

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-
FORESTALI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE
FORESTALI E AMBIENTALI

Analisi della struttura di un acero-frassineto di
neoformazione in località Gattera di Sopra (Recoaro
Terme)

Relatore
Dott. Thomas Campagnaro
Correlatore
Prof. Mario Pividori

Laureando
Sebastian Pizzeghello
Matricola n.
1241481

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

Sommario

RIASSUNTO	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUZIONE	7
1.1. BOSCHI DI NEOFORMAZIONE	7
1.2. L'ABBANDONO DEI CAMPI E LA RICOLONIZZAZIONE FORESTALE	8
1.3. LE MODALITÀ	10
1.3.1. TEORIE DELLA SUCCESSIONE: LA CONCEZIONE OLISTICA	10
1.3.2. TEORIE DELLA SUCCESSIONE: LA CONCEZIONE INDIVIDUALISTICA	11
1.3.3. TEORIE DELLA SUCCESSIONE: LO STATO STAZIONARIO	11
1.3.4. I MODELLI DI SUCCESSIONE: DANSEREAU	11
1.3.5. I MODELLI DI SUCCESSIONE: HORN	12
1.3.6. I MODELLI DI SUCCESSIONE: CONNELL E SLATYER	12
1.4. FATTORI CHE INFLUENZANO IL RIMBOSCHIMENTO	13
1.5. GLI ACERI-FRASSINETI DI NEOFORMAZIONE	15
1.5.1. CARATTERIZZAZIONE DELLE DUE SPECIE	16
1.5.2. IL FRASSINO MAGGIORE	16
INQUADRAMENTO ECOLOGICO	17
1.5.3. L'ACERO MONTANO	18
CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE	18
INQUADRAMENTO ECOLOGICO	18
1.6. I PRINCIPALI TIPI COINVOLTI	19
1.6.1. ACERI-FRASSINETI TIPICO	19
1.6.2. ACERI-FRASSINETI CON CARPINO NERO	20
1.6.3. ACERI-FRASSINETI CON ONTANO NERO E ONTANO BIANCO	20
1.6.4. ACERI-FRASSINETI CON FAGGIO	21
1.6.5. CONSIDERAZIONI SUGLI ACERI-TIGLIETI	21
1.7. SELVICOLTURA	22
1.7.1. LA SELVICOLTURA DI QUALITÀ IN FRANCIA	23
1.7.2. LA SELVICOLTURA DI QUALITÀ IN BELGIO	24
1.7.3. LA SELVICOLTURA DI QUALITÀ IN SVIZZERA	25
1.7.4. LA SELVICOLTURA IN ITALIA	25
1.8. OBIETTIVO	27
2. MATERIALI E METODI	28
2.1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	28
2.1.1. MORFOLOGIA	30
2.1.2. GEOLOGIA	30
2.1.3. CLIMA E PRECIPITAZIONI	31
2.1.4. CENNI STORICI E RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO	32
2.2. RACCOLTA DATI	35
2.2.1. I DENDRO-MICROHABITAT	35
3. RISULTATI E DISCUSSIONE	42
3.1. DENSITÀ, AREA BASIMETRICA E DIAMETRO MEDIO	42
3.2. CURVA IPSOMETRICA, ALTEZZA MEDIA, ALTEZZA DOMINANTE E RAPPORTO DI SNELLEZZA	45
3.3. CALCOLO DEL VOLUME	46
3.4. DENDRO-MICROHABITAT	48
3.5. POSSIBILI INDICAZIONI SELVICOLTURALI PER L'AREA OGGETTO DI STUDIO	52
4. CONCLUSIONI	54
5. BIBLIOGRAFIA	56

Riassunto

Scopo della presente indagine è la descrizione, tramite l'acquisizione dei principali parametri dendrometrici, di un bosco di neoformazione di acero e frassino sito in località Gattera di Sopra a Recoaro Terme (VI). È stato eseguito un confronto con un precedente studio, eseguito nella stessa area per evidenziare le dinamiche evolutive, inquadrare la situazione attuale, dare indicazioni di tipo gestionale ed evidenziare i problemi che tali situazioni comportano. Viene inoltre eseguito un rilevamento dei dendro-microhabitat, suddividendo i vari tipi secondo caratteristiche morfologiche in: cavità, lesioni e legno esposto, legno morto, escrescenze, corpi fruttiferi funginei e masse melmose, strutture epifitiche ed epixiliche ed essudati.

Lo studio vede un bosco di acero frassineto tipico non gestito, a prevalenza di acero montano con un'età di 35-40 anni. L'assenza di interventi selvicolturali ha implicato alte densità che si traducono in fusti filati e una copertura monoplana. I dati dendrometrici e di volume ricavati, considerando tali condizioni, sono nella norma.

Poco più della metà degli individui rilevati non ha registrato dendro-microhabitat, mentre l'altra metà degli individui presenta uno o più dendro-microhabitat, maggiormente presenti nella classe del 15 e del 20. Ciò parrebbe plausibile se consideriamo il maggior numero di individui in queste classi, ma non è da escludere una relazione con la maggior presenza di piante dominate che possono presentare un numero maggiore di dendro-microhabitat.

Abstract

The aim of this study is the description, through the main dendrometric parameters, of a spontaneous secondary forest of sycamore maple and European ash located in Gattera di Sopra, Recoaro Terme (VI). The collected data was compared with a previous study to describe the successional dynamics and the current conditions, and to provide some management indications and an overview of management issues. Data on tree-related microhabitats was also collected by considering various types according to morphological characteristics and relevance for biodiversity, dividing them into the following categories: cavities, tree injuries and exposed wood, crown deadwood, excrescences, fruiting bodies of saproxylic fungi slime moulds, epiphytic and epixylic structures and exudates.

This study presents a typical sycamore maple and European ash forest, with a prevalence of sycamore maple and an age of 35-40 years, and without previous silvicultural interventions. The lack of active management resulted in high densities with thin stems and a single tree layer. The dendrometric data, considering these conditions, are in line with those of similar stands.

Slightly more than half of the individuals show no tree-related microhabitats, while the other half of individuals have one or more tree-related microhabitats, with their main presence in the class of 15 and 20. This can be explained by considering the high number of individuals in these classes; however, this may also be explained by the high number of dominated trees that may host a good number of tree-related microhabitats.

1. Introduzione

1.1. Boschi di neoformazione

Il concetto di “bosco di neoformazione” ha assunto negli ultimi decenni un significato e un ruolo importante non solo nell’immaginario e nella percezione sociale della natura e del territorio ma soprattutto nei molti e differenti studi scientifici che hanno analizzato le dinamiche ecologiche ed evolutive del suolo e del bosco, e le trasformazioni e semplificazioni ecologiche del paesaggio italiano. Il termine “bosco secondario recente” o “bosco di neoformazione” sta ad indicare tutte le formazioni boschive o arbustive che non hanno ancora raggiunto la piena autonomia funzionale rispetto alle formazioni vegetali non boschive che le precedevano (Sitzia, 2009). Piussi (2002) definisce il bosco di neoformazione come un “popolamento arboreo che si forma in seguito ad una successione secondaria su terreni occupati in precedenza da coltivi, prati falciabili, pascoli nei quali sia cessata la forma di utilizzazione precedente”.

Date queste definizioni, non dobbiamo però essere tratti a pensare che un bosco di neo-formazione sia un bosco che faccia la sua comparsa dove prima c’era “qualcos’altro” di diverso dal bosco. Nella maggior parte dei casi, i nuovi boschi si insediano in aree dove l’azione dell’uomo (o di fenomeni naturali) ha eliminato le formazioni arboree preesistenti a favore di cenosi erbacee prative o dell’agricoltura. Questo fenomeno non rappresenta un’eccezionalità. Fin dal Neolitico l’azione antropica ha portato avanti estesi disboscamenti delle foreste primigenie, alternati poi nella storia a momenti di ripresa del bosco. A questo proposito è bene specificare che: La ricolonizzazione è spesso considerata rinaturalizzazione, ma potremmo meglio definirla “rinselvaticamento”, proprio perché non conduce alla ricostruzione dei boschi primigeni (Piussi, 2005). È per questi motivi che tali popolamenti sono per la maggior parte di origine secondaria.

Più problematica risulta una sua definizione dal punto di vista normativo e in relazione all’uso del suolo. Infatti, da un punto di vista normativo l’uso del suolo originario (agricolo o pascolo) rimane finché non viene autorizzato il cambio di uso del suolo. L’uso agricolo a pascolo o forestale di un suolo ne rappresenta il valore, in primo luogo economico (Ferretti et al., 2019). Appare chiaro che, riconoscere queste formazioni anche da questo punto di vista, permetterebbe una serie di imprescindibili vantaggi; non solo di riconoscerne l’esistenza, ma anche tutelarne l’evoluzione naturale, la permanenza e il ruolo, attraverso la tutela normativa garantita al “bosco”. La normativa nazionale non ha mai, prima del 2018, affrontato tale problematica. Dal canto loro le regioni, più direttamente di altre, hanno cercato di dare una definizione alle realtà forestali di neoformazione. Già dal 2000 la Regione Toscana con la L.R. 39/2000 ha normato le realtà forestali di neoformazione prevedendo all’art. 3, comma 5, lettera c) che “le formazioni arbustive ed arboree insediate nei terreni già destinati a colture agrarie e a pascolo, abbandonate per un periodo inferiore a quindici anni” non sono considerati bosco a prescindere dalla superficie coperta. L’amministrazione ha quindi in questo caso previsto un termine temporale per riconoscere un soprassuolo forestale come “bosco” di neoformazione. Analogamente per la Regione del Friuli-Venezia Giulia: secondo la L.R. 22/ 82 e successive modifiche (Vd. Regolamento Forestale della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia) all’articolo 4 afferma che “non si considerano bosco (...) i terreni abbandonati nei quali sia in atto un processo di colonizzazione naturale da parte di specie arboree da meno di dieci anni dal momento dell’accertamento”. La Regione Piemonte ha affrontato il problema con la L.R. 4/2009 prevedendo all’ art. 3 comma 5 che sono da considerarsi “bosco di neoformazione” le “superfici colonizzate da alberi e/o arbusti di almeno 10 anni di età”. Emerge, considerando questi esempi, la necessità di definire a livello nazionale una definizione comune, fungendo essa da base per le regioni per la loro successiva tutela e gestione, considerando sia le

funzioni ecologiche che quelle produttive, in modo tale da poter ottenere il massimo da questi boschi. Con il D.Lgs. n. 34/ 2018 (Testo unico in materia forestale e filiere forestali) la realtà dei boschi di neoformazione è stata affrontata partendo dall'uso del suolo. Tra queste assumono particolare importanza “le formazioni di specie arboree, associate o meno a quelle arbustive, originate da processi naturali o artificiali e insediate su superfici di qualsiasi natura e destinazione anche a seguito di abbandono colturale o di preesistenti attività agrosilvopastorali, riconosciute meritevoli di tutela e ripristino dal piano paesaggistico regionale (...), dalle strutture regionali competenti in materia agrosilvopastorale, ambientale e paesaggistica e dai competenti organi territoriali del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, conformemente ai criteri minimi nazionali definiti ai sensi dell'articolo 7, comma 11, e fatti salvi i territori già tutelati per subentrati interessi naturalistici”. La nuova legge, tutelando la proprietà e l'uso originario delle superfici, collega quindi i boschi di neoformazione all'abbandono colturale o di preesistenti attività agrosilvopastorali prevedendo la definizione di criteri minimi nazionali per il riconoscimento di queste. Prevede anche che le superfici escluse dalla definizione di bosco debbano continuare a essere considerate bosco sino all'avvio dell'esecuzione degli interventi di ripristino e recupero delle attività agricole e pastorali autorizzati dalle strutture competenti. (Ferretti et al., 2019).

1.2. L'abbandono dei campi e la ricolonizzazione forestale

La profonda trasformazione socio-economica, risultante dalla rivoluzione industriale prima e dai due conflitti mondiali poi, ha causato in Italia, come nel resto dell'Europa, un ingente spopolamento delle terre marginali montane in favore delle grandi città (MacDonald, 2000).

Non si deve però cadere in errore e pensare che questo sia un fenomeno nuovo, potremmo quasi invece definirlo ciclico. Risultante dei diversi periodi storici dell'uomo, alle dinamiche demografiche e sociali (Sereni, 1962; Aceto et al., 2000). Esso si è verificato anche in precedenza: basti pensare alle conseguenze delle invasioni barbariche nell'alto medioevo o a quelle della peste del 1348 (Piuksi, 1975). Lo spopolamento delle Alpi non è fenomeno di questi anni; pur essendo documentato già alla fine del XIX secolo (Zanzi, 2003), le trasformazioni del paesaggio rurale che esso produce interessano la scienza solo dalla seconda metà del secolo scorso. Quindi, l'incremento della superficie forestale non dipende solo dalla riduzione delle popolazioni, quanto piuttosto dalle dinamiche demografiche in rapporto alle fasce altimetriche (Busi, 1973); dinamiche influenzate da fattori economici specifici legati a precisi ambiti geografici (Irwin e Geoghegan, 2001; Gellrich et al., 2007). Inoltre anche i cambiamenti climatici hanno determinato fasi alterne di abbandono del paesaggio. Molti studi hanno dimostrato, a scala europea, l'esistenza di un legame tra intensificazione dell'uso del suolo, disboscamenti e periodi di clima caldo e secco. Difatti nelle fasi di deterioramento del clima, sia in termini di riduzione della temperatura, che di aumento delle precipitazioni, l'uomo ha più volte abbandonato l'agricoltura delle aree marginali, sia a nord che a sud delle Alpi, recuperandola in concomitanza con il ritorno dei periodi secchi e caldi (Trenner in Gorfer, 1988; Tinner et al., 2003). Si può ben capire quindi come il fenomeno di esodo delle popolazioni e il conseguente rimboschimento, siano strettamente legati a diversi e innumerevoli fattori che si fondono con la storia passata dell'uomo.

Pur con locali differenze, in Europa le foreste sono in continuo aumento da almeno due secoli (Watkins, 1993). Secondo i dati forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) le aree boscate sono aumentate del 14,9% nel corso della seconda metà del XX secolo, mentre si è verificato un incremento pari al 7% soltanto nell'ultimo decennio del

secolo scorso (Piussi e Pettenella, 2000). Per quanto riguarda le Alpi, nel complesso i dati rivelano un decremento nella Superficie Agricola Utilizzata (SAU) del 4,8% dal 1980 al 1990; nel 1990 la SAU copriva il 13% della superficie totale dell'arco alpino. In particolare si è verificato un significativo declino dei seminativi, via via che società rurali un tempo ampiamente auto-sufficienti sono entrate in crisi o addirittura collassate, abbandonando così un'agricoltura di sussistenza. Analogamente, anche il numero di Unità Bovine Adulte (l'unità di misura per il bestiame) ha subito un trend fortemente negativo, diminuendo dell'8,9% durante lo stesso arco di tempo (Tappeiner et al., 2003). È importante tuttavia precisare che i dati forniti dall'ISTAT non tengono conto dei fenomeni di ricolonizzazione boschiva spontanea, a meno che un procedimento amministrativo non convalidi la superficie ricolonizzata come nuova superficie forestale: i dati ISTAT sono cioè basati sull'uso del suolo dal punto di vista amministrativo, più che sul reale uso del suolo (Comitato Tecnico Interministeriale per la Montagna, 2003); ulteriore problema questo che si lega come sopra descritto alla definizione dei boschi di neo-formazione.

Strumento utile per definire i processi fino ad ora descritti sono approcci di tipo fotointerpretativo. Significativi sono i risultati ottenuti da IMAGE & CORINE Land Cover 2000 (I&CLC2000), un progetto promosso dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) e dal Joint Research Centre (JRC), e che consiste nell'aggiornamento del database CORINE Land Cover 90 (CLC90). L'obiettivo di I&CLC2000 è duplice: da un lato costruire un database CORINE Land Cover relativo all'anno 2000, dall'altro identificare i cambiamenti di copertura del suolo (Land Cover Changes) verificatisi in Europa tra il 1990 e il 2000 (Conti e Fagarazzi., 2007). I cinque principali cambiamenti di copertura del suolo verificatisi in Italia tra il 1990 e il 2000 sono elencati in Tabella 1.

		<i>Da...</i>	→	<i>...a...</i>
	Area (ha)	Land cover 1990		Land cover 2000
1°	61.158	3.2.4 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		3.1.1 Boschi di latifoglie
2°	23.254	2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti		3.2.3 Aree a vegetazione sclerofilla
3°	18.285	3.2.1 Aree a pascolo naturale e praterie		3.2.4 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
4°	17.127	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue		1.1.2 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
5°	16.918	3.2.4 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione		3.1.2 Boschi di conifere

Tabella 1 – I cinque più importanti cambiamenti di copertura del suolo verificatisi in Italia tra il 1990 e il 2000. Fonte: EEA, ETC/TE, 2004.

1.3. Le modalità

Consapevoli del fatto che dinamiche come quelle naturali siano difficili da descrivere sia tramite formule che attraverso schemi precisi e che mai questi li descriveranno completamente; anche se vi si avvicinano con precisione, esattamente come si è cercato di definire i “boschi di neoformazione” ci approcceremo ad evidenziare le modalità, le casistiche e le teorie con le quali il rinselvatichimento prende atto. Le fitocenosi, come ogni sistema biologico, non sono stabili nel tempo, ma vanno incontro a modificazioni e a fasi di “successione”.

Dalla fine dell'Ottocento, la teoria delle successioni vegetali ha fornito le basi concettuali per comprendere e gestire il fenomeno della ricolonizzazione dei terreni post-colturali. Fu H.D Thoreau nel 1860 a coniare il termine “successione” per descrivere i mutamenti nella composizione delle specie forestali (Sitzia, 2009). Nella letteratura classica viene sempre riportato come, alla fine di queste successioni, si possa arrivare ad uno stato detto *climax*. Questo sarebbe lo stato finale e “massimo” a cui la vegetazione può ambire; solo successivamente grazie a una maggior conoscenza delle dinamiche vegetazionali e una visione più ampia, data anche dal riconoscimento dell'importanza dei disturbi, che il termine di climax venne utilizzato con più attenzione.

Distinguiamo in primo luogo una successione di tipo primario da una di tipo secondario già citata.

Le successioni primarie si instaurano su substrati precedentemente privi di qualsiasi copertura vegetale, come le colate laviche, le morene glaciali ecc. Il suolo deve quindi essere costituito e in atto vi è una colonizzazione, ovverosia il ricoprimento da parte della vegetazione di quella superficie. Le successioni secondarie si sviluppano invece in zone dove la preesistente copertura vegetale è scomparsa, a causa di eventi naturali o antropici; il suolo è comunque presente, permettendo processi di rinselvatichimento più veloci. Questo secondo caso è più frequente del primo.

Le successioni si distinguono poi in successioni allogene e successioni autogene. La prima viene regolata da fattori esterni (esogeni) alla comunità; disturbi naturali o antropici che provocano una distruzione totale o parziale della biomassa. Anche l'uomo rientra tra i disturbi esogeni, agendo sulle comunità vegetali soprattutto con le attività agro-silvo-pastorali. Le successioni autogene invece si producono in seguito a processi biologici che modificano le condizioni ambientali e le risorse disponibili. Si parla inoltre anche di “successioni regressive” quando, secondo Piusi (1994), “si verificano fenomeni di impoverimento dell'ecosistema, in termini di taxa, di biomassa e di relazioni, che si accompagnano ad una dissipazione di energia ed a perdite di sostanze nutritive”. L'evoluzione delle “fasi” può quindi anche procedere in senso inverso e l'azione dell'uomo (senza tralasciare certi disturbi come il fuoco), può per esempio portare a una semplificazione della comunità.

Di seguito vedremo le diverse teorie e i diversi modelli proposti per inquadrare e comprendere meglio gli stadi successionali della vegetazione.

1.3.1. Teorie della successione: la concezione olistica

Sviluppata da Clements (1936) la concezione olistica (dal greco *olos*: tutto, intero), indica una visione della successione come di un insieme di fattori e di processi che si influenzano a vicenda. Si ha dunque una sostituzione delle specie giungendo infine allo stadio di vegetazione di massima complessità; il climax, in equilibrio con l'ambiente per periodi più o meno lunghi. Inoltre tale vegetazione climacica è indipendente dal substrato pedogenetico, dato che su questo, è andato ad evolversi un terreno in equilibrio con il macroclima della zona. Il concetto dunque, definisce come, l'insieme del sistema non può essere ridotto alla sommatoria delle sue singole parti.

La vegetazione climacica è quindi un superorganismo e il comportamento delle singole specie non può condizionare quello dell'intera comunità.

1.3.2. Teorie della successione: la concezione individualistica

Sviluppata da Gleason (1939) come critica alla concezione olistica di Clements. Secondo questa teoria i fenomeni dinamici della vegetazione dipendono completamente dai singoli individui. Ogni cenosi dello stesso tipo esiste ed ha la sua particolare struttura perché è il risultato degli stessi fattori causali ed è indipendente dalle altre a meno che non abbia ricevuto da esse i disseminuli. Inoltre, siccome ambienti con clima e fisiografia uguali possono ospitare cenosi diverse, l'ambiente non può essere usato per definire la comunità. I processi fondamentali della successione sono la disseminazione e la selezione esercitata dall'ambiente sugli individui. Essa non sempre segue una sequenza di stadi ordinata e fissa, per cui non si conclude con uno stato di equilibrio paragonabile al climax.

