace</i>	<i>Viburnum acerifolium</i> L.

Tabella 7.3 specie rilevate, con \* specie esotiche

ID	A	B1	B2	C	D	E	F
<i>Acalypha virginica</i> L. *		1					
<i>Acer campestre</i> L.	+		+				
<i>Acer negundo</i> L.*			2	+		+	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.*				1			
<i>Carex halleriana</i> Asso		4	1	3	1		
<i>Clinopodium grandiflorum</i> (L.) Kuntze				+			
<i>Cornus sanguinea</i> L.	1	2	2	1	2	1	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+						
<i>Crepis sancta</i> (L.) Babc. *				+			
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.				+			
<i>Euonymus europaeus</i> L.	+						
<i>Frangula alnus</i> Mill.					+	+	
<i>Geum urbanum</i> A.Gray	1	1	1				
<i>Hedera helix</i> L.	4	1	1			1	1
<i>Iris pseudacorus</i> L.				1			
<i>Ligustrum sinense</i> Lour. *	1						
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				1			
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. *				+			
<i>Morus alba</i> L.				+			
<i>Oxalis stricta</i> L.*				+			
<i>Populus alba</i> L.	1		1	1	1		1
<i>Potentilla reptans</i> L.		1		1			
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1						
<i>Prunus mahaleb</i> L.	+						
<i>Prunus padus</i> L.		1	+				
<i>Quercus robur</i> L.		+					
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.							1
<i>Rumex verticillatus</i> L.		+	+	+			
<i>Sambucus nigra</i> L.							1
<i>Symphotrichum ericoides</i> L.		2					
<i>Ulmus minor</i> Mill.	1	2	1	1	1	1	1
<i>Urtica dioica</i> L.				1			

**Tabella 7.4** valori di copertura/abbondanza di specie strato erbaceo, tramite Braun-Blanquet (\* specie esotiche)

ID	A	B1	B2	C	D	E	F
<i>Acer campestre</i> L.	1		2	1	2		
<i>Acer negundo</i> L.*	1	2	1		1		3
<i>Corylus avellana</i> L.					2		2
<i>Cornus sanguinea</i> L.	2	2	3	2		3	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.					2	1	1
<i>Frangula alnus</i> Mill.						1	
<i>Ligustrum sinense</i> Lour. *	1						
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				1			
<i>Morus alba</i> L.							1
<i>Platanus orientalis</i> L.*							1
<i>Populus alba</i> L.		1					
<i>Prunus padus</i> L.	2	2		2			
<i>Prunus spinosa</i> L.						1	
<i>Rosa canina</i> L.					+		
<i>Ulmus minor</i> Mill.	2	2	2				2

**Tabella 7.5** valori di copertura/abbondanza di specie strato arbustivo, tramite Braun-Blanquet (\* specie esotiche)

ID	A	B1	B2	C	D	E	F
<i>Acer campestre</i> L.		1	1		2	1	
<i>Acer negundo</i> L.*					1	1	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		3	2			1	2
<i>Cornus sanguinea</i> L.						1	
<i>Populus alba</i> L.	3	2		5	4	1	3
<i>Populus nigra</i> L.		1				4	1
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*					1		
<i>Salix alba</i> L.		2				1	
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	3			1	2		
<i>Ulmus minor</i> Mill.	2	1	2		2	3	2

**Tabella 7.6** valori di copertura/abbondanza di specie strato arboreo, tramite Braun-Blanquet (\*specie esotiche)

ID	A	B1	B2	C	D	E	F
<i>Acalypha virginica</i> L.*		1					
<i>Acer campestre</i> L.	1		2	1	2	1	
<i>Acer negundo</i> L.*	1	2	2		1	1	3
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		3	2			1	2
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.*				1			
<i>Carex halleriana</i> Asso		4	1	3	1		
<i>Clinopodium grandiflorum</i> (L.) Kuntze				+			
<i>Corylus avellana</i> L.					2		2
<i>Cornus sanguinea</i> L.	2	2	3	2	2	3	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+				2	1	1
<i>Crepis sancta</i> (L.) Babc.*				+			
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.				+			
<i>Euonymus europaeus</i> L.	+						
<i>Frangula alnus</i> Mill.					+	1	
<i>Geum urbanum</i> A.Gray	1	1	1				
<i>Hedera helix</i> L.	4	1	1			1	1
<i>Iris pseudacorus</i> L.				1			
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.*	1						
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				1			
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.*				+			
<i>Morus alba</i> L.				+			1
<i>Oxalis stricta</i> L.*				+			
<i>Platanus orientalis</i> L.*							1
<i>Populus alba</i> L.	3	2	1	5	4	1	3
<i>Populus nigra</i> L.		1				4	1
<i>Potentilla reptans</i> L.		1		1			
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1						
<i>Prunus mahaleb</i> L.	+						
<i>Prunus padus</i> L.	2	2	+	2			
<i>Prunus spinosa</i> L.						1	
<i>Quercus robur</i> L.		+					
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.*							1
<i>Rosa canina</i> L.					+		
<i>Rumex verticillatus</i> L.		+	+	+			
<i>Salix alba</i> L.		2				1	
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	3			1	2		
<i>Sambucus nigra</i> L.							1
<i>Symphotrichum ericoides</i> L.*		2					
<i>Ulmus minor</i> Mill.	2	2	2	1	2	3	2
<i>Urtica dioica</i> L.				1			