1.3.3. Teorie della successione: lo stato stazionario

Successivamente, con una più ampia visione delle dinamiche vegetazionali, si è arrivati ad elaborare che diversi sono gli aspetti che influenzano le successioni, quali: il substrato, l'azione degli animali e dell'uomo, e da disturbi sia localizzati che ciclici. Così, il concetto di climax è stato sostituito da quello di policlimax, la presenza cioè, di tipi diversi di climax. Inoltre nel 1947 Watt elaborò un nuovo punto di vista secondo cui è impossibile descrivere i rapporti che la singola pianta ha con quelle vicine; è più significativo studiare aggregati di individui e di specie che formano "chiazze" di vegetazione di diverso tipo; un mosaico, dove ognuna delle chiazze rappresenta un diverso stadio della successione. Inizia quindi con la disseminazione di nuovi individui in seguito alla morte di quelli della generazione precedente, che si sviluppano ed alla fine scompaiono per dare avvio al nuovo ciclo. Piusi (1994) così scrive: "Ogni chiazza rappresenta in realtà una fase di un processo dinamico in cui si possono distinguere una prima parte in cui si ha produzione di biomassa e modifiche dell'ambiente, ed una seconda parte caratterizzata dal prevalere di processi di demolizione di quanto si è costituito durante la prima parte per azione di microrganismi fungini ed animali e di agenti abiotici". La comunità si presenta dunque in uno stato stazionario (steady state), una situazione di equilibrio dinamico dove, la comunità, su grandi superfici è omogenea e costante nel tempo, ma a scala di dettaglio invece si assiste ad una progressiva trasformazione.

1.3.4. I modelli di successione: Dansereau

Dansereau (1957) fu uno dei primi studiosi ad elaborare un'opera di schematizzazione degli stadi di una successione. Egli individua quattro stadi fondamentali: lo stadio delle *pioniere*, di *consolidamento*, di *sub-climax* e di *climax*. Rispetto alla realtà però questo tipo di semplificazione necessita di alcune precisazioni: in primis dobbiamo sottolineare che una successione non necessariamente comincia con il primo stadio per poi proseguire ordinatamente e linearmente fino ad arrivare all'ultimo, inoltre, in natura gli stadi non si presentano con divisioni nette, ma sono perlopiù sovrapposti. Infine la durata dei singoli stadi possono essere più o meno lunghi a seconda dell'ambiente e, se presenti dei disturbi questi possono: rallentare una delle fasi, non permettere il passaggio alle successive, oppure, a seconda dell'impatto di un disturbo far retrocedere una fase. Questo avviene per esempio in ambiente mediterraneo

dove gli incendi, se molto frequenti, possono portare, con la probabile successiva erosione, a importanti perdite di suolo, in grado di far regredire la successione da specie pioniere secondarie a quelle primarie (Ferretti F *et al*, 2019).

1.3.5. I modelli di successione: Horn

Secondo il modello di Horn (1975; 1981) si può prevedere la composizione in specie di piante di una data comunità forestale sapendo: la composizione iniziale in specie della comunità stessa e, per ogni singola specie, la probabilità che in un determinato intervallo di tempo un individuo possa essere sostituito da un altro della stessa o di una specie diversa.

Il calcolo del modello parte dalla tesi che la rappresentanza proporzionale di giovani piante appartenenti a varie specie sotto un albero adulto rispecchi la probabilità che l'albero venga sostituito da ciascuna specie. La caratteristica più interessante di questo modello è che, indipendentemente dalla composizione iniziale del bosco, avendo molto tempo a disposizione si arriva ad una composizione stazionaria e stabile della foresta. Inoltre risulta essere piuttosto preciso anche se applicato sperimentalmente.

1.3.6. I modelli di successione: Connell e Slatyer

Connell e Slatyer (1977) sottolinearono l'importanza dei principali meccanismi che spiegano le cause del processo successionale, riconducibili ai diversi modelli di comportamento delle singole specie nei confronti delle altre; ovvero:

-Modello di *facilitazione*: le specie pioniere, che sono le prime a colonizzare il territorio, creano le condizioni favorevoli all'instaurarsi di altre specie che necessitano di condizioni migliori.

-Modello di *tolleranza*: le specie interessate non sono né favorite né ostacolate nell'occupazione di una data stazione dalle specie già presenti. Si possono insediare contemporaneamente in quanto sfruttano le risorse ambientali in maniera differente, in tal modo non sono in competizione tra loro.

-Modello di *inibizione*: si verifica quando le specie che si insediano per prime in un dato ambiente ostacolano lo stanziamento di altre. Ciò è legato ad un processo di competizione per la colonizzazione del territorio. Le specie insediatesi per prime si mantengono fino a quando fenomeni di disturbo esterno quali parassiti o invecchiamento non ne causano la morte. Solo a quel punto vengono sostituite da specie diverse, più longeve o meno sensibili alle predazioni o ai disturbi.

1.4. Fattori che influenzano il rimboschimento

Come osservato da numerosi studi, a definire il bosco di neo-formazione sono numerosi fattori i quali interagiscono tra loro e con le condizioni di partenza del nuovo sistema. Oltre alle caratteristiche stagionali relative al clima, all'esposizione, alla pendenza, ecc., nell'indirizzare l'evoluzione della vegetazione delle aree abbandonate rivestono un ruolo fondamentale anche le passate tecniche colturali e le condizioni del terreno al momento dell'abbandono, oltre ai successivi disturbi, sia di origine naturale (come la presenza di ungulati selvatici) che antropici come pascolo o sfalcio saltuario (Siniscalco et al., 2000). La modalità di colonizzazione può essere distinta in differenti modelli: i) avanzamento frontale; ii) creazione di nuclei di specie arbustive progressivamente colonizzati da specie arboree; iii) dispersione di seme (colonizzazione diretta) (Piusi, 2002; Sitzia, 2009). L'espansione frontale avviene quando la successione procede a partire dal margine del bosco in modo direzionale verso il prato-pascolo. Questa modalità si verifica quando il margine tra bosco e coltura agraria è netto. La nucleazione avviene quando la successione procede a macchia d'olio attorno ad individui isolati porta-seme; può avvenire solo se all'interno del prato-pascolo erano presenti individui porta-seme, utilizzati in precedenza per altri scopi. La dispersione avviene invece per insediamento diretto di specie arboree tolleranti l'ombra. In alcuni ambienti, soprattutto quelli collinari o di bassa montagna, si è sviluppata molto velocemente una vegetazione forestale senza passare attraverso lo stadio arbustivo, in altri casi vi è invece un insediamento dello stadio arbustivo per tempi relativamente lunghi che ha impedito l'insediamento di specie arboree. Le caratteristiche autoecologiche e biologiche delle specie sono poi fondamentali nel determinare quali di esse possono prendere parte alla colonizzazione e in quale stadio. Le specie a diffusione anemocora come l'acero e il frassino per la natura del loro seme riescono ad insediarsi in aree anche molto distanti dalle piante disseminatrici, mentre le specie con seme pesante a diffusione barocora raggiungono distanze minori, diffondendosi in prossimità delle piante madri, anche se non dobbiamo sottovalutare l'azione di disseminazione portata avanti da animali quali uccelli o roditori. Importanti colonizzatrici inoltre sono quelle che possiedono un'alta capacità pollonifera radicale. Anche l'altitudine influenza i processi di ricolonizzazione. Alle quote inferiori, dove ci sono annate di pascione più frequenti e condizioni più favorevoli in cui arrivano al suolo grandi quantità di seme in grado di germinare e svilupparsi, si insediano nuovi popolamenti inizialmente molto densi e monoplani (anche centinaia di migliaia di piante ad ettaro) con fortissima competizione e conseguente selezione. Mentre alle quote più elevate, verso il limite del bosco, si ha un avanzamento più lento determinato da annate di pascione più distanziate (Ferretti et al., 2019). Ulteriore fattore sicuramente non meno importante da tenere in considerazione nelle successioni secondarie, sono le così dette "piante madri", ovvero quegli alberi adulti che già sono presenti nella zona. Sono queste a fornire il seme per il rinselvaticamento. Secondo (Guidi et al., 1994) le specie arboree presenti possono essere, a seconda del diverso approccio che l'uomo nutre verso tali piante, essere classificate in quattro gruppi: specie quali il frassino e l'acero di monte che spesso costituivano in passato un'alimentazione di soccorso per il bestiame e per questo piantate o mantenute vicino a pascoli e alpeggio, specie mantenute per la loro produzione di semi e frutta, come il noce, il ciliegio e il prugno, un terzo gruppo sono le specie utilizzate per impieghi particolari come il maggiociondolo per delimitare le proprietà o il gelso per l'allevamento dei bachi da seta, un quarto gruppo comprende quelle specie presenti in terreni tenuti a bosco, mantenuti per la produzione di legna da ardere o paleria; un ultimo gruppo è dato da quelle specie eliminate dall'uomo dai campi e dai pascoli perché ritenute non utili o di disturbo. Così è facile trovare filari o alberi isolati lungo i sentieri, vicino alle abitazioni, ai confini delle proprietà o lungo i muretti a secco che

separano i gradoni, dove, tra l'altro, gli alberi erano anche protetti dal taglio della falce (Salbitano, 1987), a rimarcare il fatto che, il passato uso del suolo gioca un ruolo importante nella successiva evoluzione.

Da tenere in considerazione vi sono poi le opere erette dall'uomo come i muri a secco o i terrazzamenti. "La ricolonizzazione del bosco inizia di norma nelle lacune e nelle discontinuità del cotico erboso, nelle aree di accumulo di pietre dovute a spietramento e nei muri a secco (in particolar modo nei terreni terrazzati). Questi ultimi assicurano una protezione ai semenzali che in essi si insediano e diventano aree di rifugio con condizioni microstazionali favorevoli all'attecchimento della rinnovazione" (Ferretti et al., 2019).

A questo proposito Aceto e Pividori (1998), studiando i processi di colonizzazione di campi abbandonati, distinguono due diversi casi: il primo parte dai terreni in cui siano presenti gradoni e terrazzi dove sono presenti specie come il ciliegio e il frassino e arbusti come il nocciolo e il maggiociondolo, che si instaurano lungo i gradoni dove sono più protetti dallo sfalcio e dalla brucatura degli animali. La competizione erbacea risulta molto ridotta e vi sono maggiori possibilità di disseminazione perché i campi abbandonati sono anche luoghi di rifugio di elezione di uccelli e roditori. La copertura che si forma è bassa, e le specie che compongono la vegetazione arborea sono poche. Quando si ha l'abbandono definitivo dei campi, le piante sono abbastanza sviluppate da poter disseminare o diffondersi per via vegetativa. In questa fase si diffondono maggiormente le specie arbustive, che hanno una capacità pollonifera maggiore e che creano quindi nuclei molto densi di individui.

Segue una chiusura delle chiome e delle piante più alte presenti sui gradoni e si creano le condizioni adatte alla rinnovazione di specie arboree come l'acero di monte e il frassino per cui il piano arboreo diviene quello dominante con un aumento della biodiversità.

Nella fase finale si ha una continua rinnovazione delle specie arboree, mentre quelle arbustive non originano nuove piante e rimangono nel piano dominato, sotto copertura. Nella pratica il bosco ha una struttura spaziale biplana, in cui il piano dominante è arboreo e con elevata biomassa, mentre nei piani intermedio e inferiore, oltre alle specie arbustive, vegetano anche numerosi individui di specie arboree.

Nel secondo caso l'occupazione del terreno parte sempre da isole rifugio, ed è la successione ad avvenire in modo differente: in una prima fase vediamo l'insediamento degli arbusti, sia per via gamica che agamica, come il nocciolo, a partire da muretti di confine dei campi o dai cumuli di pietre creati in seguito allo spietramento dei prati. Le specie arboree presenti in vicinanza, a piccoli gruppi o come individui isolati, e che hanno un seme facilmente diffondibile, come il frassino e l'acero di monte, producono grandi quantità di seme che attecchisce facilmente tra le ceppaie degli arbusti presenti dove trovano più riparo. Successivamente gli alberi raggiungono il piano superiore grazie al loro rapido accrescimento. Si forma così in breve tempo una struttura biplana, con un piano superiore dominante formato dalle specie arboree, e uno inferiore dominato, formato dalle specie arbustive.

In questo caso il processo di formazione della struttura biplana è molto più veloce e l'aspetto finale del bosco che va formandosi è simile al primo caso.

Monumenti antropici come i muretti quindi, grazie alla loro copertura e protezione, sono luoghi da dove è più facile che inizino fasi successive di insediamento del bosco. Naturalmente, come già accennato, diversi possono essere le modalità, le tempistiche e le dinamiche che portano alla formazione di questo processo di rinselvatichimento. Inoltre, possono influenzare la successione l'eccesso di competizione erbacea, la carenza o eccesso di rifornimento idrico e le condizioni strutturali e/o chimiche del suolo.

1.5. Gli Aceri-frassineti di neoformazione

Nonostante il nome, questo tipo di formazioni sono dominate da una delle due specie. Prevalgono quindi o l'acero di monte o il frassino maggiore. Sono latifoglie nobili, pioniere secondarie. Luogo ideale di crescita sono le forre, o le rive dei corsi d'acqua non soggetti ad alluvione. In particolare, secondo Ellenberg (1978), i luoghi preferenziali in cui si localizzano sono:

- i ripidi pendii o le forre, in ambienti freschi, su terreni poveri in terra fine ma ricchi di humus, derivati da sfaldamenti di rupi o di accumuli di detriti calcarei;
 - i depositi alluvionali, allo sbocco di valli laterali, in corrispondenza di profonde incisioni vallive, su suoli poveri in calcio ma generalmente fertili;
 - la base di ripidi pendii, su suoli colluviali caratterizzati da un consistente accumulo di nutrienti e dove, specie all'inizio della ripresa vegetativa, vi è un'elevata umidità atmosferica e un forte apporto di precipitazioni;
 - i margini dei ruscelli, su versanti poco acclivi, non inondati, ma dilavati e spesso ringiovaniti da deboli smottamenti;
- V'è da notare che se queste considerazioni sembrano ampiamente confermate nelle regioni orientali d'Italia, non sembrano totalmente rispondenti nelle regioni occidentali.

In Veneto, secondo l'INFC (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, 2007), gli acero-frassineti occupano 16.434 ettari, mentre la Regione Veneto (Regione Veneto, 2006) indica una superficie di 9.258 ha. L'elevata differenza che si riscontra fra le due fonti è probabilmente riconducibile al diverso metodo utilizzato ed agli anni di distanza che separano i due rilievi (5 anni); quest'ultimo aspetto è sicuramente importante considerata la rapida dinamica evolutiva di questi popolamenti. Il 91% dei questi popolamenti è di proprietà privata (Carraro et al., 2001), arrivando fino al 100% nella Comunità Montana dell'Agno-Chiampo (Giulietti, 2008) dove queste formazioni coprono una superficie complessiva di 842 ettari, pari al 7% della superficie boscata. Questi popolamenti, per la maggior parte di origine secondaria, si stanno diffondendo nei terreni agricoli abbandonati grazie alla loro capacità colonizzatrice e alle condizioni edafiche favorevoli delle stazioni che occupano (Ghidotti e Piussi, 2000). In Italia, negli ultimi vent'anni, numerosi studi ne hanno descritto la dinamica evolutiva, mentre ancora carenti sono le indicazioni gestionali (Del Favero, 2004). Solo alcune prove sperimentali sono state avviate negli ultimi anni per valorizzarne la produzione di legname di pregio (Pelleri, 2000; Pelleri e Fontana, 2004; Pividori, 2002) o per valutarne la produzione di biomassa (Spinelli e Magagnotti, 2007).

<i>Regioni</i>	<i>acero-tiglieti e frassineti ha</i>	<i>%</i>
Italia settentrionale	128.730	84%
Italia centrale	16.936	11%
Italia meridionale	8.238	5%
Totale	153.904	100%

Tabella 2. Superfici degli acero-tiglieti e frassineti in Italia secondo INFC 2007.

1.5.1. Caratterizzazione delle due specie

Le latifoglie nobili

Dalla letteratura tedesca, con il termine “Latifoglie nobili” (*Edellaubbäume*), si indicano determinate specie arboree caratterizzate da legno di elevata qualità. Si trovano sempre frammisti, mai in purezza, inoltre hanno particolare importanza dal punto di vista geobotanico. Dal lato ecologico si tratta di specie esigenti di freschezza e di fertilità. Fanno parte di queste specie: aceri, olmi, tigli, ciliegi selvatici, frassini. Queste specie sono caratteristiche di ambienti di pianura, di fondovalle o di montagna, cioè proprio quegli ambienti che più si sono alterati con la messa a coltura agraria, inoltre anche le forme di governo di questi boschi ne hanno ridotto la presenza: le ceduazioni ripetute difatti vengono mal sopportate da queste specie in quanto creano delle condizioni micro-climatiche ed idriche a loro poco confacenti (oltre al fatto che dal punto di vista economico non conviene cedere specie nobili). Tralasciando specie a legno pregiato quali la rovere, la farnia, il noce e poche altre che spuntano sul mercato prezzi molto elevati, l’acero e il frassino, per le loro caratteristiche tecnologiche si possono prestare anche a lavori con elevato valore aggiunto quali: sfogliati e tranciati per facce viste, mobileria fine, intarsio, intaglio e tornitura. Nel caso del frassino, la lavorazione alla trancia, consente l’utilizzo anche di tronchi piccoli, mentre per l’acero sono preferibili diametri grossi. Il legno di quest’ultimo è molto pregiato per il colore chiaro sericeo che in sezione radiale diventa lucente per le numerose piccole specchiature, utilizzato per tranciati ricercati e dorsi di violino. Manca però l’assodato largo mercato che trova il frassino. Il quale invece trova la sua collocazione tipica come mobile chiaro da cucina ed altri oggetti da arredamento. Con un legno simile a quello di castagno, con anelli porosi, ma di colore chiaro e che non si scheggia e non si cipolla (Bernetti G; Padula M., 1984).

1.5.2. Il frassino maggiore

Il genere *Fraxinus* appartiene alla famiglia delle *Oleaceae*, aggregato in due diverse sezioni:

-Sez. *Fraxinaster* DC. Con fioritura precedente la fogliazione e con assenza di corolla. Appartengono il *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl e *Fraxinus pallisiae* Wilmott.

(il frassino maggiore, come appena visto, appartiene a questa sezione)

-Sez. *Ornus* (Neck.) DC. Con fioritura che avviene dopo la fogliazione. Presenza di corolla. Nella subsez. *Euornus* Koehne & Lingesh., rientra *Fraxinus ornus* L.

Sono tutti europei, e ad eccezione di *F. pallisiae*, si trovano anche in Italia (Gellini e Grossoni, 1997).

L’areale del frassino maggiore va dalle coste atlantiche della Norvegia fino a quelle della Galizia e fino alla Scozia. Nella pianura Sarmatica è diffuso fino al 60° e alle alture del Volga; più a sud arriva al Caucaso. È assente dal centro e dal sud della penisola Iberica, a sud della penisola Italiana e Balcanica. In Italia è diffuso soprattutto nelle zone prealpine e sull’Appennino settentrionale. Può ibridarsi naturalmente dando luogo a individui con tratti intermedi.

Caratteristiche morfologiche

Il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) è un albero deciduo che raggiunge solitamente i 20-35m, occasionalmente i 45m. La chioma è a cupola, aperta e con rami ascendenti. Presenta foglie composte con 9-13 foglioline, dispari pennate, seghettate e senza gambo. Le foglioline da sole misurano 3-12cm per 0,8-3cm, componendo le vere foglie di 20-35cm. La fioritura è precedente la fogliazione. In primavera ciò si verifica relativamente tardi rispetto ad altri

alberi. I fiori si sviluppano in grappoli da 100 a 400 privi di petali, esponendo gli stili verde pallido e gli stigmi e antere viola scuro. Secondo Shulz (citato in Thill, 1970) le varianti sessuali del frassino sono:

-piante a fiori ermafroditi;

-piante unicamente a fiori femminili o maschili;

-piante con fiori maschili, ma con qualche fiore femminile e altri ermafroditi su alcuni rami;

-piante unicamente a fiori maschili in certe annate, ma che talvolta possono presentare anche una percentuale di fiori femminili ed ermafroditi; con combinazioni che possono variare di anno in anno (Warsle, 1961 citato in Gardner, 1977).