**Tabella 7.7** valori di copertura/abbondanza di specie complessivo ricavati dall'unione dei tre strati (erbaceo, arbustivo e arboreo), tramite Braun-Blanquet (\*specie esotiche)



Equazione di previsione	Vettore dei coefficienti	Specie
$V = b_1 + b_2 * d^2 * h$	$b_1 = 1,6905$	<i>Acer spp</i>
	$b_2 = 3,7082 * 10^{-2}$	
$V = b_1 + b_2 * d^2 * h + b_3 * d$	$b_1 = -2,2932 * 10$	<i>Alnus spp</i>
	$b_2 = 3,2641 * 10^{-2}$	
	$b_3 = 2,9991$	
$V = b_1 + b_2 * d^2 * h + b_3 * d$	$b_1 = 2,3118$	<i>Altre latifoglie</i>
	$b_2 = 3,1278 * 10^{-2}$	
	$b_3 = 3,7159 * 10^{-1}$	
$V = b_1 + b_2 * d^2 * h + b_3 * d$	$b_1 = -2,1214$	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>
	$b_2 = 3,7123 * 10^{-2}$	
	$b_3 = 1,4296 * 10^{-1}$	
$V = b_1 + b_2 * d^2 * h$	$b_1 = -2,314$	<i>Salix spp</i>
	$b_2 = 3,8926 * 10^{-2}$	
	$b_3 = 7,4466 * 10^{-1}$	

Tabella 7.8 formule per il calcolo del volume delle piante vive distinte per specie (Tabacchi G. et al., 2011)

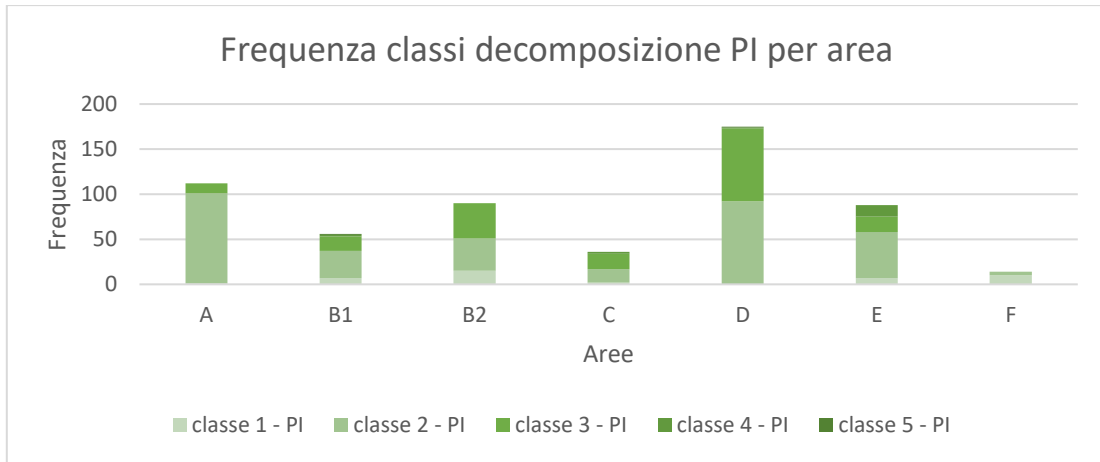
Classi	Descrizione classi di decomposizione delle piante morte in piedi (PI)
1	Corteccia integra, sezione tondeggiante, struttura del legno intatta, presenza di ramoscelli
2	Corteccia integra, sezione tondeggiante, assenza di ramoscelli
3	Tracce di corteccia, sezione tondeggiante, legno ancora duro, assenza di ramoscelli
4	Senza corteccia, assenza di rametti, sezione tendenzialmente ovale
5	Senza corteccia, assenza di rametti, sezione ovale, legno soffice a struttura polverosa

Tabella 7.9 classi di decomposizione del legno morto in piedi *snag* e descrizione (Thomas et al., 1979 and Sollins, 1982)

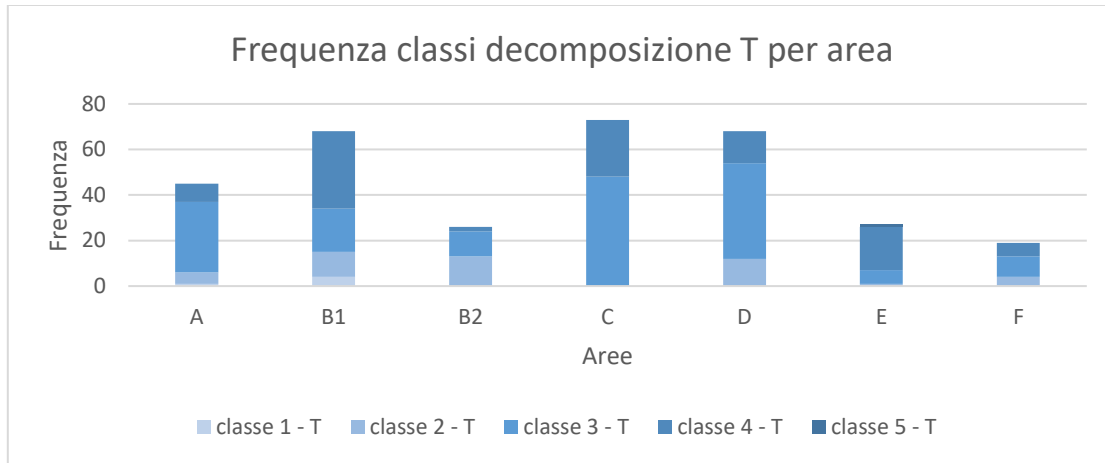
Classi	Descrizione classi di decomposizione delle piante morte a terra (T)
1	Corteccia integra, maggior parte delle branche integre, legno duro
2	Tracce di corteccia, poche branche residue, legno duro
3	Senza corteccia, senza rami, legno duro
4	Senza corteccia, senza rami, legno parzialmente morbido
5	Senza corteccia, senza rami, legno tendenzialmente morbido

Tabella 7.10 classi di decomposizione del legno morto a terra *log* e descrizione (Maser et al., 1979 and Sollins, 1982)