I semi maturano singolarmente in samare di forma ovale, appiattite, lunghe 2-5 cm che alla fine dell'estate pendono a mazzi dai rami. La disseminazione è specialmente anemocora. I semi di solito rimangono dormienti per due anni, ma a volte fino a sei, prima di germogliare. Una volta che hanno dai 20 ai 30 anni l'albero produrrà frutto annuale con una pasciona pressappoco ogni 2-5 anni. Oltre che per seme, si propaga anche per via vegetativa: ha una discreta capacità pollonifera ed emette anche polloni radicali (Bernetti, 1995). Sviluppa una corteccia licia, grigio chiaro che si inspessisce e sviluppa fessure con l'età. Particolarità del legno di frassino è il così detto "cuore nero". Colorazione nero brunastra del duramen, che come molti autori hanno confermato, non influisce sulle caratteristiche meccanico-tecnologiche del legno, perché dovuta a una colorazione delle cellule parenchimatiche e dei raggi midollari. Questi presentano un rivestimento di colore rosso-bruno, causa di fenomeni di ossidazione, una modificazione, quindi prettamente fisiologica, che lascia intatte le membrane cellulari (Bosshard, 1955, in Thill, 1970). Si concentra in particolare al calcio della pianta. Può comparire già dai 30 anni, ma si è visto che arriva al 20% della superficie in sezione (sez. a 1,30 m) solo a 120-130 anni. In genere si consiglia un turno non superiore a 70-80 anni. Il legno è uno dei più elastici (costruzione di manici per gli attrezzi agricoli e storicamente usato per la costruzione degli scii). Era coltivato e ceduato a sgamollo in tutte le cascine di mezza stagione. Usato come frasca per l'alimentazione delle vacche, anche in casi d'emergenza di nevicate tardive e precoci. L'apparato radicale è molto sviluppato e scende in profondità (70-90 cm) grazie al fittone principale e a radici fittonanti secondarie che si originano da radici laterali orizzontali.

Inquadramento ecologico

Il frassino è una specie mesofila, esigente, moderatamente sciafila in gioventù ed eliofila da adulta, predilige terreni freschi e profondi, fertili, dove manifesta appieno il suo vigoroso accrescimento (Bernetti e Padula, 1983). Fattore determinante è la disponibilità idrica e rispetto all'acero di monte è più esigente in calore e lunghezza del periodo vegetativo ed è più suscettibile alle gelate tardive (viene definito come specie termoigrofila). Teme quindi la siccità ma anche il vento, in particolare i venti secchi, su esposizioni molto soleggiate. In questi climi esiste solo come essenza secondaria (Thill, 1970). Sopporta lunghi periodi di sommersione delle radici fino a un massimo di 50 giorni. Dal punto di vista termico non è molto esigente in calore, ma richiede un periodo vegetativo abbastanza lungo (almeno 160-170 giorni). Nelle Alpi arriva sino a 1600-1800m ma le giovani plantule e le gemme temono le gelate tardive in primavera. Questo può provocare la morte della gemma apicale, con conseguente biforcazione del fusto. Ciò può essere un vantaggio per la pianta nell'intensità dell'accrescimento, perché espande la chioma, ma costituisce un danno al fusto che pregiudica il suo utilizzo, se avviene entro i 5-6m di altezza. Grazie alle sue foglie la lettiera

migliora notevolmente il suolo; più di quella dell'acero montano. Già citato il suo utilizzo come alimentazione per gli animali. Sono note infatti le loro proprietà rinfrescanti, si dimostrano in effetti, rispetto alle altre specie, ricche di estrattivi inazotati, con un buon contenuto d'acqua, di sostanze azotate e di proteina grezza (Bargioni, 1995).

1.5.3. L'acero montano

L'acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.) appartiene alla famiglia delle Sapindaceae, tipica dell'emisfero settentrionale, anche se, nell'Asia meridionale (Giava e Isole della Sonda) alcuni aceri travalicano l'equatore. La famiglia comprende due generi: *Acer* L. e *Dipteronia* Oliv. Caratteristico della Cina centrale, costituito da due specie decidue con foglie composte e samara non accoppiata, è considerato più primitivo di *Acer* L. La maggior parte delle specie esistenti del genere sono originarie dall'Asia (circa 100 specie), mentre altre si trovano in Nord America, Nord Africa ed Europa.

Il genere *Acer* è costituito da circa 120-160 specie, riunite in 14 sezioni. Secondo "Flora europea" (1964) in Europa sono presenti 14 specie di cui la metà spontanee in Italia. La distribuzione naturale dell'acero montano comprende l'Europa centrale e orientale e i sistemi montuosi del Sud Europa (ovvero Appennini e Alpi Dinariche), Caucaso e Nord dell'Asia minore. Il suo limite settentrionale è la Danimarca meridionale a circa 55° del Parallelo Nord; (più arretrato del frassino maggiore). In Italia lo si trova su tutto l'arco alpino, negli Appennini, sul Gargano, in Sicilia e Sardegna.

Caratteristiche morfologiche

L'acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.) è un albero deciduo che può vivere per più di 350-400 anni. Può crescere fino a 30-35m d'altezza con un diametro di 60-80 cm. Presenta una chioma a cupola molto ampia, il cui diametro può talvolta superare l'altezza dell'albero (soprattutto in individui isolati). Ha grandi foglie palmate, opposte, con cinque lobi appuntiti che variano notevolmente in forma e dimensioni a seconda dell'età e del vigore del germoglio, ma che possono raggiungere i 18-26 cm nei giovani individui. Le foglie sono verde scuro nella faccia superiore e leggermente glauche in quella inferiore con picciolo scarlatto. È una specie monoica che produce fiori giallo-verdi su racemi pendenti di 6-12 cm a metà Aprile quando ha 10-20 anni. La fecondazione è data da una vasta gamma di insetti impollinatori mentre i semi maturano in autunno; questi sono doppie samare a forma di V che consentono una disseminazione anemocora. Come il frassino i semi sono dormienti, non germinando fino alla primavera successiva. La corteccia è liscia e grigia negli alberi giovani, diventando in seguito più ruvida e screpolata in squame quadrate che si arricciano ai bordi nelle piante più mature. L'apparato radicale è lateralmente ben espanso, con radici che si dividono ed entrano in profondità nel terreno, con sviluppo verticale. Ha elevata capacità pollonifera (Bernetti e Padula, 1984; Bernetti, 1997; Gellini e Grossoni, 1997).

Inquadramento ecologico

L'acero montano è una specie mesofila, sciafila almeno allo stato giovanile; predilige terreni sciolti, profondi e fertili, rifuggendo quelli compatti (Bernetti e Padula, 1983); infatti sopporta in misura minore, rispetto al frassino, la sommersione delle radici. Rispetto al faggio ha analoghe esigenze di clima sub-climatico, ma con maggiore ampiezza perché elude le gelate tardive con l'entrata in vegetazione più ritardata. È più esigente di umidità e nutrizione e

sopporta meno i suoli acidi (non deve scendere sotto ph 5 né superare ph 7). Il suo accrescimento giovanile è piuttosto rapido, il che, unito alle sue caratteristiche di specie tollerante l'ombra, lo vedono primeggiare nella concorrenza superando le altre chiome. Le sue foglie, anche se in misura minore rispetto al frassino, sono miglioratrici del suolo: sono difatti ricche d'acqua, con un buon contenuto di minerali, anche se la metà di estrattivi inazotati. E in effetti, ci sono poche notizie storiche riguardanti l'utilizzo della specie come foraggio (Bargioni, 1995). Le sue caratteristiche autoecologiche lo rendono specie caratteristica del *Castanetum*, in particolare della sottozona fredda, e del *Fagetum*, dove, soprattutto sull'Appennino sale fin quasi sui crinali (Bernetti e Padula, 1984); lo si può trovare, relitto, nelle peccete sub-alpine (Bernetti, 1995). È quindi più adatto alle condizioni di alta quota rispetto al frassino. Lo rinveniamo pressappoco dai 500 ai 1500 (1900) m. Considerando ciò, almeno teoricamente, rinveniamo dopo l'abbandono dei campi acereti più vecchi ad alte quote e frassineti giovani più in basso.

1.6. I principali tipi coinvolti

La variabilità in termini di composizione specifica degli acero-frassineti ha portato alla distinzione, all'interno di questa categoria forestale, di cinque tipi (Del Favero, 2004; Del Favero et al., 1998):

- Aceri-frassineti tipico.
- Aceri-frassineti con carpino.
- Aceri-frassineti con faggio.
- Aceri frassineti con ontano bianco.
- Aceri-frassineti con ontano nero.

Le informazioni dei tipi forestali, riportate nei successivi capitoli, derivano da Del Favero (2004) e Del Favero et al. (1998).

1.6.1. Aceri-frassineti tipico

Sono l'espressione più caratteristica di formazioni miste in cui predominano frassino e acero di monte e dove riescono a raggiungere accrescimenti più rapidi. Si collocano principalmente lungo linee di impluvio, su ammassi detritici permeati da falde acquifere posti alla base di pareti o lungo i fianchi delle valli, con notevole umidità per apporto atmosferico e pluviometrico, tra i 500 e i 1200 m di quota su versanti freschi con esposizione prevalente a nord ed est. Le due specie competono per lo spazio vitale e le risorse, così, là dove sussistono le condizioni ottimali per il frassino esso prende il sopravvento, anche se durante la ricolonizzazione è spesso accompagnato dall'acero. Altrimenti è l'acero a prevalere, relegando l'altra specie a microstazioni a lei più favorevoli. In altre aree meno frequenti abbiamo invece una mescolanza più omogenea. La loro rigenerazione è prevalentemente gamica, ma si riscontrano anche individui di origine agamica, soprattutto nelle aree marginali. Possono entrare con coperture significative: i tigli, l'agrifoglio, il ciliegio, l'olmo montano e il carpino bianco. Sfumano anche altre formazioni, a seconda delle condizioni edafiche, come quelle con carpino nero nelle stazioni più rustiche, quelle con faggio a quote superiori con esposizione nord, quelle con ontano bianco nei bassi versanti, soprattutto nelle aree di raccordo con le pianure alluvionali, e quelle con ontano nero in stazioni simili alle precedenti ma con morfologie più dolci e ondulate, con ricca componente argillosa e ben dotati di acqua. Talvolta possono essere presenti, anche in numero elevato, individui di abete rosso. Si può ipotizzare che sia proprio l'abete rosso a ricolonizzare i vecchi pascoli, lasciando poi spazio agli

aceri-frassineti, oppure la presenza della resinosa è giustificata dall'azione antropica per la produzione di legname da opera. Nella quasi totalità dei casi queste formazioni hanno struttura biplana o più spesso monopiana, con copertura regolare scarsa e tessitura intermedia. Di solito si parte da una struttura multistratificata, nella quale poi la netta maggioranza di individui raggiunge il piano dominante. Sono formazioni stabili per via dell'elevata competitività delle due specie prevalenti. Entrambe le specie a 40-50 anni d'età raggiungono diametri di circa 30 cm e altezze comprese tra i 25-30 m. Se i valori di altezze risultano nella media paragonati a quelli del resto d'Europa, lo stesso non può affermarsi per i diametri che sono notevolmente inferiori, riconducibile molto probabilmente alla mancanza di diradamenti, portando alla formazione di popolamenti densi. In analisi fatte sulle Prealpi orientali si sono trovate aree basimetriche: per i più frequenti popolamenti di 20-40 anni di 16-20 m²/ha, per quelli sui 40-50 anni di 22-38 m²/ha.

1.6.2. Aceri-frassineti con carpino nero

Queste formazioni, costituite da acero, frassino e carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), si trovano su substrati del tipo "flyscioide del Cenozoico" (successione di rocce sedimentarie clastiche derivanti dallo smantellamento della catena alpina durante l'orogenesi), in corrispondenza di strati calcarei con rocciosità di matrice basica affioranti. Entrano in misura minore anche il tiglio, il faggio, il carpino bianco e il castagno. Queste formazioni colonizzano di solito i medi versanti, mescolandosi all'orno-ostrieto là dove la morfologia (leggeri avvallamenti e microimpluvi) e le caratteristiche del suolo creano condizioni idriche ed edafiche più favorevoli. La composizione dello strato arboreo è varia e dipende dalla morfologia del terreno e dal tipo di coltura passata. Così dunque, nelle aree dove il suolo è molto superficiale, primitivo e drenato, dove l'utilizzo passato era quello del ceduo semplice tende a predominare il carpino nero che ha caratteristiche di rusticità e resistenza alle ceduzioni molto buone. Nelle zone invece dove le condizioni del suolo sono maggiormente evolute sono acero e frassino a prendere il sopravvento. Si noti inoltre che, dove i terreni sono più poveri l'uomo ha favorito e perpetuato la presenza del carpino per sfruttarne la legna da ardere, mentre le zone più ricche sono state lungamente condotte a prato erborato. In quest'ultimo caso la ricolonizzazione forestale vede come protagonisti acero e frassino che meglio si adattano a condizioni di suolo evoluto o non eccessivamente degradato dalle pluriennali raccolte di erba e strame. Se non si considera la variabilità locale e puntuale di questi popolamenti si può ritenere che essi costituiscano formazioni stabili, dal momento che nelle zone preferenziali ciascuna specie ha le caratteristiche ecologiche per impedire il sopravvento delle altre.

1.6.3. Aceri-frassineti con ontano nero e ontano bianco

Gli aceri-frassineti con ontano nero (*Alnus glutinosa* Vill.) rappresenta un consorzio per certi versi atipico, perché compare in zone del tutto estranee ad altre formazioni tipiche di queste specie. La sua presenza è giustificabile solo considerando le caratteristiche dei suoli, ricchi in argilla, impermeabili e ottimamente riforniti in acqua, includendo le attività antropiche passate. Sono tipici delle fasce ripariali, su aree pianeggianti o versanti poco acclivi; zone non utilizzate dalle attività agricole perché poco accessibili, potevano quindi essere popolate da formazioni ripariali di ontano, salici (*Salix* sp.) e pioppi (*Populus* sp). In seguito all'abbandono la presenza di queste piante madri e del loro seme le hanno permesso il ruolo di protagoniste nelle prime fasi della ricolonizzazione, seguite dal nocciolo e solo

successivamente dall'acero e dal frassino. Dove l'abbandono è relativamente recente si possono osservare popolamenti con copertura regolare scarsa a netta prevalenza di salicone (*Salix caprea* L.), ontano e nocciolo. Con il trascorrere del tempo e in condizioni ottimali acero e frassino raggiungono il piano dominante relegando tutte le altre specie al piano dominato. La percentuale di ontano andrà diminuendo senza tuttavia scomparire del tutto, data la sua discreta capacità di rinnovarsi sotto copertura.

Quanto detto per l'ontano nero può valere anche per l'ontano bianco (*Alnus incana* Vill.), tipicamente più adatto a vivere in climi montani. Si localizzano nelle aree che erano meno agibili per la coltura, non sfalciate o coltivate nelle vicinanze di corsi d'acqua. Lungo i bassi versanti, soprattutto nelle aree di raccordo con le pianure alluvionali anche della regione endalpica. Acero e frassino vanno a costituire comunque il piano dominante, mentre l'ontano, spesso di origine agamica, è sotto le chiome di questi ultimi.

1.6.4. Aceri-frassineti con faggio

Questa formazione può essere considerata di transizione fra l'aceri-frassineti tipico e la faggeta meno intensa è l'azione mitigatrice della pianura e dove le precipitazioni vanno progressivamente aumentando, compare quindi, all'interno degli aceri-frassineti, il faggio (*Fagus sylvatica* L.). Questa fascia di paesaggio giace spesso su formazioni litologiche a matrice sia acida (flysch del Cenozoico), sia carbonatica. Molto spesso vi partecipano anche il carpino bianco e l'olmo montano (*Ulmus montana* Stokes.). Spesso questo tipo di formazioni si presentano con una componente ad acero o frassino relativamente giovane e poco differenziata, ed una a faggio costituita da piante di grandi dimensioni d'età molto ramosa, probabili testimoni di un passato uso a prato arborato. La struttura è quasi sempre monopiana, raramente biplana e solo in popolamenti giovani. La copertura è generalmente regolare scarsa o talvolta lacunosa. La rinnovazione del faggio è spesso assente, mentre abbondante anche sotto copertura, seppur con scarse possibilità di affermazione, risulta quella del frassino. Tutto ciò induce a ritenere l'aceri-frassineti dominante in queste aree e a supporre un futuro ampliamento di queste formazioni. Tuttavia le condizioni climatiche ed ecologiche di certe stazioni porta ad ipotizzare un futuro ritorno del faggio, notoriamente specie *leader* all'interno del suo *optimum* nel piano montano.

1.6.5. Considerazioni sugli aceri-tiglieti

Affiancati agli aceri-frassineti vi sono gli aceri-tiglieti, formazioni in cui, anche se più raramente, prevalgono i tigli (*Tilia cordata* e *Tilia platyphyllos*). Come per gli aceri-frassineti sono formazioni tipiche delle regioni esalpica, mesalpica e più raramente endalpica, determinata dalla presenza d'abbondanti precipitazioni e da buona disponibilità idrica del suolo. In generale si tratta di specie che partecipano spesso ad altri consorzi, in maniera crescente secondo un gradiente est-ovest. Sono infatti relativamente poco diffusi in Friuli-Venezia Giulia, concentrandosi soprattutto lungo la valle dello Judrio.

L'alta capacità contaminante dei tigli, probabilmente, si può far risalire al fatto che essi erano spesso usati come filari per delimitare i confini delle aree coltivate o pascolate, erano inoltre particolarmente apprezzati per la produzione della frasca, usata come integratore alimentare per il bestiame; similmente dunque all'acero e al frassino; oltre all'uso

del legno che si prestava a vari impieghi, dalle travature ai lavori di falegnameria e di finitura dei mobili. La presenza di questi alberi portaseme (piante madri) ne ha senz'altro facilitato la diffusione.

Soprattutto su substrati silicatici, comunque in modo frammentario, vanno quindi a formarsi gli aceri-tiglieti, che vedono una netta prevalenza di tigli, con scarsa presenza dell'acero. In particolare, le situazioni più ricorrenti in cui si incontrano queste formazioni sono:

-su substrati carbonatici, alla base di salti in roccia lungo strette vallate esalpiche, in ambienti riparati dalle escursioni termiche e con forte irraggiamento laterale. In queste formazioni prevale nettamente il tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*), favorito da una maggiore oceanicità del clima. Al tiglio si affiancano, sempre in modo subordinato, soprattutto il carpino nero, l'acero di monte, l'orniello e talora, il tasso e l'acero riccio; questi aspetti dell'aceri-tiglieto sono presenti in Veneto (soprattutto lungo il canale del Brenta; Del Favero e Lasen, 1993) e in Provincia di Trento;

-su substrati silicatici, in corrispondenza di stazioni di pendice con suoli caratterizzati da un'elevata rocciosità o addirittura pietrosi; in questo caso prevale nettamente il tiglio selvatico (*Tilia cordata*), accompagnato in modo minoritario dall'acero campestre, mentre ai margini della formazione possono esserci contatti con i castagneti, i querceti di rovere o le faggete submontane; questa situazione è presente soprattutto in Provincia di Trento (Odasso, 2002), a non manca anche in Lombardia;

-in stazioni caratterizzate da suoli poco pendenti e con buona potenza, che si sono formati su substrati alterabili silicatici o carbonatici, con tessitura franco sabbioso-argillosa, non del tutto privi di scheletro. In questo caso sono presenti entrambi i tigli, anche se prevale quello selvatico; al consorzio partecipano inoltre il frassino, l'acero di monte, il faggio, ecc. Si tratta di formazioni in stretto contatto con la faggeta submontana dei suoli mesici, raramente presenti in Veneto e in Provincia di Trento e ancor meno in Lombardia.

1.7. Selvicoltura

Come accennato precedentemente le latifoglie nobili, per le caratteristiche sovra-citate, possiedono un intrinseco valore economico. Valore che però deve potersi esprimere tramite un adeguato modello selvicolturale per questo tipo di formazioni. In Italia, negli ultimi vent'anni, numerosi studi ne hanno descritto la dinamica evolutiva, mentre ancora carenti sono le indicazioni gestionali (Del Favero, 2004). Solo alcune prove sperimentali sono state avviate negli ultimi anni per valorizzarne la produzione di legname di pregio (Pelleri, 2000; Pelleri e Fontana, 2004; Pividori, 2002) o per valutarne la produzione di biomassa (Spinelli e Magagnotti, 2007); pertanto risultano di notevole rilevanza le esperienze selvicolturali del centro Europa sull'acero montano e il frassino maggiore (Dufлот, 1995; Kerr, 1995; Pilard-Landea e LeGoff, 1996; Poulain et al., 2004) ed in particolare quelle che si ispirano ai principi della "selvicoltura d'albero" (De Saint-Vaulry 1969; De Pourtales 1987; Schütz 1990; Bastien e Wilhelm 2000; Wilhelm 2003). Slegandoci e riprendendo successivamente le problematiche attuali che si possono riscontrare nell'attuare e perseguire un ottimo modello colturale; soprattutto prendendo in considerazione il caso Italiano, di seguito andiamo a descrivere i principali modelli selvicolturali adottati.

1.7.1. La selvicoltura di qualità in Francia

Duflot (1995) propone una “selvicoltura puntuale”, la quale assume sia carattere temporale (interventi eseguiti nel momento giusto), che spaziale (perché affinata per i soggetti scelti del popolamento). La forma di governo più adatta è la fustaia stratificata con presenza contemporanea di tutte le classi diametriche. Tale modello fa riferimento alla tavola di Montesquieu, (Tabella 3), la quale prevede un totale di 126 individui/ha suddivisi in tre categorie:

-28 individui “grossi”. Diametro >50 cm, ripartiti in 4 classi diametriche.

-35 individui “medi”. Diametro tra 30 e 45 cm, ripartiti in 5 classi diametriche.

-63 individui “piccoli”. Diametro <15 cm, ripartiti in 9 classi diametriche.