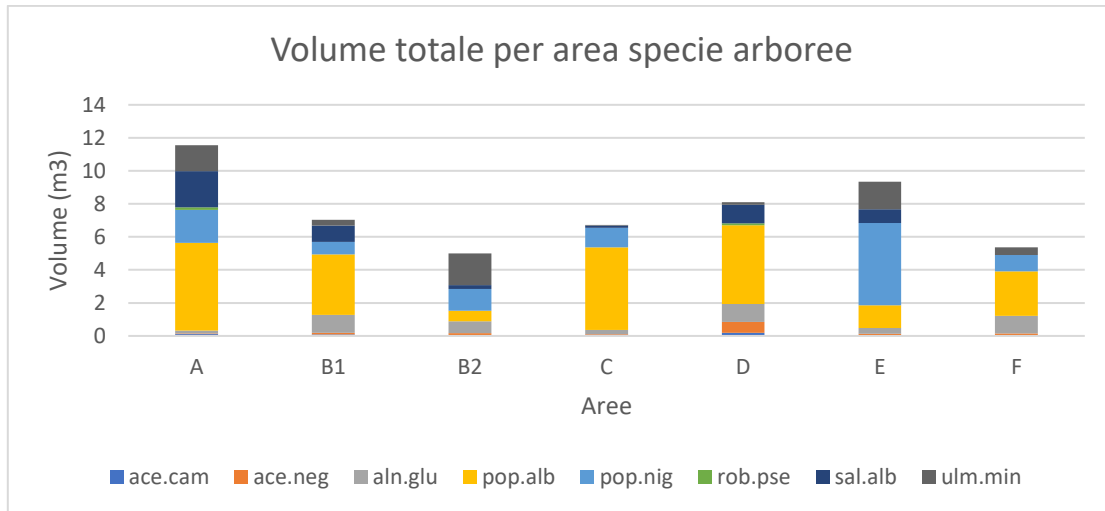




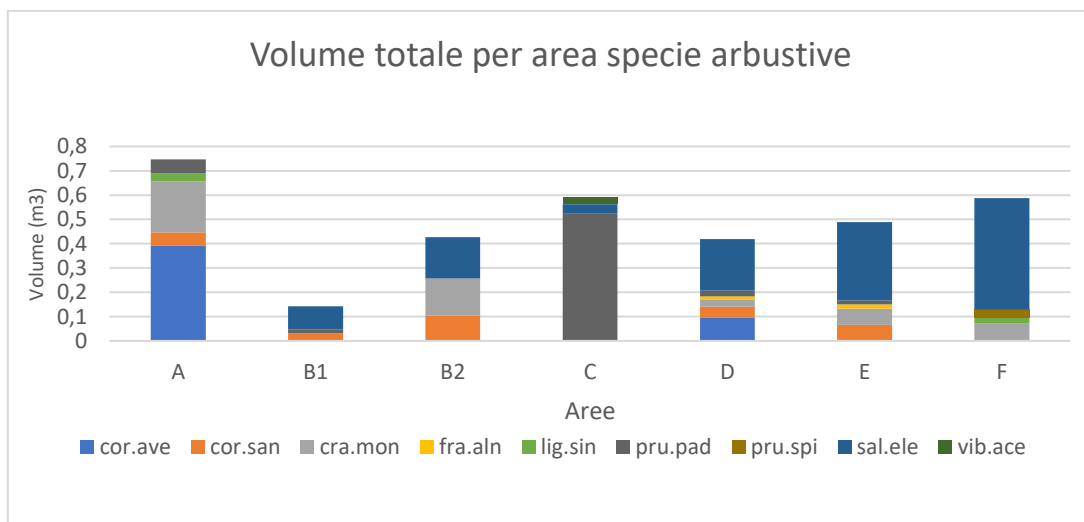
**Figura 7.7** frequenza in termini assoluti del legno morto in piedi per ogni area



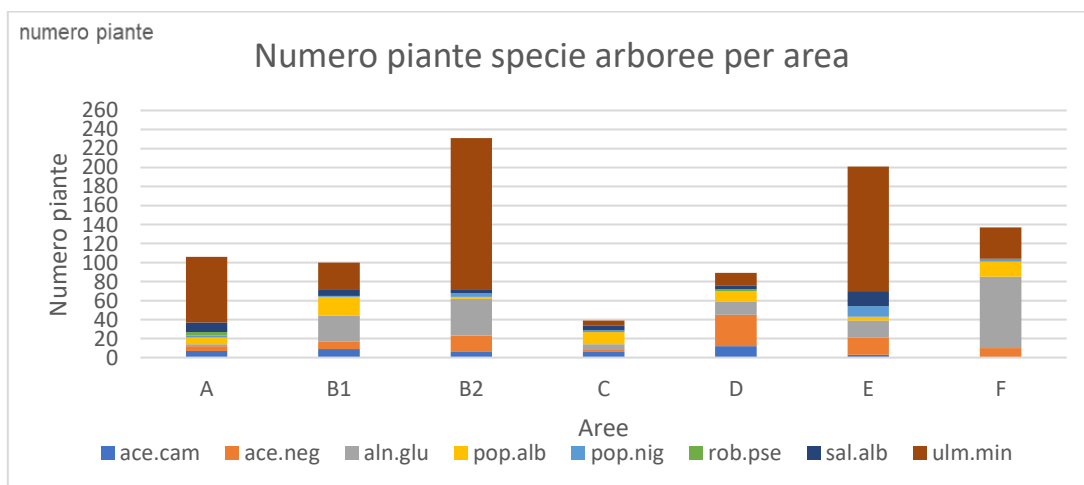
**Figura 7.8** frequenza in termini assoluti del legno morto a terra per ogni area



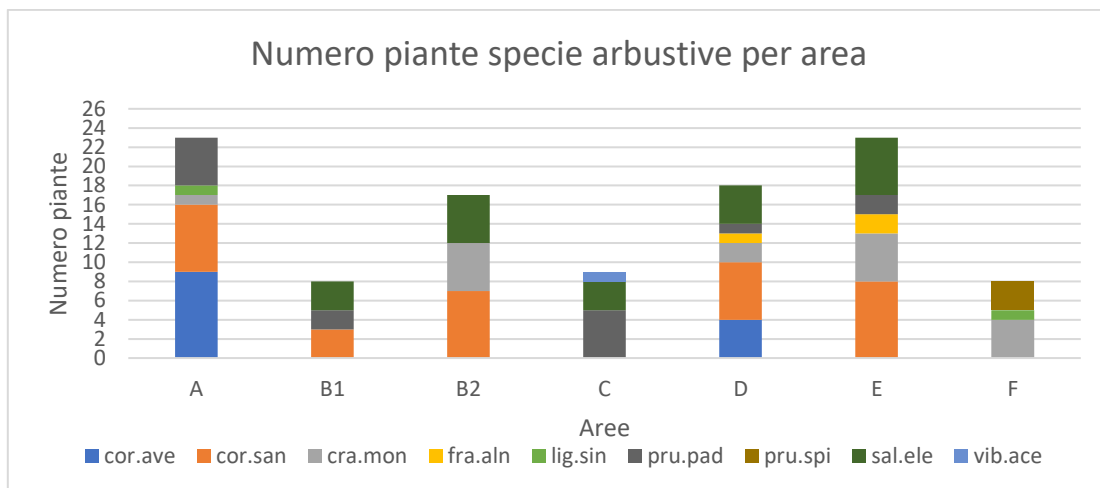
**Figura 7.9** distribuzione del volume per le specie arboree rilevate in ogni area



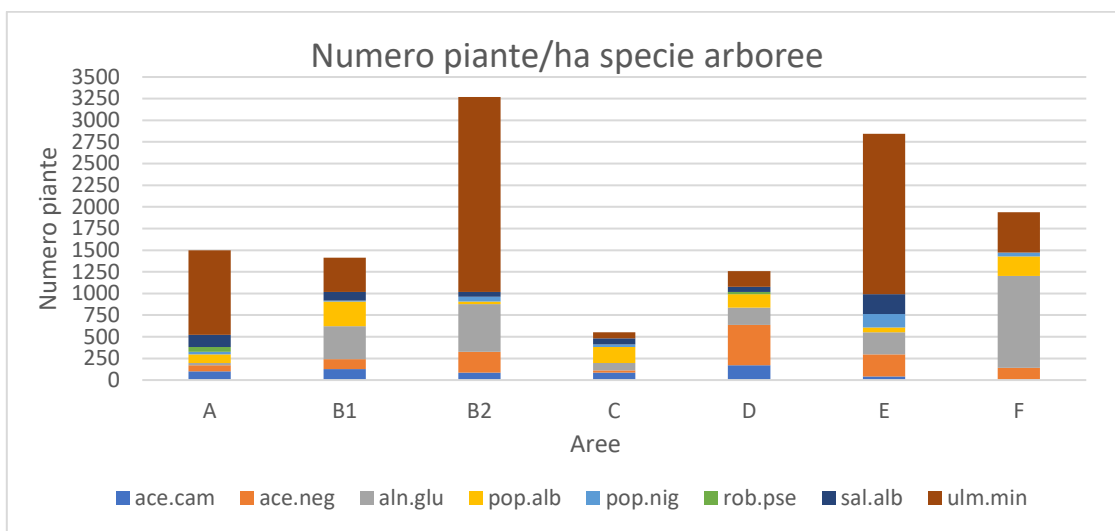
**Figura 7.10** distribuzione del volume per le specie arbustive rilevate in ogni area