Ogni classe diametrica è composta da 7 soggetti, i quali impiegano 3 anni per passare alla classe successiva. Questo rigore non si applica per la classe dei “piccoli”, soggetti a forte selezione naturale e di difficile controllo. Rappresentando tutte le classi l’età di prelievo dei fusti sarà di 54 anni, con un taglio di curazione ogni 3 anni, raggiungendo la classe diametrica più elevata. L’applicazione del modello dovrebbe assicurare almeno teoricamente una produzione di 4mc/ha, ossia il prelievo di circa 12mc/ha ogni tre anni. Annualmente poi vanno eseguite determinate cure colturali, come proposto dall’autore, giustificate dal maggior valore finale del prodotto:

-ripuliture e sfolli: sono interventi di carattere scarsamente selettivo. L’epoca di intervento va da ottobre ad aprile.

-tagli puntuali e diradamenti: hanno come scopo la selezione dei giovani individui d’élite, liberandoli dalla competizione.

-“taglio di giugno”: atto a favorire una buona forma dei fusti, favorendo la dominanza apicale. Si eliminano i getti laterali troppo aderenti al fusto, le foglie e i rametti più sviluppati all’apice dei getti, le estremità dei rami inferiori più vigorosi che tendono verso una conformazione verticale. La scelta dell’momento dell’intervento riguarda il fatto che a giugno i getti non sono ancora lignificati e quindi la cicatrizzazione della ferita appare più veloce e sicura. Questo taglio, abbinato alle potature, permette di ridurre e quasi eliminare i costosi interventi di diradamento.

-potature: dovrebbero essere eseguite su diametri inferiori a 1,5 cm per scongiurare l’entrata di patogeni dalla ferita e una pronta cicatrizzazione. Eseguite in luglio o assieme al taglio di giugno. Una corretta selvicoltura dovrebbe rendere superflui questi interventi.

-diradamenti tardivi: in caso di recupero. Devono essere fatte 2 volte all’anno, in inverno ed estate.

Scenario di piante notevolmente cresciute in altezza con diametri di circa 20 cm.

Tavola di Montesquieu					
	NUMERO	DIAMETRO (cm)	N° DI ROTAZIONE	ETA' (anni)	ACCRESCEMENTI (cm)
Individui "grossi"	7	65	18	54	
	7	60	17	51	5
	7	55	16	48	5
	7	51	15	45	5
totale	28				
Individui "medi"	7	46	14	42	5
	7	41	13	39	5
	7	37	12	36	4
	7	33	11	33	4
	7	29	10	30	4
totale	35				
Individui "piccoli"	7	26	9	27	4
	7	22	8	24	4
	7	18	7	21	4
	7	14	6	18	4
	7	10	5	15	3
	7	8	4	12	
	7	6	3	9	3
	7	4	2	6	2
	7	2	1	3	2
	totale	63			
TOTALE	126				

Tabella 3 – Simulazione di selvicoltura applicata alle latifoglie nobili di struttura irregolare, per un'età di utilizzazione di 54 anni e un periodo di rotazione di 3 anni (da Montesquieu, come in Duflot, 1995).

1.7.2. La selvicoltura di qualità in Belgio

Secondo Thill (1970) la forma di governo migliore per la produzione di legname di qualità è la fustaia rada a struttura polistratificata a gruppi in popolamenti non puri (formazioni miste con acero, ciliegio, farnia, ecc...). la forma di governo a ceduo composto è sconsigliata visto gli assortimenti di bassa qualità che produce. La fustaia rada permette un buon sviluppo della chioma e quindi del diametro, oltre a favorire le condizioni ottimali all'affermazione della rinnovazione, limitando contemporaneamente il sottobosco. Va tuttavia mantenuto un popolamento accessorio di specie secondarie che rivesta la funzione di guidare la crescita in altezza dei soggetti scelti, la loro autopotatura e contribuire alla formazione di un microclima favorevole alla rinnovazione e se possibile limiti l'accesso alla selvaggina che può comportare danni. Secondo il metodo, come il precedente, bisogna intervenire precocemente, dapprima con sfolli, successivamente con i diradamenti a 15-20 anni, eliminando le piante senza futuro e lasciando invece i "candidati", le piante cioè che potrebbero arrivare a fine trattamento. Gli interventi hanno frequenza di 3-5 anni per permettere accrescimenti il più possibile costanti ed omogenei, e portare il fusto ad essere diritto. La selezione dei fusti viene fatta verso i 25 anni d'età e si procederà alla scelta di 60-100 piante ad ettaro reclutate tra le migliori, e solo a queste spetteranno le cure colturali necessarie. Il soprassuolo rimanente avrà funzione di guida; vengono eliminati i soggetti che ostacolano lo sviluppo delle piante scelte. L'utilizzazione delle piante mature avviene verso i 60-80 anni, con un diametro circa di 50 cm. Oltre questa età si è osservato: un aumento percentuale di legno con presenza di

“cuore nero”, diminuzione delle proprietà tecnologiche con l’età, oltre a non essere più economicamente vantaggioso mantenere il popolamento.

1.7.3. La selvicoltura di qualità in Svizzera

Similmente ai modelli precedenti viene eseguita una “selvicoltura d’educazione” che si concentra sulla cura del singolo individuo anziché del gruppo. Eseguito anche nei paesi del Centro-Europa. Si tratta di scegliere un numero limitato di piante che vanno “curate”. La scelta viene fatta tramite un’analisi qualitativa, partendo dal fusto alla chioma per evidenziarne i difetti. Successivamente si procede:

-Con diradamenti precoci con un popolamento giovane di 400-500 piante/ha candidati, che abbiano diametro maggiore di 10-14 cm, pressappoco a 20 anni.

-All’interno dei candidati vengono individuati i soggetti scelti, circa 300-350 piante/ha. In funzione di queste piante scelte si eliminano i soggetti che ne pregiudicano una crescita ottimale.

-Si eseguono diradamenti ogni 5-10 anni in modo da ridurre il numero delle piante. Si esegue quest’operazione con un’intensità proporzionale alla frequenza e densità di partenza, quindi agli interventi precedenti. In genere però devono essere più decisi col passare del tempo. A 50 anni d’età si dovrà arrivare ad avere circa 70-100 piante/ha.

-A 70 anni si taglierà il frassino (andare più in là con il turno comporterebbe comparsa di cuore nero). In questo modo l’acero avrà così più spazio per accrescersi e allargare la chioma, mentre la rinnovazione oltre a subire una spinta, è favorita dalla protezione data dai soggetti rilasciati. Quando la rinnovazione si afferma bisogna però dare spazio eliminando la vecchia generazione e per l’acero si prevede di non superare i 100 anni d’età (Del Favero, 2004).

1.7.4. La selvicoltura in Italia

Diversamente dai metodi sopra proposti, in Italia la selvicoltura dell’acero e del frassino si è per moltissimi anni accontentata di produrre materiale di scarsa qualità, destinata perlopiù alla produzione di legna da ardere con un governo a ceduo. Non sottoposti a nessun intervento, venivano tagliati, con rilascio di 200-300 matricine/ha e il materiale che ne risultava, non aveva la stessa produttività di un’ceduo e nemmeno le caratteristiche di qualità di una fustaia di pregio. Come già accennato da Del Favero (2004), “carenti sono le indicazioni gestionali”; così egli propone il governo a fustaia con l’applicazione della selvicoltura d’educazione, che prevede numerosi e leggeri interventi di diradamento che accompagnino tutto lo sviluppo di poche piante scelte. Il metodo, simile a quello svizzero, si articola come segue:

-Un primo intervento di diradamento viene eseguito intorno ai 20 anni, con circa 400-500 piante/ha, i cosiddetti “candidati”, con diametro maggiore di 10-15 cm. Al termine del diradamento avremo 300-350 piante scelte, eliminando tutti gli individui che ne pregiudicano il corretto sviluppo. Il soprassuolo accessorio, quello cioè formato dalle piante indifferenti che non nuocciano alle scelte, va rilasciato con la funzione di educatore, che preserva dal rischio di emissione di rami epicormici, tenendo alte le chiome.

-I diradamenti successivi avranno frequenza quinquennale o, al più, decennale. Sarebbero auspicabili molti interventi di bassa intensità che però avrebbero un’incidenza economica minore sul prezzo finale. Diversi autori (Pelleri, 1999; Pelleri e Fontana, 2003 a; Pelleri e Fontana, 2003 b; Pelleri e Giulietti, 2007) evidenziano come i primi interventi

dovranno essere lievi per permettere la formazione di un fusto netto da rami, quelli in fase matura (o in stazioni favorevoli) dovranno invece essere più pesanti per assicurare maggiori incrementi diametrici e ridurre la concorrenza. Negli studi sovra-citati inoltre viene dimostrata come, la tempestività di interventi precoci e frequenti, sia presupposto per un successo culturale del popolamento. Difatti nelle prove di diradamento eseguite in popolamenti giovani le piante hanno risposto bene ai tagli mantenendo incrementi alti e soddisfacenti. In popolamenti di età intermedia e mai diradati la risposta incrementale è stata molto inferiore, infine nulla in popolamenti ormai prossimi alla maturità; ne risulta, in questo ultimo caso, migliorata solo la stabilità generale del soprassuolo. Secondo gli autori appare poi esagerato e troppo oneroso il rilascio, nelle prime fasi, di 400-500 piante candidate, suggerendo una quota più ragionevole che oscilla tra 1-2 volte il numero di piante a fine turno (100-200).

-A 50 anni d'età si arriverà ad avere circa 70-100 piante/ha. A 70 anni circa si utilizza il frassino. Mantenendo così una bassa percentuale di piante con "cuore nero", oltre a permettere un miglior sviluppo dell'acero residuo.

-Verso i 100 anni si utilizza anche l'acero e si ricomincia il ciclo di diradamenti. Qualora lo sviluppo di rinnovazione fosse straordinario si anticiperà lo sgombero dell'acero.

Vi sono inoltre, considerando il caso italiano, dove appare necessario uno studio alla ricerca di soluzioni adatte al contesto specifico del nostro paese, altre diverse operazioni e casistiche da tenere in considerazione:

-Negli aceri-frassineti con ontano nero, in cui l'ontano ha ricolonizzato velocemente, sebbene la struttura sia resa più irregolare da questa specie, si tende verso una struttura monoplana. Si consiglia pertanto di mantenere la fustaia e di intervenire con diradamenti, che non siano troppo decisi nei confronti dell'ontano, vista la sua notevole capacità pollonifera (Lupieri, 2004).

-Negli aceri-frassineti con carpino nero, che presentano caratteristiche stazionali e di legno non ottimali, il trattamento tradizionale è il ceduo. Si può convertire a fustaia solo nei casi migliori, di solito conviene optare per un ceduo matricinato, con turno di 15-20 anni, rilasciando 80-100 allievi/ha di specie pregiate (Lupieri, 2004).

-Negli aceri-frassineti con ontano bianco si presuppone che la composizione andrà naturalmente arricchendosi di acero e frassino, per cui si consiglia di mantenere il ceduo solo per l'ontano e di allevare invece buoni soggetti di latifoglie nobili originate da seme (Del Favero e Lasen, 1993).

-Quando le caratteristiche tecnologiche delle piante che devono essere eliminate non le rendono utilizzabili, si può intervenire con una cercinatura sui fusti da eliminare, i quali rimarranno in bosco fino a sparire gradualmente, costituendo anche una certa protezione alle piante rimaste e una fonte di biomassa degradabile che migliora la fertilità stazionale. Questo riduce la spesa di 2/3 (Del Favero e Lasen, 1993).

-Nel caso la qualità degli individui sia di seconda categoria, si può comunque dare una certa stabilità meccanica con diradamenti di tipo basso e di media intensità, per arrivare a metà del ciclo (70 anni) a 600-800 soggetti scelti. Si spera così di costituire una seconda generazione su cui si possa attuare la selvicoltura d'educazione (Lupieri, 2004).

1.7.4.1. Inquadramento dei problemi ostacolanti la selvicoltura in Italia

Come accennato precedentemente la selvicoltura di qualità degli aceri-frassineti in Italia, diversamente da altri paesi europei, è tuttora sottoposta a diversi casi studio e prove selvicolturali. In alcune località concreti interventi hanno trovato attuazione, per esempio nelle Prealpi Lombarde, a Brinzio in Provincia di Varese e proseguite nelle Prealpi Venete in quattro località del comune di Recoaro Terme, dove queste formazioni sono molto presenti. È stato evidenziato come tali specie, per le caratteristiche che le contraddistinguono come latifoglie nobili, hanno il potenziale per costituire e divenire una importante risorsa economica. Nondimeno emergono diverse problematiche che limitano l'affermarsi di un reale modello pratico di selvicoltura d'educazione. Nel territorio della comunità montana è sicuramente rilevante l'elevato frazionamento della proprietà e le difficoltà nell'individuare i proprietari, rendendo così difficile programmare una gestione selvicolturale di medio/lungo periodo quale quella proposta da Del Favero et al. (1998). Inoltre, in considerazione della "novità" che queste formazioni rappresentano per il territorio è ragionevole supporre che, in loco, non siano conosciute le potenzialità degli aceri-frassineti, delle tecniche colturali ad essi associabili nel governo a fustaia e come inserire, in una gestione aziendale, sistemi colturali diversi dal ceduo (Giulietti et al., 2008) Come abbiamo visto inoltre ci si scontra anche con un approccio che potremmo definire di tipo "*laissez faire*", come descritto da (Conti e Fagarazzi, 2007), diffuso partendo sia dal proprietario del bosco, all'opinione pubblica, ad alcune associazioni ambientaliste, fino ad arrivare a parte degli ambiti politici, in favore dell'avanzamento del bosco. I proprietari inoltre, ignari o meno dell'opportunità che queste formazioni possono riservare, si possono facilmente far scoraggiare dagli onerosi interventi economici che questi boschi richiedono, mancando di una visione più ampia e di un guadagno che potrebbero ottenere solo in futuro, oltre al fatto che, la prima massa legnosa che da questi boschi si andrà ad ottenere sarà di qualità scadente (l'assenza di sfolli causa uno sviluppo e una crescita irregolare degli individui) e solo col tempo e vari interventi miglioreranno anche gli assortimenti retraibili e così il loro valore. Per questo, insieme alla ricerca di nuove tecniche selvicolturali per la produzione di materiale pregiato e non solo di legna da ardere come attualmente avviene nei popolamenti "gestiti", è necessario associare azioni di informazione, di aiuto economico, realizzazione di infrastrutture, servizi di marketing, da parte degli Enti Pubblici verso i proprietari dei terreni riforestati (Piussi e Pettenella, 2000). Considerando anche una gestione mista che può portare a ricavare oltre a fusti di pregio, legna da ardere per i proprietari. Tutto ciò richiederebbe competenze ed organizzazioni tecniche oltre che adeguate anche capillari.

1.8. Obiettivo

Obiettivo del presente elaborato è la descrizione di un bosco di acero-frassineti, individuandone la tipologia e le principali caratteristiche. Oltre a porre l'attenzione sul fenomeno del rimboschimento si tenta di evidenziare le differenze tra la situazione attuale e quella già descritta nel 2009. A questo si aggiunge un breve studio dei dendromicrohabitat rilevati all'interno dell'ancora giovane bosco di neo-formazione e se ne analizzeranno i risultati. Dopo lo sviluppo dei dati e la panoramica della situazione odierna che si verrà a delineare da questi, si cercherà infine di dare delle possibili indicazioni gestionali assieme ad un inquadramento generale dei problemi riguardanti questo tipo di formazione boschiva.

2. Materiali e metodi

2.1. Inquadramento dell'area di studio

La formazione forestale studiata rientra sotto il comune di Recoaro Terme (VI); area tutelata dalla comunità montana dell'Agno-Chiampo. Recoaro Terme, attraversata dal fiume Agno, collocata tra i monti Lessini (a sud-ovest), le Valli del Pasubio (a nord), Valdagno (sud-est) e Schio (est). Il territorio fa parte delle Prealpi venete e si trova in località Gattera di sopra, a quota 725 m.s.l.m., affianco alla "Strada delle Casare", con esposizione nord-est ed una pendenza del 20%. Il territorio è principalmente coperto da specie arboree, costituenti un soprassuolo boschivo; solo alcune zone, dove presenti case e i rispettivi proprietari, vengono ancora tenute come prati sfalciati o come orti privati. Anche il soprassuolo osservato è di proprietà privata, ereditato dal Signor Ernesto Asnicar, possessore assieme ai fratelli di una piccola ex stalla soprannominata "Baita Lambre". L'intera superficie è divisa ad opera di una ripida condotta di 305 metri, in direzione sud-est, derivante dalla Val Creme e passante per Ronchi, quest'opera convoglia l'acqua sino alla centrale Marzotto, denominata dalle persone del posto "l'Officina", a monte invece è posizionata la centrale idroelettrica Richellere (Figura 1). La progettazione di tale opera risale al gennaio del 1904, volendo utilizzare le acque dell'Agno come risorsa energetica.



Figura 1 – A sinistra, dalla centrale Richellere parte la condotta che arriva sino alla centrale Marzotto. A destra la stessa condotta divide il bosco di acero-frassineto poco distante dalle aree di saggio.

Successivamente in figura 2 si cerca di evidenziare la differenza della copertura forestale con l'avanzata del bosco tramite tre foto satellitari in tre diversi anni.

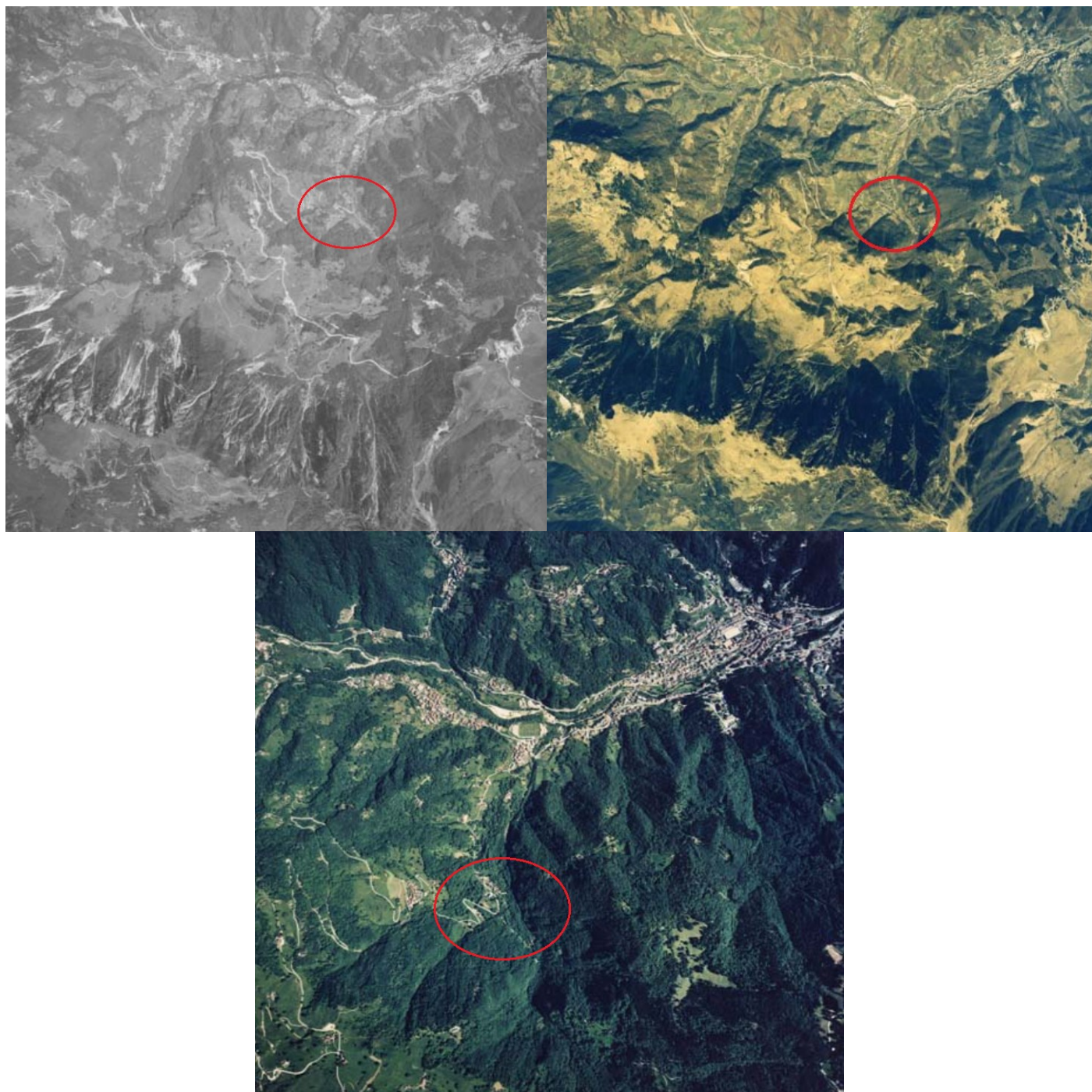


Figura 2 – Foto satellitari di Recoaro Terme, inquadranti anche le località Gattera di Sopra e Ronchi; evidenziato in rosso la strada Casare e il popolamento preso in esame. Gli anni di riferimento sono: in alto a sx 1983, in alto a dx 1990, in basso centrale 2005.