**Figura 7.11** distribuzione del numero di piante per le specie arboree rilevate in ogni area



**Figura 7.12** distribuzione del numero di piante per le specie arbustive rilevate in ogni area



**Figura 7.13** distribuzione del numero di piante ad ettaro per le specie arboree rilevate in ogni area

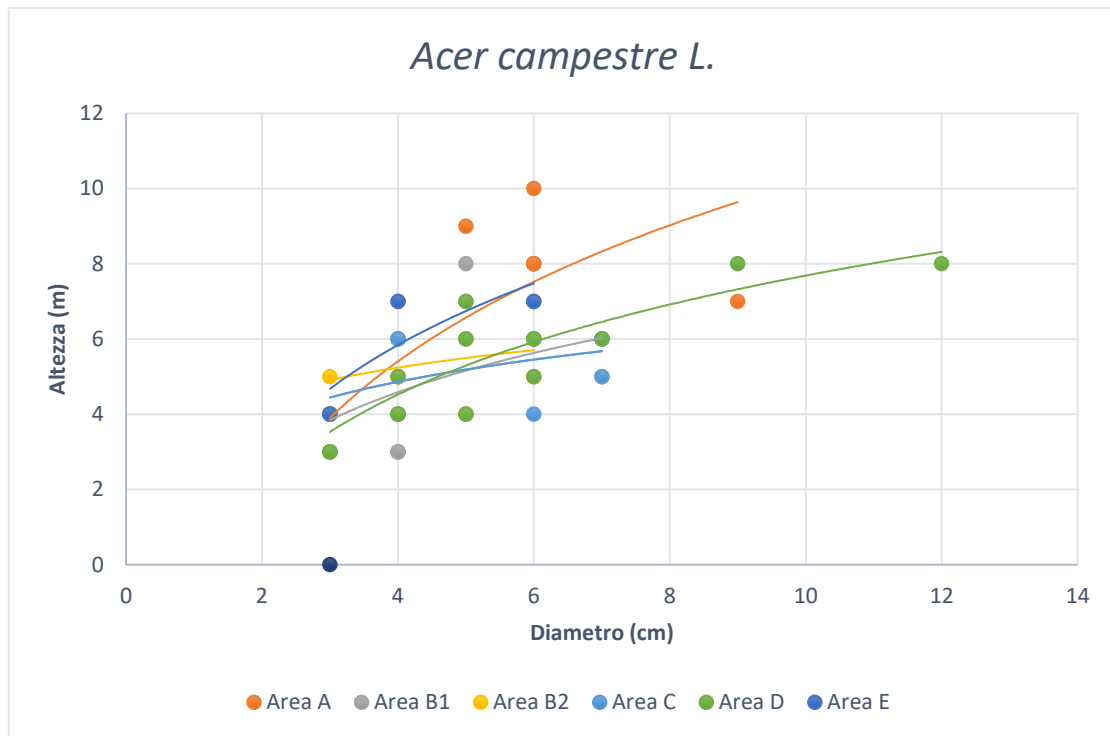


Figura 7.14 curva ipsometrica di *Acer campestre L.*



Figura 7.15 curva ipsometrica di *Acer negundo L.*

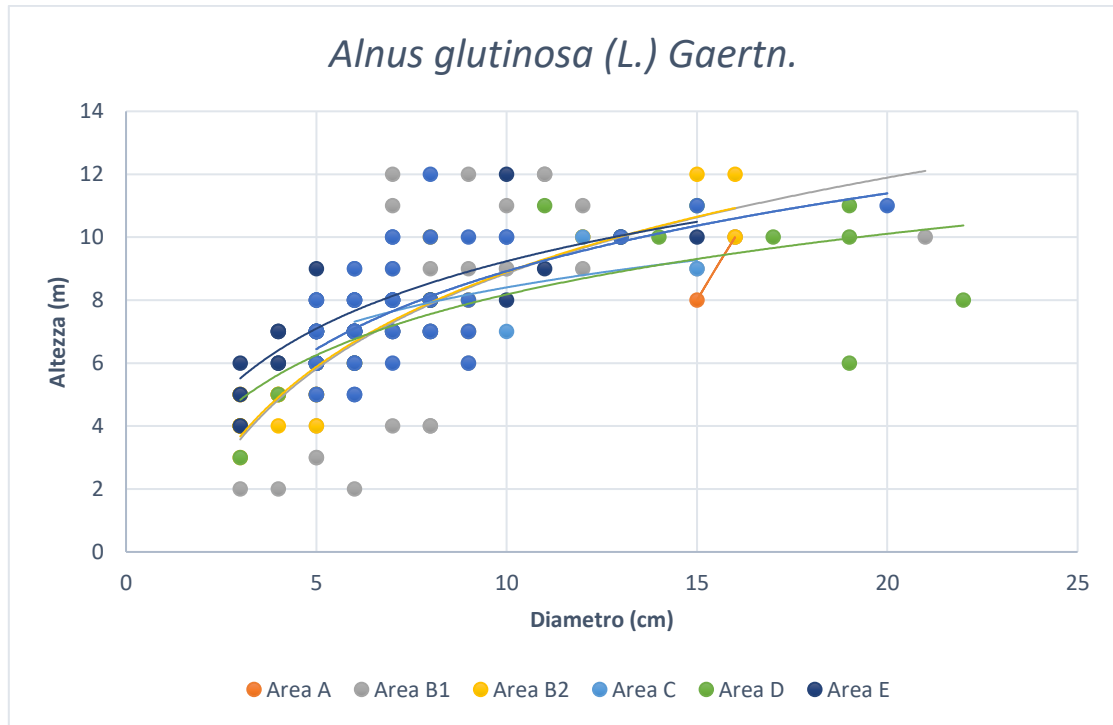


Figura 7.16 curva ipsometrica di *Alnus glutinosa (L.) Gaertn.*

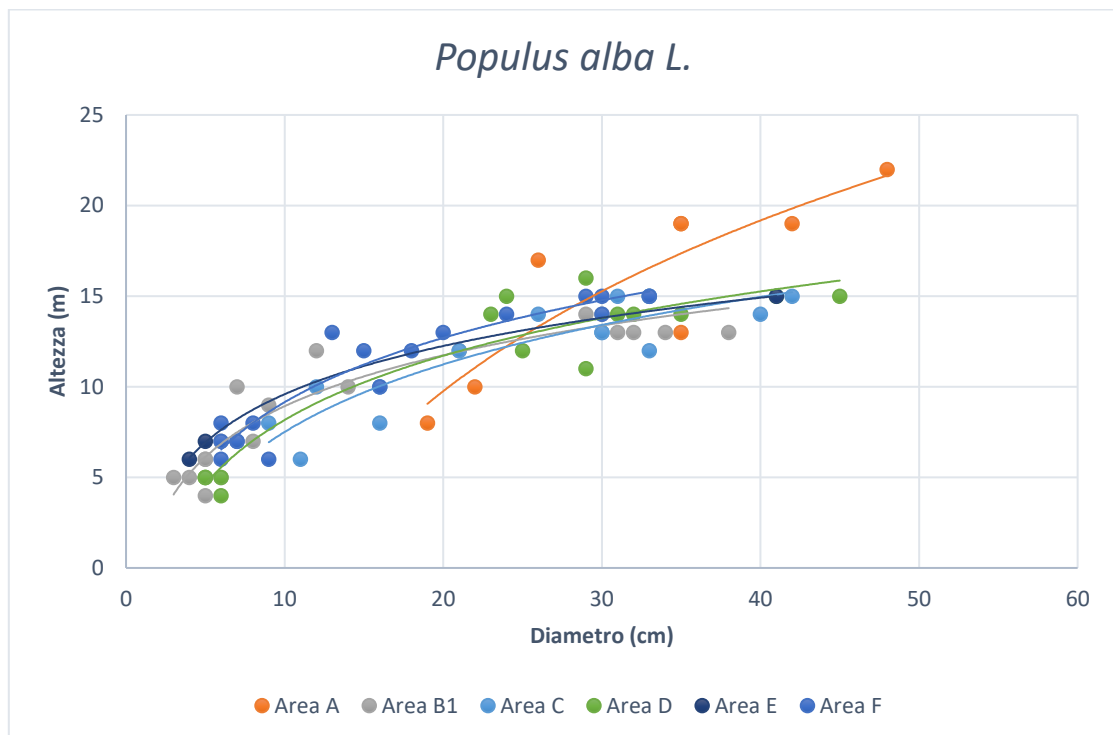