2.1.1. Morfologia

L'area oggetto di studio si trova incastonata in una valle, similmente a diverse zone ricadenti nel comune di Recoaro Terme. Gattera di Sopra si colloca ad un'altitudine tra i 600 e i 1000 m.s.l.m. circa, arrivando comunque allo sbocco della valle ad altitudini inferiori (300-400 m.s.l.m.). Si hanno pendenze variabili, intorno al 20-25% che seguono la sinuosità della montagna. La franosità è un fenomeno abbastanza importante, legato alla natura e alla disposizione delle rocce: le filliadi di Recoaro Terme per l'alto contenuto in argilla e le precipitazioni abbondanti possono provocare la disgregazione della superficie del suolo, anche se questo fenomeno è meno frequente negli ultimi anni grazie ad interventi mirati volti a diminuire tale problema. Il territorio si divide in fasce altitudinali, divisi in:

- fondovalle con centri abitati (tra i 200 e i 400 m.s.l.m.);
- alta collina che rappresenta la fascia più estesa (tra i 400 e gli 800 m.s.l.m.);
- altipiani e bassa montagna (tra gli 800 e i 1200 m.s.l.m.);
- testate della valle (oltre i 1200 m.s.l.m.).

2.1.2. Geologia

Nella zona di Recoaro Terme fondamentale è la presenza delle filliadi, roccia metamorfica di basso grado di derivazione argillosa. Questo materiale emerge per lunghi tratti, presentando una tendenza all'acidificazione, ottimale per le specie trattate. Altri terreni antichi che affiorano in superficie sono composti da scisti cristallini Prepermici. Si possono trovare inoltre antiche rocce sedimentarie dalla formazione a Bellerophon con carattere argilloso, compatto e di colore nerastro.

Formazione presente intorno a Recoaro è il "calcere del monte Spitz", dolomitico di scogliera, saccaroide, biancastro o grigio, con alghe e nella parte superiore con tufi, calcari nodulari, marne grigiastre a Daonella taramelli, Arpadites e Trachyceras (Comunità Montana Agno Chiampo, 2001). Affiorano anche vulcaniti triassiche (Ladinico), costituite da prodotti acidi e basici, e dalle vulcaniti terziarie (Miocene inferiore – Paleocene superiore) di composizione basica e ultrabasica (Curti e Caniglia, 1988). In superficie emergono inoltre materiali detritici continentali originatisi dal disfacimento delle rocce preesistenti (depositi quaternari) che vanno a formare:

- coltri eluvio-colluviali e falde detritiche derivanti dalla disgregazione di rocce sottostanti e formati da depositi detritici, i depositi eluvio-colluviali si trovano in quasi tutto il versante, invece le falde detritiche alla base delle pareti rocciose;
- coperture detritiche di frana, formata da grossi massi e molto simili alle coltri eluvio-colluviali, ma con blocchi rocciosi considerevoli;
- depositi alluvionali di fondovalle: rinvenuti dall'alveo dell'Agno e dai suoi affluenti, formate da ghiaie e sabbie fini. Risulta quindi elevata la presenza di disparati minerali: argille bentonitiche, materiali lapidei ornamentale e da costruzione, minerali metalliferi e non, combustibili fossili, ghiaie e sabbie che vengono estratte e commerciate (Cornale, 1994).

Diversi sono i tipi di substrato che si possono incontrare, partendo dalle zone di fondovalle e procedendo verso le quote superiori incontriamo;

- substrati alluvionali caratterizzati da suoli bruni con buona fertilità e potenza;

- rocce vulcaniche con suoli bruni ma con maggiore acidità e un'elevata saturazione in basi dovuta al maggior volume delle precipitazioni;
- suoli bruni a liscivazione variabile, ma buona fertilità;
- sui versanti ripidi si formano Protorendzina, se non si crea un accumulo di materiale su cui troviamo Regosuoli e Rendzina bruni (in generale vi è un aumento del contenuto calcareo);
- nelle zone più alte sono presenti Protorendzina e Rendzina, su superfici detritiche più primitive.

Di rilievo risulta essere la presenza delle sorgenti d'acqua minerale, in un complesso di 397 sorgenti, tra le quali possiamo distinguere: acque minerali ferruginose solfato calciche fredde, quelle minerali e medio minerali, ferruginose, alcalino litiose e quelle oligominerali.

2.1.3. Clima e precipitazioni

Il clima della zona è di tipo temperato freddo con regime pluviometrico di tipo prealpino, con un minimo invernale e due punte massime, una primaverile ed una autunnale. Il territorio dell'Agno-Chiampo è ritenuto zona di transizione tra la Pianura Padana e l'area Centroalpina, influenzata dall'azione mitigatrice delle acque mediterranee che garantisce inverni miti, dall'effetto orografico della Catena Alpina la quale comporta un effetto "barriera" e dalla continentalità della zona centro-europea.

Le Prealpi, comprendenti l'area di studio, godono di temperatura media tra i 3 e i 6°C, la media del mese più freddo è inferiore a -3°C e quella del mese più caldo tra i 10 e 15°C, con un'escursione termica annua tra i 16 e i 19°C. Con l'aumentare dell'altitudine si assiste ad un progressivo calo della temperatura media fino a valori non superiori a 3°C di media annua, con la media del mese più freddo inferiore a -6°C e quella del mese più caldo non superiore a 10°C e con un'escursione termica annua fra 15 e 18°C, caratteristiche del clima freddo (Regione Veneto, 1985). Il fattore che condiziona in modo marcato l'eterogenea composizione vegetale è l'andamento annuale delle piogge. La piovosità è elevata con valori minimi a gennaio e massimi a novembre, ciò è da attribuire al fatto che i venti caldi e umidi provenienti da sud vengono fermati e portati in quota dai rilievi montuosi disposti a ferro di cavallo, con l'apertura orientata verso la pianura, favorendone così la condensazione (Caddeo e Pilati, 1970). Le precipitazioni raggiungono una media annua di 2000 mm. Il manto nevoso copre il suolo per un periodo che va da tutto gennaio e febbraio fino a buona parte di marzo. In autunno in genere le nevicate non sono precoci, anche se talora possono verificarsi nel mese di ottobre. Nel fondovalle il fenomeno delle precipitazioni nevose è più contenuto e normalmente viene registrato solo nei mesi di novembre, dicembre e gennaio.

La mutevolezza del substrato e la vicinanza alla grande pianura da cui risale condensa più facilmente l'umidità, rendendo il territorio peculiare dal punto di vista della fauna e della flora.

L'area inoltre rientra nella fascia di latitudine in cui governano gli effetti dell'anticiclone delle Azzorre. D'estate, questo si estende e la regione entra nella zona delle alte pressioni, si formano venti locali al posto dei dominanti e le precipitazioni risultano esclusivamente di origine termoconvettiva, concentrate nelle ore centrali della giornata, quando la quantità di vapore è sufficiente a raggiungere la saturazione. D'inverno l'anticiclone diminuisce la zona di influenza con conseguente avvicinamento di masse d'aria marittime polare, o venti settentrionali con masse d'aria di origine artica, che danno luogo a precipitazioni nell'incontro con la Catena Alpina e determinano episodi föhn, vento caldo e secco che si incanala in valli con velocità elevata portando a bruschi aumenti di temperatura (Preto, 1990). In

questa stagione l'anticiclone delle Azzorre può congiungersi con quello continentale Russo-Siberiano, bloccando le perturbazioni che scendono da nord, con mancanza di precipitazioni, cosa che non accade nelle stagioni intermedie.

2.1.4. Cenni storici e ricostruzione del paesaggio

Le due aree di saggio rientrano nella proprietà del Signor Asnicar. Attraverso la sua importante testimonianza si è potuto ricostruire quello che costituiva il vecchio paesaggio e la veloce discesa del bosco dalle zone superiori del monte. Tale territorio difatti non presentava formazioni boschive, ma fungeva da pascolo per le vacche, presenti tutto l'anno sul territorio. Importanti e molto presenti erano gli alberi da frutto, i quali andavano a delimitare i terreni e a fornire un importante fonte di cibo quali ciliegie, marasche, amoli, prugne, noci, ecc., di cui si producevano diverse conserve per l'inverno. Specie immancabile vista la sua importanza per le comunità montane era il castagno, indispensabile per i suoi frutti, le foglie, il legno e i tannini per la concia delle pelli. Diverse sono le ceppaie non più trattate, ora con fusti di grandi dimensioni (45 cm), posizionate soprattutto nella parte superiore della particella e rinvenibili anche in altre porzioni del bosco. Tali alberi ancora nel 1960 venivano trattati con estrema cura e i loro frutti raccolti e consumati. Attualmente i grossi polloni di diverse ceppaie, vista la posizione sopraelevata che ricoprono nella particella e la loro presenza da maggior tempo nel territorio, svettano al di sopra di altre chiome, anche se non in modo così marcato. Si aggiungono inoltre sul territorio diversi schianti di alcune ceppaie deperienti (Figura 3).

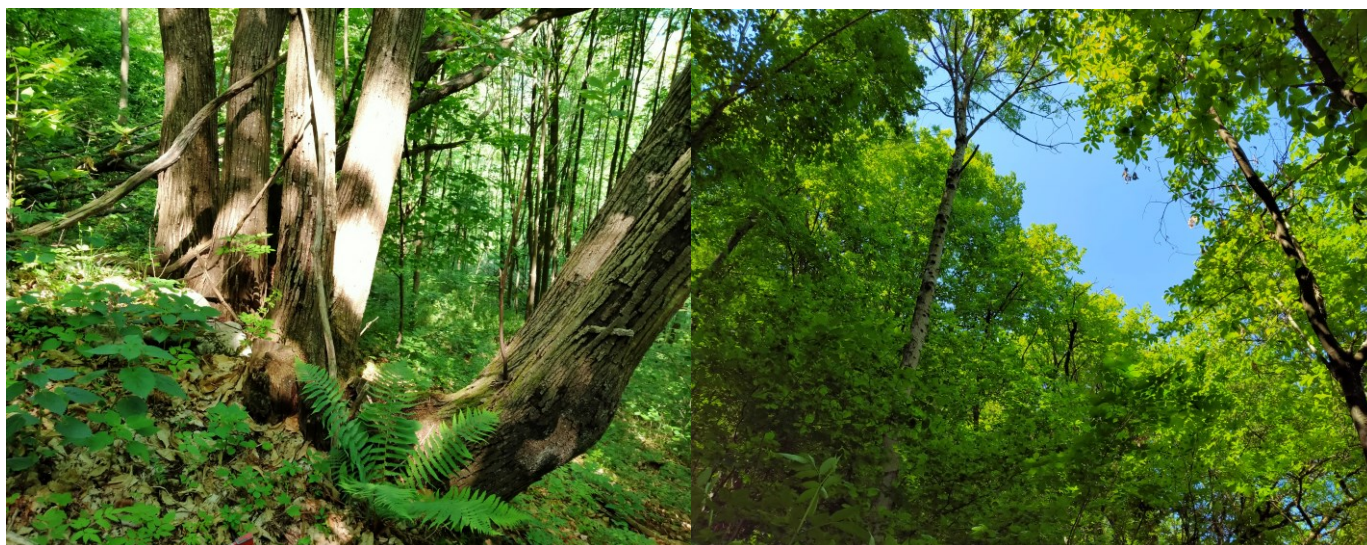


Figura 3 – A sinistra una ceppaia di castagno con polloni di grosse dimensioni al di sopra della seconda area di saggio. A destra lo schianto di una ceppaia lascia lo spazio alle chiome di espandersi con un frassino che presenta una chioma rarefatta.

Anche dove presenti più alberi, come ricorda il Signor Asnicar, il soprassuolo veniva trattato come fosse un giardino. Le foglie venivano raccolte per farne lettiera per il bestiame e si cercava di favorire le condizioni necessarie alla crescita di funghi e frutti di bosco. Diversi alberi vennero piantati inoltre per la produzione di legno destinato a diversi usi. Nel giardino di Baita Lambre si erge un enorme tiglio, piantato dal nonno del Signor Asnicar, tale specie veniva utilizzata per il suo legno morbido e bianco destinato ad usi particolari come piccoli oggetti, opere di intaglio e intarsio e in mobileria, oltre alla sua importanza come specie mellifera. È interessante osservare, per meglio

evidenziare l'effetto di avanzata del bosco, le foto dei due secolari tigli, entrambi con medesima età, piantati in stazioni diverse; il primo all'interno del giardino ancora curato e sfalciato, il secondo, con la chioma che svetta al di sopra degli altri alberi, assorbito dalla vegetazione cresciutagli attorno, in una zona dove non si effettua più alcun intervento (Figura 4). Diversi altri individui di questa specie erano piantati anche ove attualmente vi è la neoformazione di acero e frassino, ma le dimensioni più ridotte e la maggior competitività delle altre specie lo hanno visto soccombere.



Figura 4 – A sinistra il primo tiglio secolare, dove il prato viene ancora sfalciato, a destra il secondo tiglio piantato nello stesso anno, con la chioma centrale che svetta rispetto le altre piante.

Altra specie piantata e utilizzata era l'abete rosso, di cui visibili sono alcuni individui, derivanti da vecchie piantagioni, nel monte di fronte al versante preso in esame, che porta alla località "la Raspa" e al monte Spitz (Figura 5). L'abete veniva utilizzato per la costruzione di pali del telefono e come legna da ardere, anche se per questo utilizzo si preferiva, quando possibile, il faggio, presente nella zona superiore del monte. Anche l'acero e il frassino, specie comunque presenti, erano e sono tutt'ora apprezzate dal posto per le loro ottime qualità estetiche e tecnologiche.

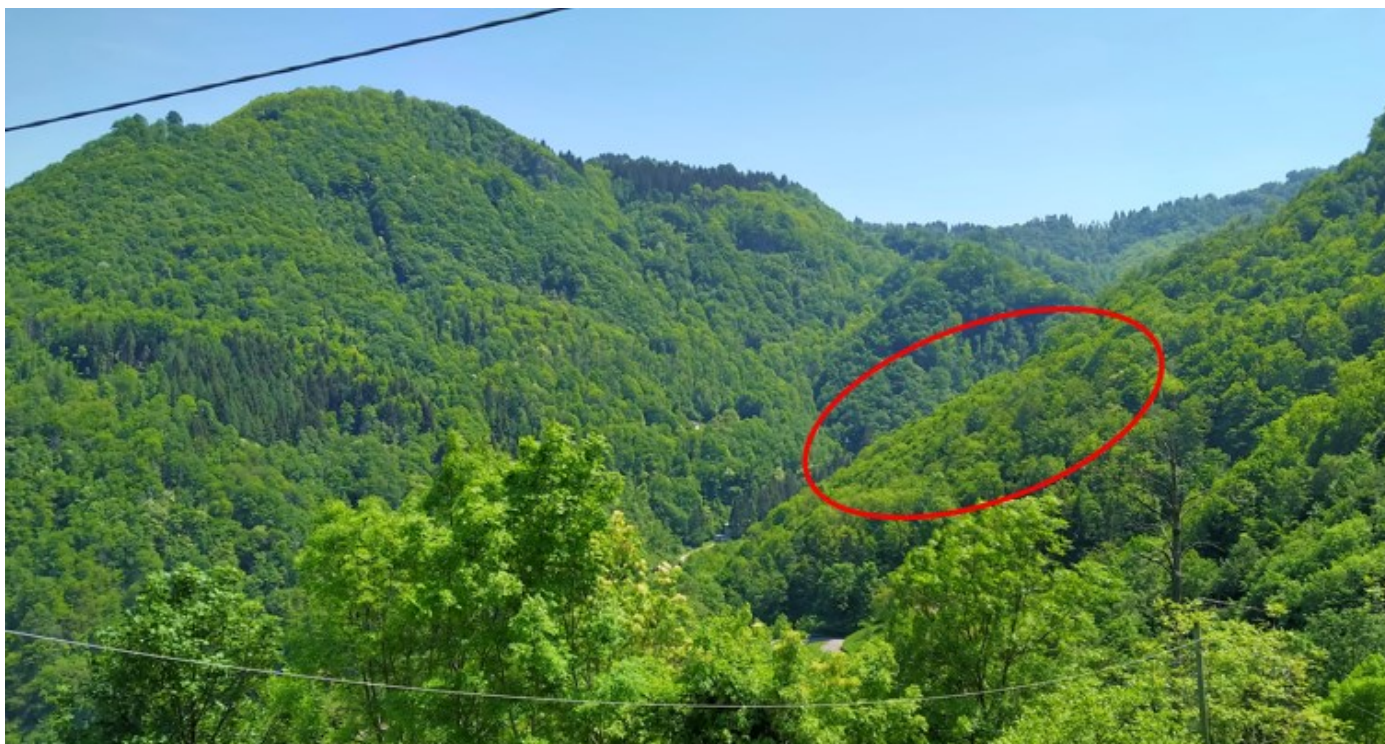


Figura 5 – Veduta dall’alto della zona ricadenti le particelle, evidenziate in rosso. Sulla sinistra, il monte che porta alla località “la Raspa”. L’intero territorio nel 1960 era completamente privo di copertura forestale, tanto che il suddetto monte, ospitava anche una piccola pista da motocross.

Secondo le testimonianze il terreno preso in esame ha subito un progressivo abbandono attorno al 1970-1980, quando la maggior parte del bestiame venne portato a valle. L’espansione del settore industriale, l’adozione di nuove macchine e tecniche agricole hanno portato all’abbandono di questi territori, utilizzati per l’autosostentamento delle famiglie presenti. Tale abbandono iniziò comunque dalla fine del 1800, con la nascita degli stabilimenti tessili Marzotto (i quali interverranno nella successiva costruzione delle centrali concia e la lavorazione del marmo ad Arzignano e Chiampo. L’agricoltura che negli anni 50 occupava il 16% della popolazione attiva, passò all’1% nel 1969 (Cornale, 1994).

Le testimonianze dei residenti sono senza alcun dubbio un importante risorsa che spiegano in modo più dettagliato e inclusivo la profonda trasformazione avvenuta nel territorio e più in generale all’intero paesaggio montano. Attraverso le loro parole si delinea un paesaggio diverso ma non per nulla privo di bellezza e particolarità che andrebbe valorizzato alla pari del bosco. Si aggiunge che i residenti; attraverso un’esperienza diretta maturata nel corso degli anni, a stretto contatto con questi beni, sono ben consci del valore e degli ottimi usi che si possono ricavare da tali risorse. Essendo per la quasi totalità proprietà private ad oggi vengono però, solo in alcuni casi, eseguiti alcuni marginali interventi, perlopiù per ricavare legna da ardere.

Alla domanda se si presentasse loro l’opportunità di poter gestire tali boschi attraverso un adeguato piano di tagli la maggior parte si è vista, almeno teoricamente favorevole all’idea, ma più restia ad una loro effettiva attuazione. L’età media dei proprietari, difatti abbastanza elevata, li frena dall’effettuare qualsivoglia intervento, non volendo investire tempo, energie e finanze in progetti dei quali non vedrebbero il compimento, preferendo limitarsi a piccoli seppur sporadici interventi. Ciò costituisce sicuramente uno degli ostacoli più seri che si interpone ad una pratica gestione capace di ricavare il meglio da questi boschi.

2.2. Raccolta dati

L'analisi si è fondata su dati dendrometrici raccolti a metà del mese di Maggio. Dopo un primo sopralluogo, osservando le condizioni di insieme, si è optato per la creazione di due diverse aree di saggio, la prima più interna di 20x20 m, la seconda (20x30 m) più vicina alla baita Lambre e alla strada Casare. Punti di confine sono: una stradina che percorre il bosco, la quale conduce all'officina Marzotto, che va a delimitare entrambe le particelle nella parte inferiore, una serie di castagni abbattuti per la prima particella, lungo la sua larghezza, mentre per la seconda delle ceppaie deperenti sempre lungo il lato della sua larghezza. È stato utilizzato per delimitare la zona una cordella metrica di 50 m; altri strumenti utilizzati sono il cavalletto dendrometrico di lunghezza 50 cm e un ipsometro Blume Leiss. Oltre alla specie, i dati dendrometrici ricavati sono il diametro degli alberi, rilevato ad altezza d'uomo (1,30 m) con un cavallettamento totale degli individui presenti, e l'altezza degli alberi tramite ipsometro. Per ogni albero si è poi proceduto all'individuazione dei microhabitat, tramite il libro-guida *Field Guide to Tree-related Microhabitats*.

2.2.1. I dendro-microhabitat

Si definisce un dendro-microhabitat o microhabitat arboreo (dall'inglese *Tree-related Microhabitats*, TreMs), quindi legato al sistema albero, una caratteristica morfologica ben delimitata presente su alberi vivi o morti, che possono andare a costituire il substrato o il luogo necessario allo sviluppo di differenti, a volte altamente specializzate, specie, durante tutto o una parte del loro ciclo biologico. Questa definizione è stata stabilita nel corso di un gruppo di lavoro di esperti guidato dall'Istituto Forestale Europeo (EFI), portando alle prime raccomandazioni per l'applicazione e la standardizzazione del concetto di TreM (Asbeck, 2021). I microhabitat possono creare rifugi, luoghi cruciali per la riproduzione o il letargo ma anche per l'alimentazione di certe specie e a seconda della loro tipologia, può ospitare diverse comunità di organismi; è ben nota per esempio l'importanza, anche in termini di biodiversità, che costituisce il legno morto per le specie saproxiliche e il loro ruolo ecologico.