Figura 1.17 curva ipsometrica di *Populus alba L.*

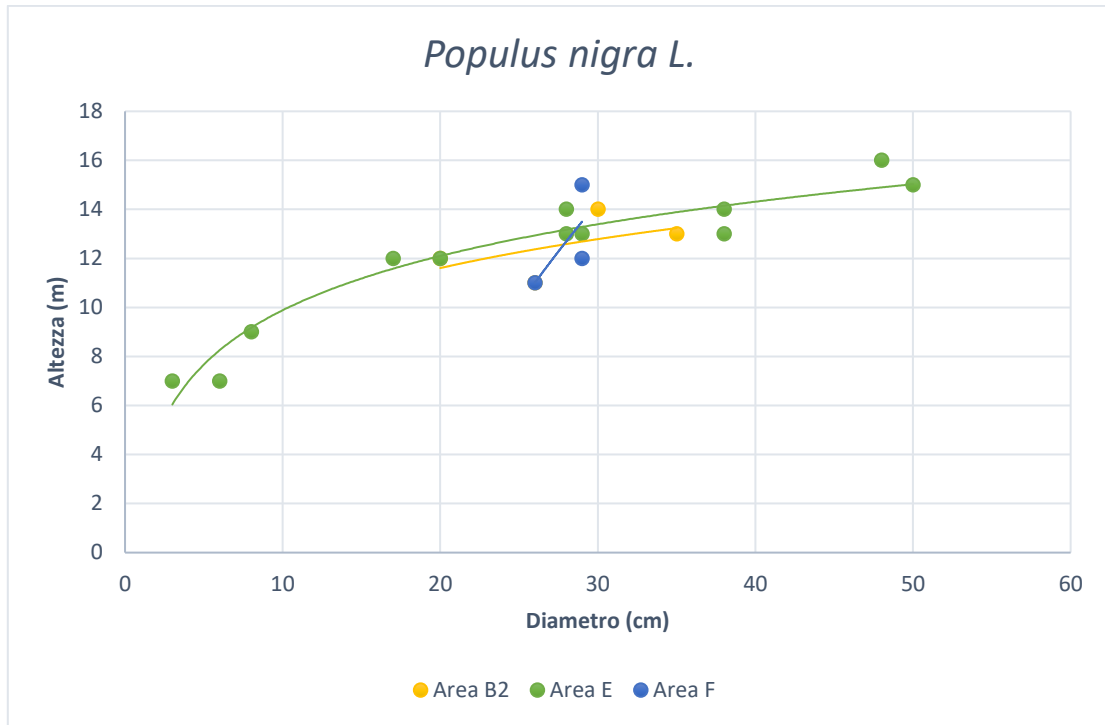


Figura 7.18 curva ipsometrica di *Populus nigra L.*

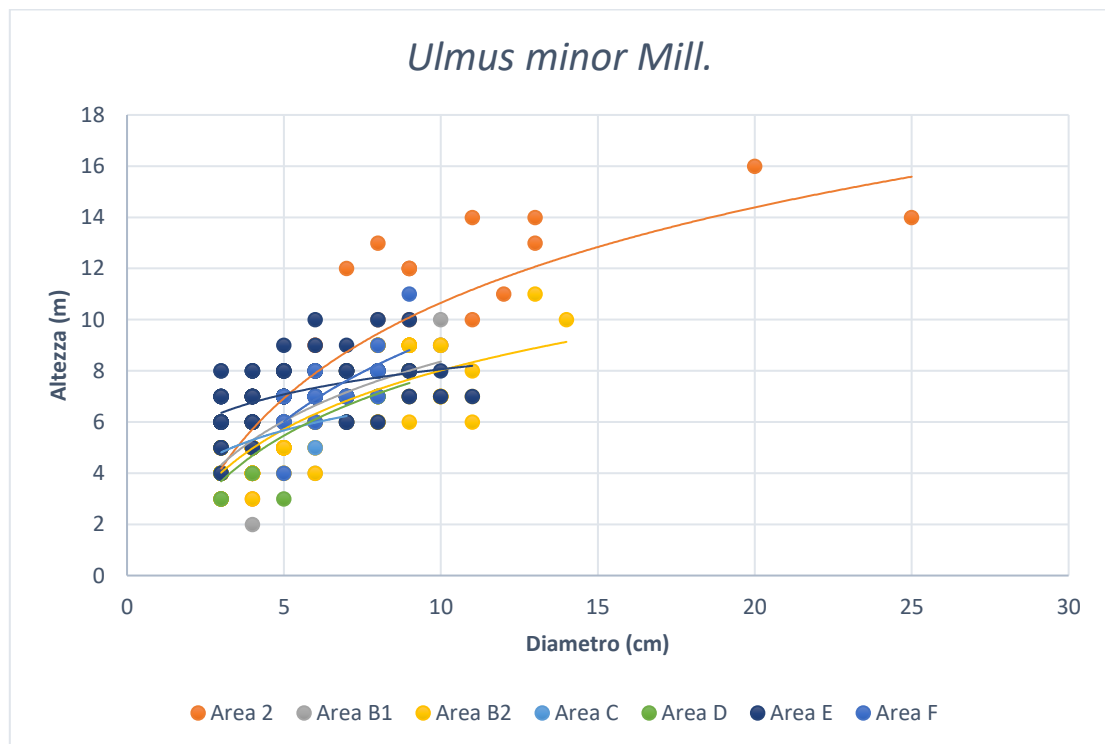
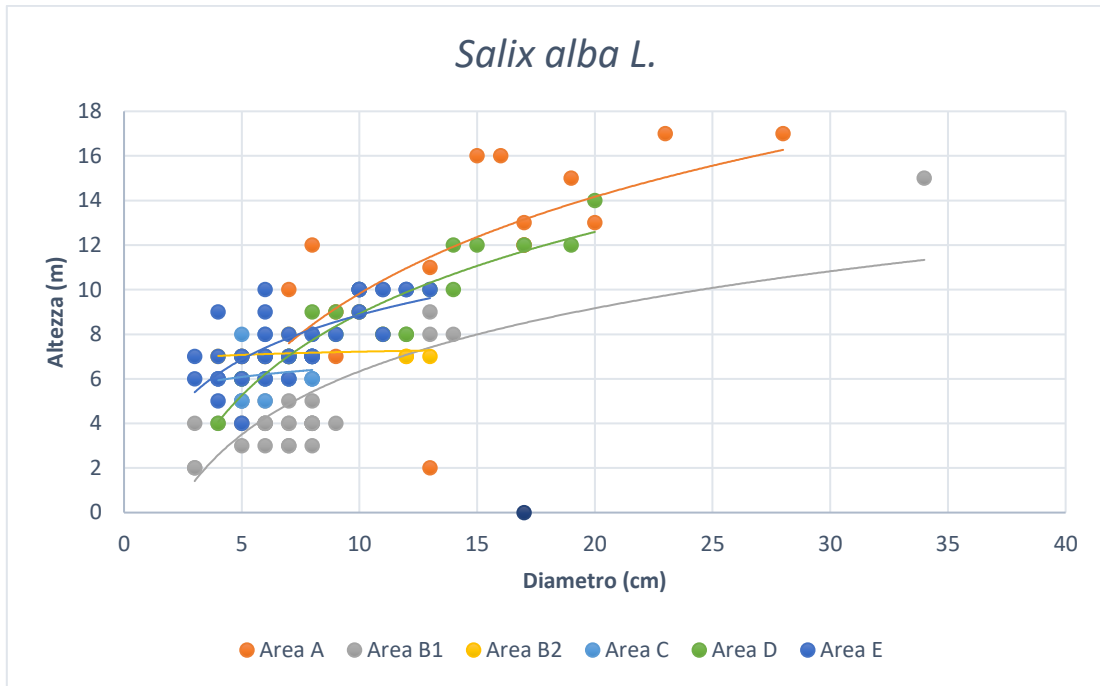


Figura 7.20 curva ipsometrica di *Ulmus minor Mill.*



**Figura 7.21** curva ipsometrica di *Salix alba L.*