Diversi eventi sia biotici che abiotici possono concorrere alla creazione dei microhabitat. Una frana ma anche una sola roccia possono ferire la corteccia, un fulmine può rompere il legno o una carie può creare delle cavità ecc.

Ogni specie preferisce un determinato microhabitat e un'ampia diversità di questi all'interno del bosco soddisfa le esigenze specifiche di più specie. Ne consegue che più sono numerose le specie e più saranno le funzioni ecologiche svolte, quali: impollinazione, decomposizione del legno, regolazione delle dinamiche di popolazione (Yachi e Loreau, 1999). A questo scopo, anche per gli organismi minori e meno appariscenti, ma comunque importanti, sono necessari i microhabitat. Oltre alla specie arborea, diversi studi hanno evidenziato come principali fattori determinanti la presenza di TreM le dimensioni degli alberi e il loro stato di vita.

Il concetto legato ai microhabitat è quello di sviluppare un approccio utile a gestire e determinare la ricchezza di specie presenti, utilizzando i TreMs come indicatori surrogati di biodiversità. Una delle sfide della ricerca legata a questo metodo sarà sicuramente verificare le relazioni tra la presenza e l'abbondanza di specie che vivono in foresta da diversi gruppi tassonomici e i diversi tipi di microhabitat per migliorare la base di prove di questo concetto e così integrarlo nella gestione dei boschi e della loro biodiversità.

Alcune caratteristiche dei microhabitat sono:

- diverse dimensioni a seconda della tipologia presa in esame;
- diversa frequenza dei microhabitat su alberi vivi ed alberi morti;
- stretta dipendenza fra abitanti e microhabitat;
- possono cambiare nel tempo; gli abitanti contribuiscono ad innescare questi cambiamenti;
- possono presentare tempi diversi per la loro formazione: eventi rari come un fulmine o una cavità derivante dalla decomposizione del materiale legnoso o più rapidi ed immediatamente funzionali dopo la loro creazione, come una frana o la tana di un picchio;
- possono offrire temperatura e umidità stabili;
- anche se temporanei rivestono un ruolo chiave.

Larrieu et al. (2018) identifica e differenzia i microhabitat a seconda della loro morfologia e relativi taxa, dividendoli in 47 differenti tipologie, classificati in 15 gruppi e 7 tipi, oltre a dare delle indicazioni pratiche sulle minime dimensioni che questi devono presentare per il loro campionamento. Questi vengono descritti anche nel manuale *Field Guide to Tree-related Microhabitats* (Bütler, 2020). La classificazione utilizzata nel campionamento è riportata in tabella 4.

Le sette principali tipologie di microhabitat vengono di seguito schematizzate e descritte.

Cavità: fori o luoghi riparati, asciutti o umidi, con o senza rosura, situati nel tronco, nella chioma o nel colletto:

- Cavità di nidificazione dei picidi: cavità formate da picidi per nidificare;
- Cavità con legno in decomposizione: cavità contenente rosura (sostanza formata da legno in decomposizione, escrementi e altri resti animali);
- Fori di sfarfallamento e gallerie di insetti: fori e gallerie scavati da larve di insetti saproxilici;
- Concavità: foro o cavità nel legno, secca o umida (dendrotelma), oppure luogo protetto senza rosura, che non è stato scavato da insetti.

Ferite o legno esposto: alburno o durame esposti a causa della perdita di corteccia, di una spaccatura o di una rottura.

- Alburno esposto: la perdita di corteccia ha esposto unicamente l'alburno.
- Alburno e durame esposti: la spaccatura ha esposto alburno e durame.

Legno morto nella chioma: legno morto localizzato nella chioma di un albero.

Escrescenze: escrescenze provocate da una reazione dell'albero alla luce o ad attacchi batterici o virali.

- Agglomerato di rami epicormici: escrescenze formate da un denso intreccio di piccoli rami.
- Tumori e cancri: escrescenze rotondeggianti di materiale legnoso più o meno denso.

Corpi fruttiferi fungini e mixomiceti: organi riproduttivi di funghi saproxilici o plasmodi di mixomiceti, che durano almeno diverse settimane.

- Corpi fruttiferi fungini perenni: corpi fruttiferi di funghi saproxilici che crescono per diversi anni.
- Corpi fruttiferi fungini effimeri e mixomiceti: corpi fruttiferi di funghi saproxilici annuali o plasmodi di mixomiceti.

Strutture epifitiche ed epixilliche: strutture o organismi viventi che usano l'albero solo come supporto.

- Crittogame e fanerogame epifite e parassite: piante vascolari, muschi e licheni che usano l'albero come supporto fisico.

-Nidi: nidi di vertebrati o invertebrati (sono escluse le cavità di nidificazione dei picidi) che si trovano sull'albero o in una cavità.

-Microsuolo: ridotta quantità di suolo che ha origine dalla decomposizione di materia organica proveniente da rami, foglie, corteccia o muschi.

Essudati freschi: fuoriuscita di linfa o resina.

Cavità	Cavità formate dai picidi	CV11	$\varnothing < 4 \text{ cm}$	Cavità di nidificazione di picide con ingresso rotondo di diametro $< 4 \text{ cm}$. Le cavità dei picchi rossi minori si trovano generalmente su rami di alberi morti.
		CV12	$\varnothing = 4-7 \text{ cm}$	Cavità di nidificazione di picide con ingresso rotondo di diametro 4-7 cm. Le cavità dei picidi di medie dimensioni (<i>Dendrocopos major</i> , <i>D. medius</i> , <i>D. leucotos</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>P. canus</i> , <i>Picoides tridactylus</i>) vengono di solito scavate nel legno in decomposizione (rami morti, alberi morti in piedi, inserzione di vecchi rami).
		CV13	$\varnothing > 10 \text{ cm}$	Cavità di nidificazione di picide con ingresso ovale di diametro $> 10 \text{ cm}$. Il picchio nero costruisce cavità con apertura ovale in tronchi privi di rami.
		CV14	$\varnothing > 10 \text{ cm}$ (foro di alimentazione)	Fori scavati di forma conica: l'ingresso è generalmente più largo dell'interno.
		CV15	Flauto formato da Picidi/ sequenza di cavità.	Presenza sul tronco di almeno tre cavità riproduttive di picidi connesse tra loro con una distanza massima di 2 m fra le cavità contigue.
	Cavità del tronco con rosura CV2	CV21	$\varnothing > 10 \text{ cm}$ (a contatto con il terreno)	Cavità nel tronco con rosura, il fondo della cavità è a contatto col terreno e pertanto l'umidità del suolo raggiunge la cavità. L'ingresso della cavità può trovarsi più alto sul tronco. La cavità è chiusa alla sommità e resta così isolata dal clima esterno.
		CV22	$\varnothing > 10 \text{ cm}$	Cavità del tronco con rosura non a contatto col terreno, chiusa alla sommità. Cavità nel tronco con rosura, il fondo della cavità è a contatto col terreno e pertanto l'umidità del suolo raggiunge la cavità. Notare che la base della cavità non è necessariamente a contatto col terreno e che l'ingresso può trovarsi relativamente in alto sul tronco.
		CV23	$\varnothing > 30 \text{ cm}$ (a contatto col terreno)	Cavità nel tronco con rosura, il fondo della cavità è a contatto col terreno e pertanto l'umidità del suolo raggiunge la cavità. Notare che la base della cavità non è necessariamente a contatto col terreno e che l'ingresso può trovarsi relativamente in alto sul tronco.
		CV24	$\varnothing > 30 \text{ cm}$	Cavità del tronco aperta alla sommità a contatto col terreno. La cavità è aperta alla sommità, spesso a causa della rottura del fusto. La base della cavità è all'altezza del terreno quindi

				è a contatto diretto col suolo.
		CV25	$\varnothing \geq 30$ cm/ semiaperta	La cavità è aperta alla sommità, spesso a causa della rottura del fusto. La base della cavità non raggiunge il terreno e non è quindi a contatto con il suolo.
		CV26	$\varnothing \geq 30$ cm/ aperta alla sommità	Grande cavità del tronco aperta alla sommità con o senza contatto col terreno.
	Cavità dei rami CV3	CV31	$\varnothing \geq 5$ cm	Fori da carie originati dal distacco di un ramo dal tronco che si formano quando la degradazione fungina del legno è più veloce della chiusura della ferita.
		CV32	$\varnothing \geq 10$ cm	Fori da carie originati dal distacco di un ramo dal tronco che si formano quando la degradazione fungina del legno è più veloce della chiusura della ferita.
		CV33	ramo cavo ≥ 5 cm	Ramo più o meno orizzontale, cavo in seguito a rottura. Crea un riparo a forma tubolare del microclima esterno.
	Dendrotelmi CV4	CV41	$\varnothing > 15$ cm	Cavità a forma di coppa dove l'acqua piovana può accumularsi e poi gradualmente evaporare. Il fondo può essere in decomposizione o presentare una fessura di scolo, mentre sui bordi e all'interno può esserci della corteccia integra.
		CV42	Fori di alimentazione di picidi: profondità > 10 cm; apertura $\varnothing > 10$ cm	Fori prodotti dall'attività di foraggiamento dei picidi. Il foro ha una forma conica: l'apertura è più grande della cavità.
		CV43	Concavità del tronco rivestita di corteccia: profondità > 10 cm; apertura $\varnothing > 10$ cm.	Cavità naturale nel tronco di un albero con fondo duro e pareti interne rivestite di corteccia.
		CV44	Concavità nei contrafforti radicali: apertura > 10 cm; profondità > 10 cm.	Cavità naturale con fondo duro e corteccia che riveste le parti interne che si formano tra i contrafforti o tra i contrafforti e il terreno. Non c'è presenza di rosura.
	Gallerie scavate da insetti e fori di uscita CV5	CV51	Grossi fori di uscita $\varnothing > 2$ cm; area > 300 cm ²	Gallerie con singoli piccoli fori di uscita. Il diametro di ingresso o di uscita è uguale a quello interno. Una rete di fori di uscita di insetti xilofagi indica la presenza di un sistema di gallerie. La galleria di un insetto è un sistema complesso di fori e camere creati da una o più specie in uno stesso tronco.
Lesioni e ferite	Scortecciamento ed alburno esposto IN1	IN11 (a)	Scortecciamento non a contatto con il terreno: superficie > 300 cm ² .	Corteccia mancante che espone l'alburno (scortecciamento legato all'abbattimento degli alberi, allo slittamento, alla caduta di un albero, caduta sassi, ai mammiferi ecc.)
		IN11 (b)	Scortecciamento a contatto con il terreno: superficie > 300 cm ² .	Corteccia mancante che espone l'alburno (scortecciamento legato all'abbattimento degli alberi, allo slittamento, alla caduta di un albero, caduta sassi, ai mammiferi ecc.).
		IN12	Lesioni da fuoco. Superficie > 600 cm ² .	Lesioni da fuoco sulla parte basale del tronco. Di solito hanno forma triangolare e alterano la parte bassa dell'albero. Può essere visibile del legno carbonizzato e, nelle conifere, colature di resina sul legno esposto o sulla corteccia circostante.

		IN13	Riparo nella corteccia. Spazio fra la corteccia e l'alburno > 1 cm; larghezza > 10 cm; lunghezza > 10 cm.	Corteccia staccata che crea un riparo lungo il tronco (con apertura verso il basso).
		IN14	Tasca nella corteccia. Spazio fra corteccia e alburno > 1 cm; larghezza > 10 cm; lunghezza > 10 cm.	Corteccia staccata che forma una tasca con apertura verso l'alto con possibile accumulo di rosura/terriccio.
		IN21	Tronco spezzato; $\varnothing > 20$ cm all'estremità spezzata	Il fusto spezzato porta all'esposizione del durame. L'albero è ancora vivo. A livello della frattura il legno morto è a contatto con quello vivo. L'albero sta sviluppando una chioma secondaria.
	Fratture sul tronco e fessure IN	IN22	Branca rotta. Superficie esposta > 300 cm ²	Grossa branca si rompe esponendo il durame. L'area danneggiata è circondata da legno vivo nel quale la linfa scorre ancora.
		IN23	Fessura. Lunghezza > 30 cm; larghezza > 1 cm; profondità > 10 cm.	Fessura che attraversa la corteccia e il legno sottostante.
		IN24	Lesione da fulmine. Lunghezza > 30 cm; larghezza > 1 cm; profondità > 10 cm.	Fessura provocata da un fulmine che ha colpito un albero: la lesione da fulmine di solito ha una forma a spirale che si estende lungo il tronco e con porzioni di legno scheggiato (con molteplici spaccature).
		IN25	Fessura su biforcazione. Lunghezza > 30 cm	Fessura all'inserzione di una biforcazione.
Legno morto	Rami morti/legno morto nella chioma DE1	DE11	\varnothing 10-20 cm; ≥ 50 cm, esposto al sole	Legno in decomposizione di dimensioni ridotte (>10 cm di diametro), spesso orizzontale od obliquo, spesso all'ombra della chioma residua, in contatto con legno vivo.
		DE12	$\varnothing > 20$ cm, ≥ 50 cm, esposto al sole	Legno in decomposizione di dimensioni ridotte (>10 cm di diametro), spesso orizzontale od obliquo, spesso all'ombra della chioma residua, in contatto con legno vivo.
		DE13	\varnothing 10-20 cm, ≥ 50 cm, non esposto al sole	Legno in decomposizione di dimensioni ridotte (>10 cm di diametro), spesso orizzontale od obliquo, spesso all'ombra della chioma residua, in contatto con legno vivo.
		DE14	$\varnothing > 20$ cm, ≥ 50 cm, non esposto al sole	Legno in decomposizione di dimensioni ridotte (>10 cm di diametro), spesso orizzontale od obliquo, spesso all'ombra della chioma residua, in contatto con legno vivo.
		DE15	Cima secca $\varnothing \geq 10$ cm.	Legno in decomposizione di dimensioni ridotte (>10 cm di diametro), spesso orizzontale od obliquo, spesso all'ombra della chioma residua, in contatto con legno vivo.
Deformazioni	Cavità nei	GR11	$\varnothing \geq 5$ cm	Cavità naturale alla base del tronco formata dalle radici dell'albero. Può

	contrafforti radicali GR1			essere densamente ricoperta da briofite. Non vi sono ferite e buchi di roditori.
		GR12	$\varnothing \geq 10$ cm	Cavità naturale alla base del tronco formata dalle radici dell'albero. Può essere densamente ricoperta da briofite. Non vi sono ferite e buchi di roditori.
		GR13	Scissione del tronco, lunghezza ≥ 30 cm	Fenditura formata dalla crescita dell'albero, nessuna ferita o fessura aperta. Localizzata più in alto sul tronco e quindi non è parte dei contrafforti radicali
		GR21	Scopazzo batterico. Diametro >50 cm	Denso agglomerato di ramuli causato da parassiti. (es. i funghi <i>Melampsorella caryophyllacerum</i> o <i>Taphrina betulina</i>) o da emiparassiti (gen. <i>Arceuthobium</i> , Fam. <i>Viscaceae</i>).
	Scopazzi e riscoppi GR2	GR22	Riscoppi. >5 germogli.	Denso agglomerato di germogli sul tronco o sui rami di un albero. Si formano da gemme latenti visibili o incluse nella corteccia come rami epicormici.
		GR31	Crescita tumorale. $\varnothing > 20$ cm	Proliferazione cellulare con corteccia ruvida, senza legno in decomposizione.
	Cancri GR3	GR32	Cancro in decomposizione, $\varnothing > 20$ cm	Cancro in decomposizione con tessuto necrotico e albarno esposto. Per esempio causato da <i>Melampsorella caryophyllacerum</i> , <i>Nectria</i> spp.
Epifite	Corpi fruttiferi fungini EP1	EP10	Polyporales perenni, $\varnothing > 5$ cm	Corpi fruttiferi di funghi a mensola perenni, tessitura legnosa e diversi strati di tubi (se di età superiore a un anno).
		EP11	Polyporales annuali, $\varnothing > 5$ cm	Polyporales con corpi fruttiferi della durata di qualche settimana. I polipori delle specie annuali hanno un unico strato di tubuli e generalmente una consistenza elastica e soffice (non hanno parti legnose). Molte specie non sviluppano annualmente corpi fruttiferi.
		EP12	Polyporales perenni, $\varnothing > 10$ cm	Corpi fruttiferi legnosi o comunque duri che in sezione mostrano starti annuali di tubuli. I corpi fruttiferi perenni indicano la degradazione del legno dovuta da carie bianca o carie bruna.
		EP13	Agaricales carnosì, $\varnothing > 5$ cm o gruppo > 10 corpi fruttiferi.	Corpi fruttiferi grandi, spessi e carnosì con lamelle. Sono generalmente caratterizzati da corpi fruttiferi con cappello (pileo) chiaramente distinto dal gambo, cappello con lamelle nella parte inferiore.
		EP14	Grandi ascomiceti, $\varnothing > 3$ cm	Funghi coriacei, bruno nerastri ed emisferici simili a pezzi di carbone.
	Mixomiceti EP2	EP21	Myxomycetes, $\varnothing > 5$ cm.	Massa mucillaginosa ameboide o plasmodio, ha l'aspetto di una massa

				gelatinosa quando è fresca.
Fanerogame e crittogame epifite EP33	EP31	Briofite. Copertura > 10%	Tronco dell'albero coperto da muschi ed epatiche (Hepaticophyta).	
		EP32	Licheni epifiti fogliosi e fruticosi, copertura > 10 % del tronco, spessore > 1 cm.	Tronco dell'albero coperto da licheni fogliosi (lobati) e fruticosi (spesso associati a briofite che formano cespugli).
		EP33	Liane, copertura > 10 %.	Liane come ad esempio edera, clematide ed altre fanerogame rampicanti.
		EP34	Felci epifite, > 5 fronde.	Felci che crescono direttamente sul tronco in corrispondenza dell'inserzione di un ramo.
		EP35	Vischio. Ø > 20 cm	Piante emiparassite ed epifite che generalmente vivono nella chioma. Esempi includono <i>Viscum</i> spp., <i>Arceuthobium</i> spp. E <i>Loranthus</i> spp.
Nidi	Nidi NE1	NE11	Nidi di grandi vertebrati, ø > 80 cm	Strutture costruite da grandi uccelli. Possono essere composti da materiale organico quali erbe, foglie, biforcazioni e scopazzi.
		NE12	Nidi di piccoli vertebrati, ø > 10 cm	Nidi costruiti da piccoli uccelli, moscardini topi o scoiattoli
		NE21	Nido di invertebrati	Nidi larvali della processionaria del pino, formiche del legno o api selvatiche.
Essudati ed altro	Fuoriuscita di linfa e resina OT1	OT11	Flusso di linfa > 50 cm	Consistente flusso di linfa fresca, principalmente su specie decidue.
		OT12	Flusso di resina e tasche, > 50 cm.	Flusso consistente di resina fresca su conifere.
	Microsuolo OT2	OT21	Microsuolo nella chioma	Prodotto dalla della micropedogenesi dovuta a muschi o licheni epifiti, alghe, cortecce necrotiche.
	Microsuolo OT2	OT22	Microsuolo nella corteccia	Prodotto dalla della micropedogenesi dovuta a muschi o licheni epifiti, alghe, cortecce necrotiche.

Tabella 4 – Classificazione usata per il rilievo dei dendro-microhabitat in bosco. La tabella riporta i dendro-microhabitat del Field Guide to Tree-related Microhabitats, con codice identificativo assegnato. A questi si integrano alcuni dendro-microhabitat dall'app Tree Microhabitat.

3. Risultati e discussione

3.1. Densità, area basimetrica e diametro medio

Importante supporto nell'interpretazione dei dati ci viene dato dalla tesi del 2009 di Thomas Campagnaro, "Analisi strutturale di una spessina di acero-frassineto di neoformazione nel comune di Recoaro Terme". Tramite tale elaborato è possibile vedere quali sono le differenze sviluppatesi dal 2009 ad oggi.

Di seguito in tabella 5, vengono presentati i primi risultati del campionamento delle due particelle.

Area di saggio 1 (20x20m)		
<i>Specie</i>	N°di individui	N°individui/ha
<i>Acer pseudoplatanus</i>	84	2.100
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	50
Totale	86	2.150
Area di saggio 2 (20X30m)		
<i>Specie</i>	N°di individui	N°individui/ha
<i>Acer pseudoplatanus</i>	43	717
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	50
<i>Castanea sativa</i>	3	50
Totale	49	817

Tabella 5 – Numero di individui totali all'interno delle due particelle suddivisi per specie. A destra invece i valori riferiti all'ettaro.

Si nota a colpo d'occhio la maggiore presenza dell'acero e il ruolo minore che ad oggi riveste invece il frassino. Nella tesi del 2009 di Campagnaro Thomas, vediamo come già 13 anni fa l'acero rivestisse il ruolo di specie maggioritaria ma parallelamente fosse accompagnato da un grande numero di frassini (2.144 aceri e 1.467 frassini ad ettaro per un totale di 3.611 piante). Allontanandosi dalla fase di spessina, l'acero, con la fitta copertura delle sue chiome è andato a sovrapporre il frassino. Non conteggiato nel campionamento è un frassino, per dimensioni il più grande rinvenuto, morto in piedi, a testimoniare la forte competizione delle due specie. D'interesse è anche osservare la differenza nel numero di individui tra le due particelle. La prima, di superficie minore, presenta un numero di individui quasi doppio rispetto alla seconda. A questo proposito si può ipotizzare che, essendo la seconda particella più in profondità nel territorio d'esame, al contrario della prima più vicina alla Baita Lambre, è stata meno soggetta a interventi saltuari che ne hanno garantito un numero più alto di individui. Da considerare v'è inoltre il fatto che gli aceri-frassineti sono caratterizzati da elevata eterogeneità in relazione al territorio e alle condizioni stazionali.

Accorrendo le due particelle si ha un numero totale di 2.967 piante/ha, le quali formano una copertura regolare monoplana garantita dall'acero. Considerando le due particelle il numero totale di individui ad ettaro varia considerevolmente. Nonostante la diminuzione nel numero di piante nel corso degli anni, ad oggi soprattutto considerando l'età del popolamento, di 35-40 anni vi è un surplus nel numero di individui ideali al perseguimento di un ideale modello di gestione selvicolturale.

In figura 6 possiamo invece osservare le distribuzioni di frequenza delle classi diametriche, divise per area di saggio. Considerato il basso numero di specie differenti dall'acero montano non si è ritenuto necessario differenziare la distribuzione di frequenza per specie forestale.

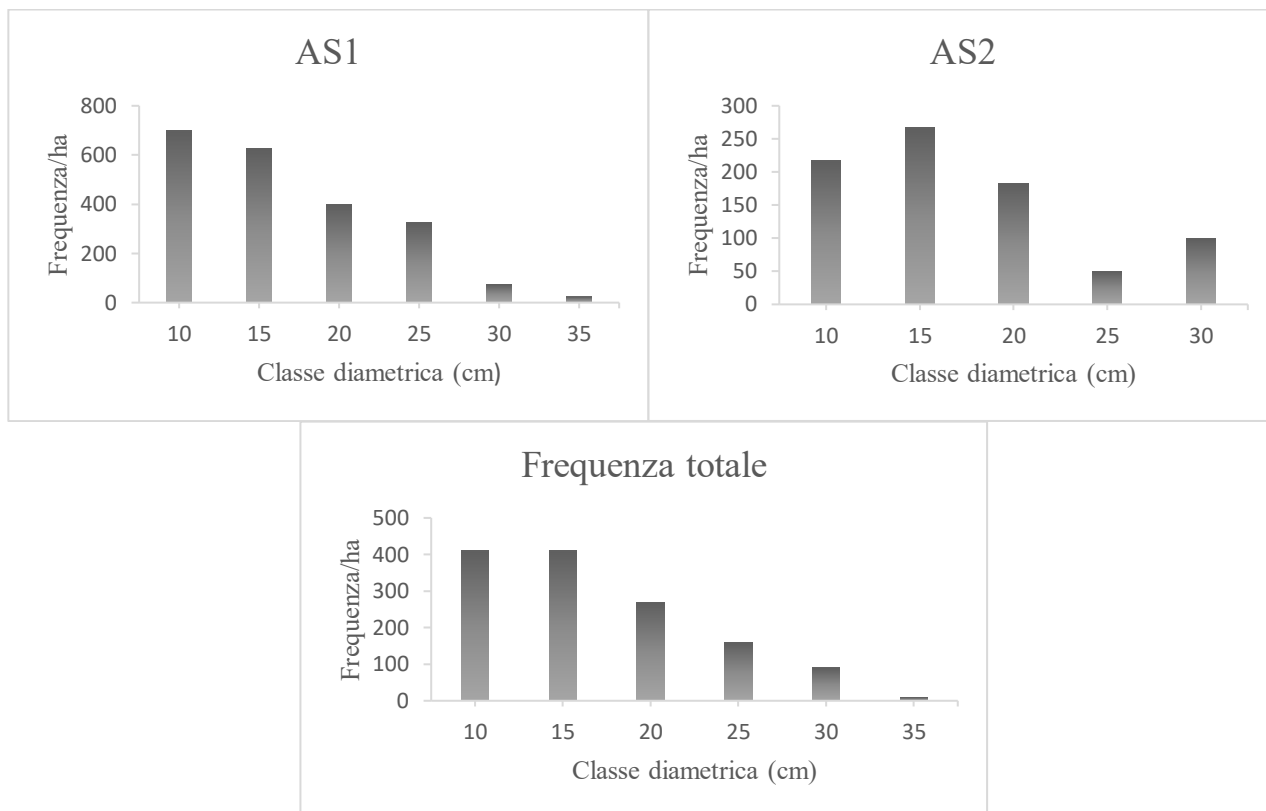


Figura 6 – Distribuzione del numero di piante per classe diametrica. Osserviamo in alto a sx la prima area di saggio, in alto a dx la seconda e sottostante l'unione tra le due.

Le due aree registrano alcune differenze. Se la prima ha un andamento decrescente degli individui all'aumentare della classe diametrica, la seconda presenta un andamento più altalenante, presentando più individui nella classe diametrica del 15 che in quella del 10 e in quella del 30 piuttosto che in quella del 25, con assenza di individui nella classe diametrica del 35. L'unione delle due particelle identifica sempre un andamento di tipo decrescente, con la maggior parte dei soggetti concentrata nelle classi diametriche del 10 e del 15 (con un'ampiezza di classe di 5 cm si traduce in diametri che vanno dai 7,5 ai 17,5 cm). Nel 2009 le classi diametriche più frequenti erano quelle che andavano dai 3 ai 9 cm.

Successivamente in figura 7 vengono mostrati e successivamente analizzati i valori di area basimetrica delle aree di saggio ad ettaro. Anche in questo caso non si è ritenuto necessario differenziare l'area basimetrica per specie.

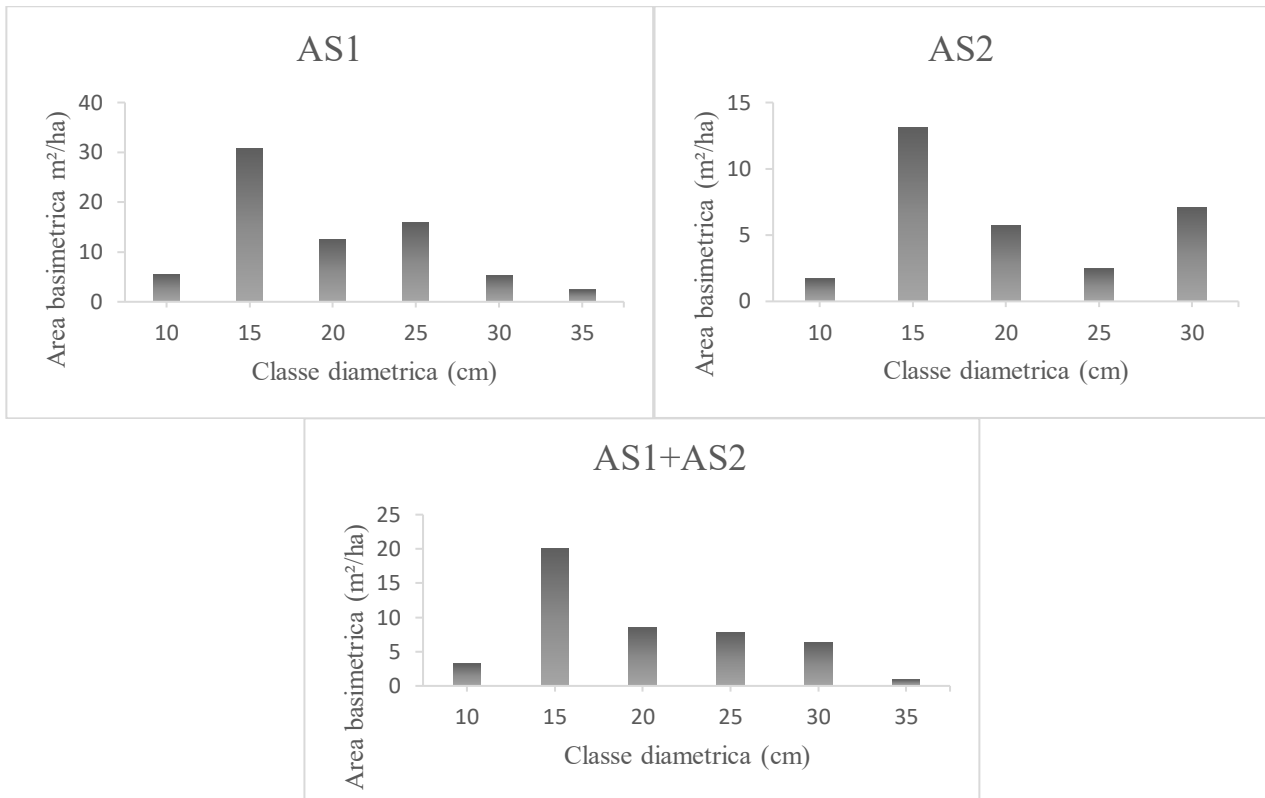


Figura 7 – Distribuzione dell’area basimetrica ad ettaro per le due aree di saggio e l’unione tra le due.

Anche in questo caso i valori di area basimetrica si ripartiscono in modo leggermente diverso tra le due aree di saggio; in ogni caso, in entrambe, la classe del 15 è quella che più contribuisce all’area basimetrica totale. Quest’ultima per la prima area corrisponde a 2,89 m², ovvero 72,44 m²/ha, mentre per la seconda a 1,80 m², corrispondenti a 30,09 m²/ha. Considerando le due aree come accorpate si ottengono invece valori di area basimetrica pari a 47,03 m²/ha. Nel 2009 l’area basimetrica misurata era di 16,92 m²/ha. Questi valori, considerando l’alta densità di un popolamento non trattato sono più che plausibili. La Marca (2004) riporta come “in generale per fustaie mature valori soddisfacenti sono compresi tra 40 e 60 m²/ha”.

Dall’elaborazione dei parametri basimetrici è stato poi possibile ricavare l’area basimetrica media e così successivamente anche il diametro medio corrispondente a 16 cm per la prima area di saggio e a 17 cm per la seconda. Nel 2009 il diametro medio era di 7,73 cm.

3.2. Curva ipsometrica, altezza media, altezza dominante e rapporto di snellezza

Tramite i dati rilevati delle altezze e dei diametri si è andato a costruire le curve ipsometriche relative alle due aree di saggio, visibili in figura 8.

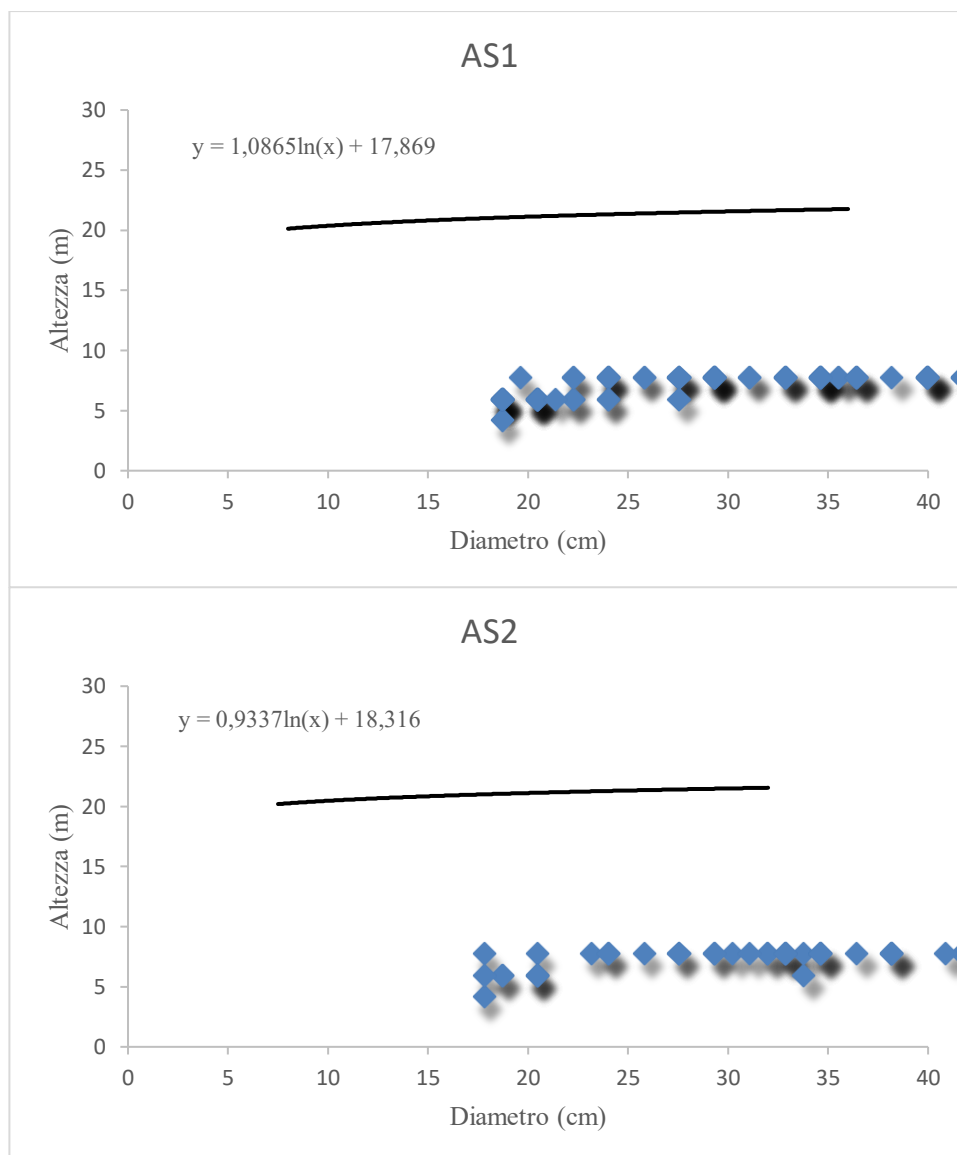


Figura 8 – Curve ipsometriche per l'area di saggio 1 e l'area di saggio 2.

Immediatamente si nota come entrambe le aree presentino una struttura monoplana, con una curva ipsometrica quasi orizzontale ed altezze non tanto dissimili al variare del diametro.

Grazie alla curva ipsometrica è poi possibile ricavare l'altezza media. Essa non è altro che l'altezza del probabile albero di volume medio, ed è ricavabile con l'utilizzo, come dato di input del valore di diametro medio (x), direttamente nella formula che descrive la curva. Per entrambe le aree di saggio abbiamo altezze medie approssimabili a 21 m (20,88 m per la prima e 20,90 m per la seconda). L'altezza dominante è invece l'altezza media delle 100 piante più grosse per ettaro. Anche in questo caso, proporzionando il numero di piante da prendere in considerazione per entrambe le aree di saggio, abbiamo due valori di altezze dominanti pari a 21 m che non si discostano dai valori medi.

Derivati dagli alti valori di densità che presenta l'area di studio sono invece i rapporti di snellezza, entrambi al di sopra della soglia di stabilità, la prima area di saggio registra un indice di snellezza di 147, mentre la seconda, giustificata da una minore densità e individui con diametri di poco maggiori, di 142.

3.3. Calcolo del volume

Per quanto concerne il calcolo del volume si è fatto uso di due diversi metodi per procedere a tale stima. In questo modo si può verificare se vi sia un'ampia differenza nella stima dei dati e quale metodo può invece risultare più cautelativo.

Il primo metodo utilizzato è quello della stima del volume tramite formule di previsione derivanti dal progetto RiSelvItalia, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, finalizzato allo studio e all'implementazione di modelli di previsione della massa legnosa negli ecosistemi italiani, e rinvenute nel testo: Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane (Tabacchi et al., 2011). Il testo contiene ventisei modelli di stima del volume cormometrico e della fitomassa arborea epigea. Tredici di questi riguardano le latifoglie (faggio, castagno, cerro, leccio, roverella, robinia, il gruppo degli aceri, il gruppo degli ontani, il gruppo dei carpini, il gruppo degli eucalipti, il gruppo dei frassini, il gruppo dei salici e il gruppo delle altre latifoglie), mentre tredici modelli afferiscono alle conifere (abete bianco, abete rosso, larice, pino cembro, pino laricio, pino nero, pino marittimo, pino domestico, pino silvestre, douglasia, il pino d'Aleppo, il gruppo dei cipressi, il gruppo dei pini esotici). Le equazioni di previsione messe a punto permettono la stima del volume di fusto (svettato a 5 cm, sopra corteccia e al netto della ceppaia) e rami grossi (anch'essi svettati a 5 cm di diametro in punta) oltre alla stima del peso secco delle componenti arboree epigee. Le due formule prese in considerazione, la prima per l'acero e la seconda per il frassino, sono:

Equazione di previsione	vettore dei coefficienti
$V=b_1+b_2*d^2*h$	$b^*= [1.6905 , 3.7082*10^{-2}]$
$V=b_1+b_2*d^2*h$	$b^*= [-1.1137*10^{-1} , 3.9108*10^{-2}]$

Il secondo approccio riguarda l'utilizzo di una tavola di cubatura a doppia entrata sviluppata per gli aceri-frassineti della Comunità Montana Agno-Chiampo, (Figura 9).

dati con quanto riportato da Pelleri et al. (2009) per popolamenti di acero e frassino di circa 60 anni di età nelle Prealpi vicentine (dati derivanti da una indagine condotta su di una cronosequenza costituita da 25 popolamenti di età variabile da 7 a 60 anni in cui sono stati condotti più inventari cubati con una tavola locale: Ferretti et al., 2010) si osservano valori in parte diversi, con un volume legnoso di 360 m³/ha e diametro medio di 24,8 cm.

3.4. Dendro-microhabitat

Relativamente ai dendro-microhabitat, come precedentemente descritto in *Raccolta dati*, si è proceduto a campionare ogni pianta presente nelle due aree di saggio.

Partendo da un'analisi generale osserviamo in figura 10 il numero di individui ad ettaro correlati al numero di dendro-microhabitat rilevati.

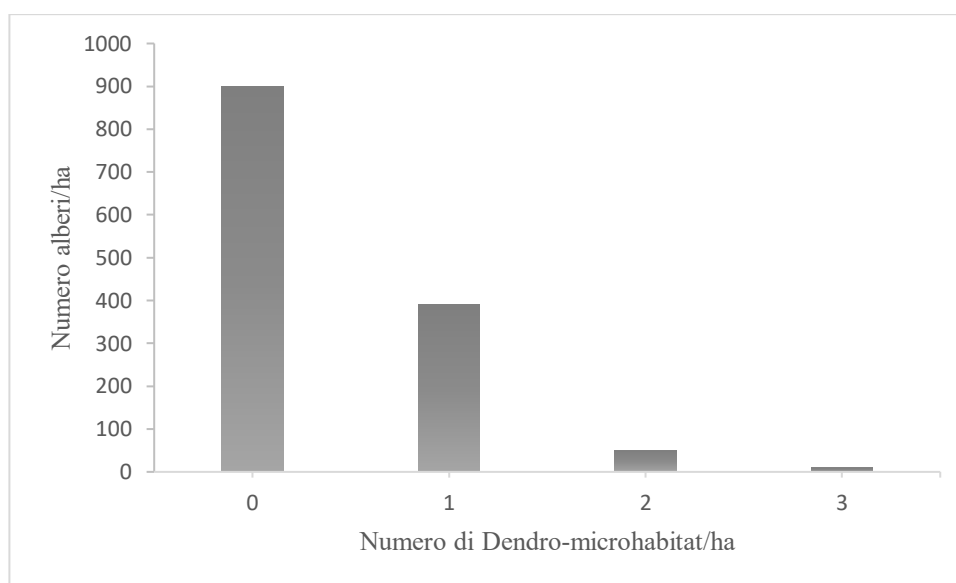


Figura 10 – Correlazione tra numero di alberi/ha e presenza di Dendro-microhabitat.

Come è possibile osservare la metà degli individui del popolamento non registra alcun microhabitat, mentre l'altra metà si divide a scalare con la maggior parte degli individui che presentano almeno un dendro-microhabitat. Ciò, oltre alle condizioni stazionali e considerando il contesto di popolamento sul quale stiamo lavorando, può essere riconducibile all'ancora giovane età del bosco, con piante che raggiungono i 35/40 anni e presentano, come descritto precedentemente, diametri medi di 16 cm. Diversi studi hanno già evidenziato come esista una correlazione tra il diametro del fusto di un determinato albero con la numerosità di microhabitat. In futuro, come è logico aspettarsi, con il diminuire della densità e l'aumento del diametro delle piante e della loro età ci si può aspettare anche un conseguente aumento di microhabitat. In figura 11 si osserva la relazione tra il numero di dendro-microhabitat e il diametro.

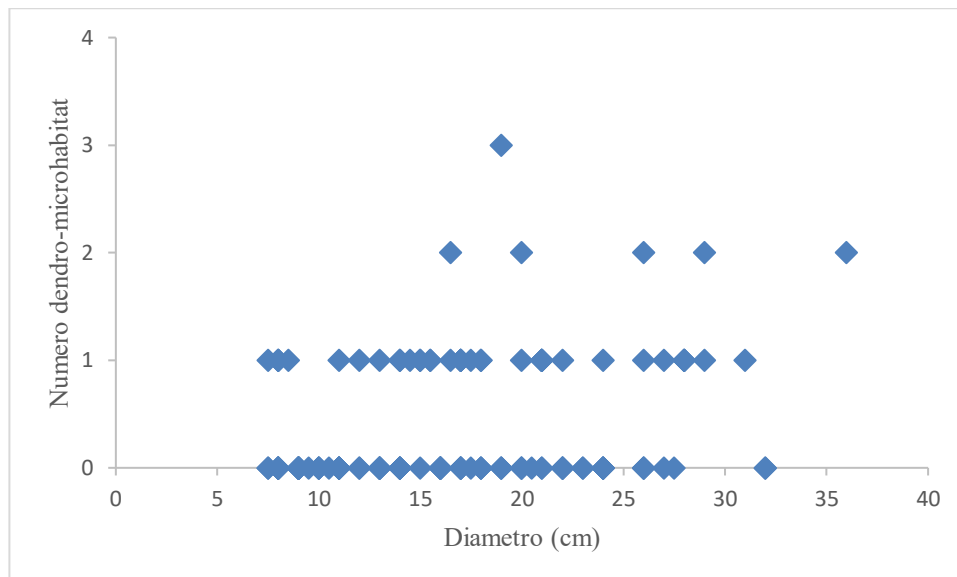


Figura 11 – Relazione tra il numero di dendro-microhabitat e diametro su cui è stato rilevato.

Ancora meglio in figura 12 osserviamo come la classe diametrica del 10 presenti per la maggior parte individui sui quali non è stato rinvenuto alcun dendro-microhabitat. Questa tipologia di piante diminuisce con l'aumento della classe diametrica, ma bisogna tenere conto anche della frequenza di individui all'interno di ognuna di queste. La classe del 30 è l'unica che annovera una presenza di individui con almeno un dendro-microhabitat maggiore rispetto a quelli senza; mentre quella del 35 presenta individui con almeno 2 microhabitat, a sostegno di quanto detto precedentemente. Tre diverse tipologie di dendro-microhabitat sono riscontrate nella classe del 20. Questo fatto, oltre ad essere correlato al diametro degli individui, può tenere conto anche della natura del dendro-microhabitat stesso. Non si può escludere la presenza di un numero maggiore di dendro-microhabitat per esempio su classi diametriche che presentano una forte mortalità a causa della competizione. Un'analisi più approfondita sulle diverse tipologie viene svolta più avanti.

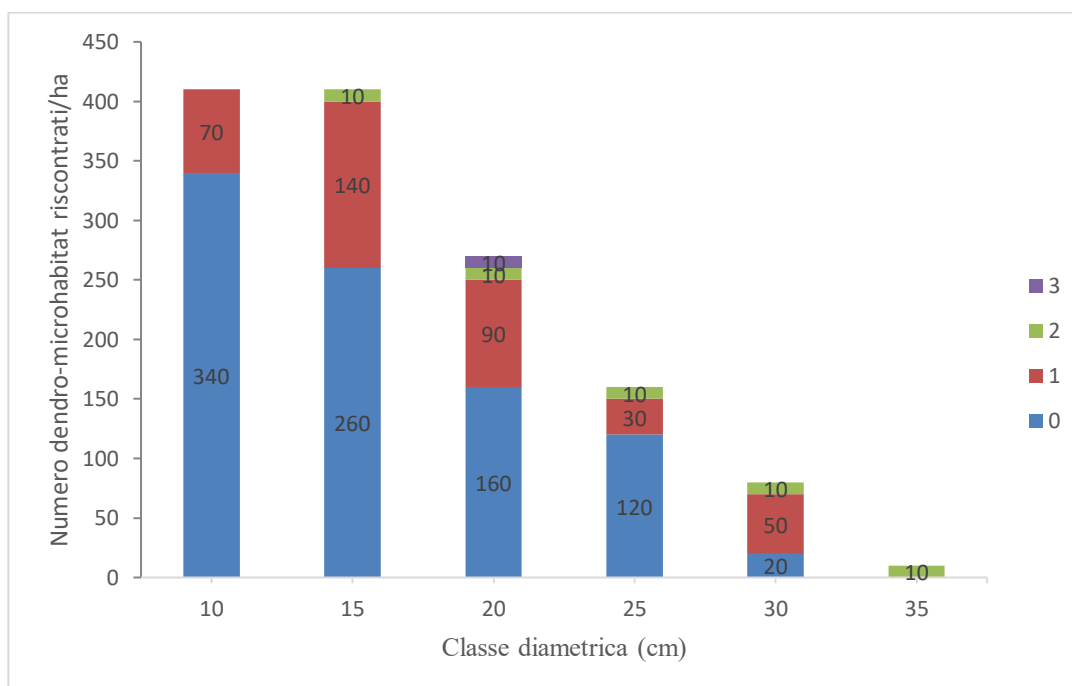


Figura 12 – Numero di dendro-microhabitat ad ettaro riscontrati all'interno di ogni classe diametrica.

A questa prima analisi superficiale, la quale prendeva in considerazione solo il numero di microhabitat, segue un'analisi delle varie tipologie di dendro-microhabitat riscontrati ed identificati con relativo codice. In Tabella 7 vengono mostrati quali tra questi sono state rilevati in campo con relativa % e descrizione.

Codice dendro-microhabitat	%	Descrizione
GR22	21,57	Riscoppi > 5 germogli
GR11	15,69	Cavità naturale alla base del tronco formata dalle radici dell'albero. Ø > 5 cm.
GR12	13,73	Cavità naturale alla base del tronco formata dalle radici dell'albero. Ø > 10 cm.
DE11	11,76	Rami morti nella chioma. Ø > 10-20 cm; > 50 cm, esposto al sole.
DE13	7,84	Rami morti nella chioma. Ø > 10-20 cm; > 50 cm, non esposto al sole.
EP33	7,84	Liane, copertura > 10 %.
OT22	7,84	Microsuolo nella corteccia
GR13	3,92	Scissione del tronco; lunghezza > 30 cm.
IN21	1,96	Tronco spezzato. Ø > 20 cm
IN11	1,96	Scortecciamento non a contatto con il terreno. Superficie > 300 cm ²
IN23	1,96	Fessura. Lunghezza > 30 cm; larghezza > 1 cm; profondità > 10 cm.
CV44	1,96	Concavità nei contrafforti radicali. Apertura > 10 cm; profondità > 10 cm.
CV41	1,96	Dendrotelma. Cavità a forma di coppa. Ø > 15 cm.

Tabella 7 – Tipologie di dendro-microhabitat con relativo codice identificativo, frequenza % e descrizione.

Affiancata alla tabella sovrastante in figura 13 osserviamo meglio la distribuzione del numero di tipi di dendro-microhabitat ad ettaro.

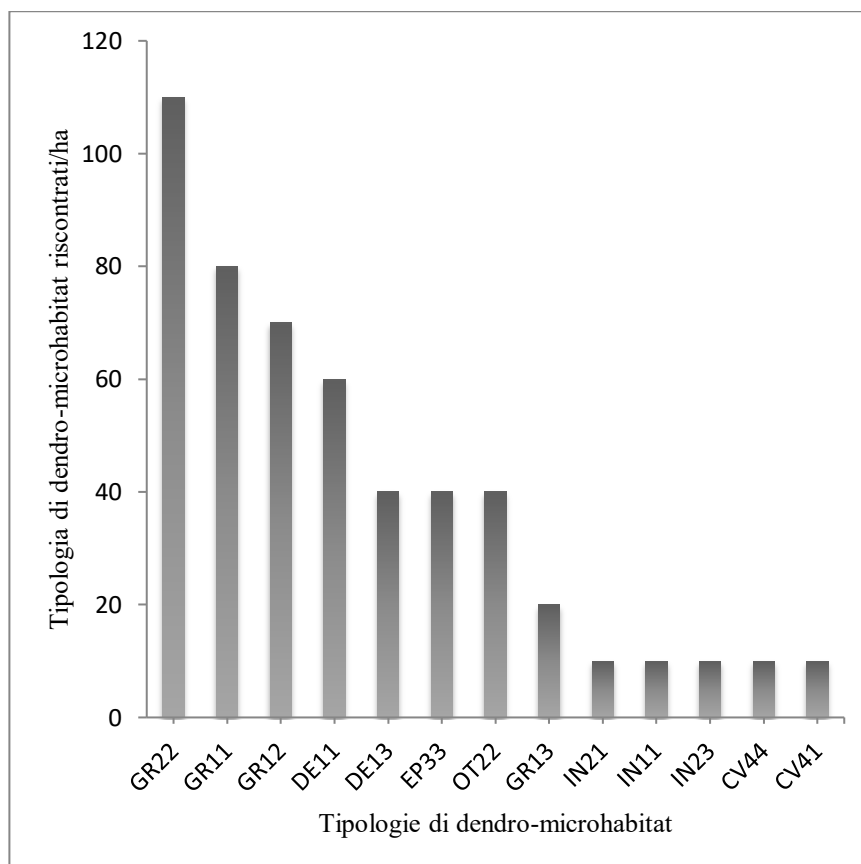


Figura 13 – Frequenza delle tipologie di dendro-microhabitat ad ettaro rilevate

La tipologia di dendro-microhabitat più riscontrata (GR22) riguarda la presenza di riscoppi sul fusto delle piante. Tale tipologia può trovare spiegazione se consideriamo lo stadio del popolamento, dove è in corso una progressiva transazione da perticaia a giovane fustaia, con alcune piante che vedono la loro chioma sopraffatta dagli individui più vigorosi e che quindi cercano di ristabilire il loro apparato fotosintetizzante. Questa ipotesi sembra trovare spazio se si osserva la figura 14. Questa tipologia di dendro-microhabitat viene riscontrata maggiormente nelle classi diametriche inferiori; ovvero gli individui che più facilmente possono trovarsi dominate. Le tipologie GR11 e GR12 riguardano invece la formazione di cavità naturali formate dalle radici alla base del fusto. Questa tipologia di dendro-microhabitat più specie-specifica trova spazio nelle classi diametriche centrali e più elevate, essendo in grande misura influenzata dal diametro. Ulteriori dendro-microhabitat d'interesse sono DE11 e DE13. Questi sono presenti all'interno di ogni classe diametrica ad esclusione di quella del 25. Considerando le classi diametriche più piccole la presenza del dendro-microhabitat DE11, similmente al GR22, può trovare spazio in chiome rarefatte e di individui che si vedono dominati da quelli più forti. Lo stesso avviene per i rami non esposti al sole (DE13), presenti sotto la copertura delle piante con chiome più espanse. Da notare inoltre che il maggior numero di tipologie di dendro-microhabitat riscontrate sono nella classe del 15 e del 20 piuttosto che nelle classi più elevate. Come è possibile intuire un maggior quantitativo di diversi tipi di microhabitat non può essere unicamente correlato all'età e alle dimensioni dell'albero preso in oggetto. In un individuo deperiente possiamo per esempio trovare diversi tipi di dendro-microhabitat. Oltre alle condizioni del singolo albero sarà inoltre conveniente prendere in considerazione la natura del tipo di dendro-microhabitat oltre alle condizioni stagionali e di popolamento.

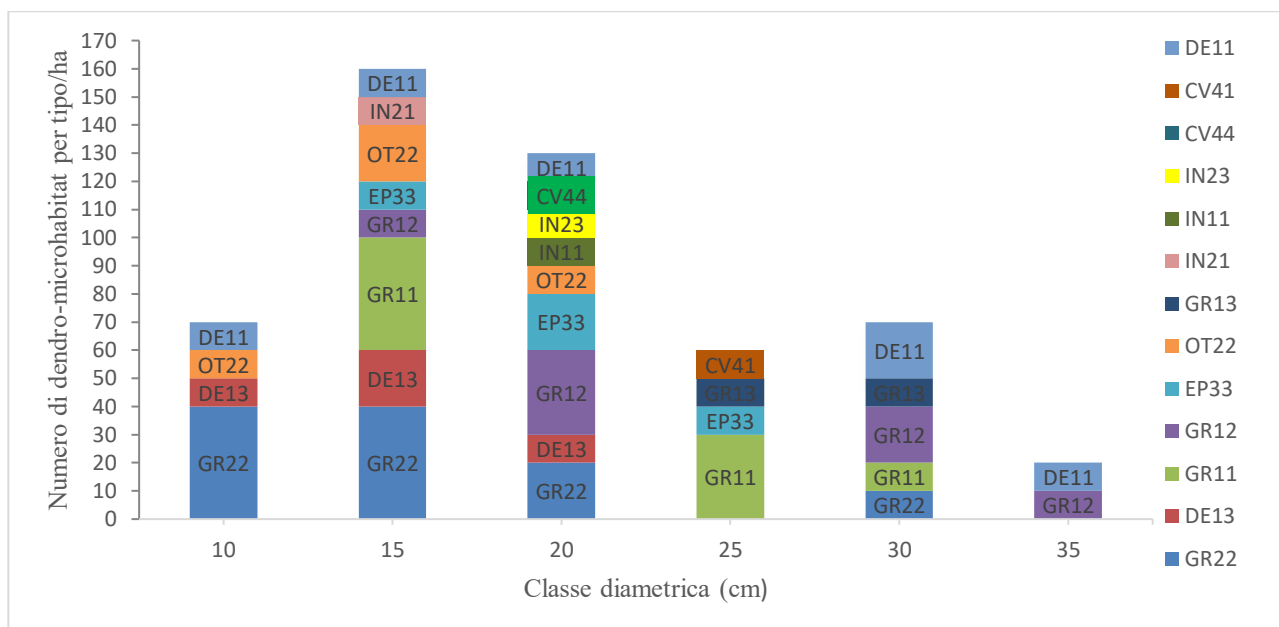


Figura 14 – Tipologie di dendro-microhabitat ad ettaro per ogni classe diametrica.

3.5. Possibili indicazioni selvicolturali per l'area oggetto di studio

Se da un lato dare delle possibili indicazioni gestionali a livello teorico può risultare poco complesso, lo stesso non si può dire a livello pratico. Nei capitoli precedenti già sono stati trattati i diversi modelli di selvicoltura per questo tipo di formazione, confermando come, per le specie trattate, sia consigliabile procedere con una selvicoltura d'educazione. Tale modello prevede di selezionare per poi concentrarsi sulla crescita di alberi obiettivo. Nelle esperienze condotte nelle Prealpi sono state provate densità di piante obiettivo (da 150 a 450) attorno alle quali sono stati realizzati diradamenti liberi piuttosto forti (liberazione completa della chioma) (Pelleri, 2009), e simili sono i numeri di piante designate viste nei diversi modelli selvicolturali proposti nei capitoli precedenti. La fase di giovane perticaia (15-20 anni) è quella che sembra la più idonea per iniziare le operazioni colturali, con una densità di 400-500 piante/ha. Le densità riscontrate nelle aree di saggio rendono però evidente come al momento opportuno non sia stato eseguito alcun intervento, con densità di 2150 piante/ha nella prima area di saggio e 817 piante/ha nella seconda.

In perticaie di età più avanzata (intorno a 25 anni) con chiome inserite più in alto si è rilevata una minore risposta. In popolamenti in fase di giovane perticaia, in particolare al momento del primo diradamento, può risultare opportuno provocare progressivamente la morte dei principali competitori degli alberi selezionati mediante la cercinatura. Questa tecnica consente di ridurre i costi e di realizzare diradamenti di maggiore intensità, rispetto a quelli realizzati con le tecniche tradizionali, senza incorrere in problemi di stabilità dovuti al brusco isolamento delle piante obiettivo (Schütz, 2006). Per particelle più mature (>25 anni) in fase di fustaia un approccio diverso, atto a valorizzare l'intero popolamento e non le singole piante, sembra invece più appropriato. L'applicazione di un primo diradamento dal basso seguito da un secondo diradamento misto aveva permesso progressivamente di migliorare la struttura e la stabilità dei soprassuoli. In questi popolamenti si è riscontrata una modesta risposta al diradamento. È pertanto importante considerare che, dato il minor accrescimento di questi popolamenti intorno a 4-5 mm, saranno necessari tempi lunghi per raggiungere dimensioni diametriche interessanti per il mercato. Quest'ultimo sembra il caso al quale dovremmo riferirci; in un bosco mai trattato sarebbe consigliabile attualmente concentrarsi sull'intero popolamento,

mirando soprattutto all'ottenimento di materiale misto con legna da ardere per i proprietari, prendendo in considerazione potenziali piccoli interventi per ridurre i costi totali, inoltre diradamenti tardivi potrebbero pregiudicare la stabilità meccanica considerando gli elevati valori di snellezza delle piante, pregiudicandone la produzione di materiale di qualità.

Da un punto di vista pratico si interpongono però diversi problemi per il perseguimento di un diverso modello di gestione di questi boschi, mirato all'ottenimento di materiale di pregio, ricordiamo maggiormente: la polverizzazione della proprietà, la mancanza di interesse nei proprietari e di una cultura forestale. A fronte di questi problemi è necessario mettere a punto forme di incentivi per risolvere le difficoltà di tipo socio-economico, di mercato e di conoscenze tecniche:

- per favorire una gestione collettiva della proprietà privata;
- per formare tecnici e operatori forestali;
- per incentivare la realizzazione dei primi interventi di diradamento;
- per formare un mercato locale del legname di latifoglie concentrando l'offerta del materiale di pregio in piazzali unici a livello di Comunità Montana rendendolo così più apprezzabile dalle imprese di trasformazione, ecc;
- per ridurre i costi degli interventi colturali concentrando l'attenzione del selvicoltore su un limitato numero di alberi.

A seconda del contesto territoriale in cui si opera potranno essere proposte diverse modalità di gestione:

- selvicoltura d'albero nelle aree vocate di proprietà pubblica e dove la popolazione è disponibile a cambiare forma di governo;
- forme di gestione assimilabili ad un governo misto nelle aree meno vocate e con popolazione poco disponibile a cambiare forma di governo (Pelleri, 2009).

Una menzione a parte va fatta per il frassino. Nelle aree di studio questa specie è stata rinvenuta in maniera molto esigua, tale da non differenziare le aree di saggio per specie delle piante rinvenute. Nonostante questo diversa può essere la situazione all'interno del territorio, e se quasi certamente l'acero è la specie dominante, il frassino, dove meno soffocato dalle fitte chiome del suo concorrente, può trovare spazio con un maggior numero di individui. Trattandosi anch'essa di una specie nobile non sarebbe ragionevole non lasciargli spazio, tenendo e facendo crescere determinate piante obiettivo che andranno a cadere prima dell'acero per evitare di incorrere nel "cuore nero".

4. Conclusioni

Il rinselvaticamento avvenuto negli ultimi decenni rappresenta il più importante cambiamento di copertura del suolo, legato all'esodo delle popolazioni di montagna verso le città e ad un conseguente e progressivo abbandono dei campi e dei pascoli. Gli aceri-frassineti rappresentano, soprattutto nelle regioni settentrionali, una realtà ben consolidata e in forte espansione. Tali boschi di origine secondaria non presentano un reale modello selvicolturale e vengono lasciati ad evoluzione naturale o solo in parte utilizzati dai proprietari per ricavarne legna da ardere.

Il bosco preso in esame è un acero-frassineto tipico, a prevalenza di acero montano (*Acer pseudoplatanus*), presente su di un ex pascolo che è stato progressivamente abbandonato a partire dal 1970-1980. Uno studio condotto nel 2009 aveva evidenziato in fase di spessina anche la presenza di molti individui di frassino (*Fraxinus excelsior*), ma ad oggi tale specie sembra essere stata sopraffatta dalla forte copertura dell'acero e relegata a stazioni a lei più favorevoli. Il bosco preso in questione, con un'età di 35-40 anni, non ha subito alcun tipo di intervento, solo marginalmente possiamo parlare di alcune utilizzazioni effettuate dal proprietario. L'assenza di interventi e quindi di un reale modello di gestione, ha portato il popolamento ad avere alte densità, considerando la sua età (2.150 piante/ha nella prima area di saggio e 817 piante /ha nella seconda), le quali creano una copertura monoplana con fusti filati e indici medi di snellezza che superano la soglia di sicurezza. Dal 2009 ad oggi si sono registrati buoni incrementi, passando da un diametro medio di 7,73 cm a 16 e 17 cm rispettivamente per la prima e la seconda area di saggio. Questo tipo di formazioni difatti crescono maggiormente in suoli fertili. L'area basimetrica media riscontrata è di 47,03 m²/ha, valore del tutto plausibile considerando la tipologia del popolamento preso in esame. Per le stime del volume l'utilizzo di formule di previsione ha registrato un volume di 343,92 m³/ha, mentre le tavole di cubatura hanno registrato valori di 317,76 m³/ha. Confrontando i dati del presente studio con altri ricavati dalla letteratura (Pelleri et al., 2009), emerge come il popolamento presenti dei buoni valori in termini di massa volumetrica, nonostante i suoi 40 anni di età. Due sono le considerazioni che si possono fare in merito: se, da un lato puramente selvicolturale, è vero che ci troviamo alla fine della fase di perticaia, con diametri di 16-17 cm e altezze medie di 21 m, da un punto di vista naturalistico, considerando l'insieme del popolamento mai trattato, si potrebbe già parlare di una giovane fustaia, nonostante l'elevata densità; possiamo inoltre ipotizzare che i dati provenienti dai primi studi sull'evoluzione degli aceri-frassineti, suggeriscano che questi ultimi abbiano invaso i primi campi abbandonati nel dopoguerra, che erano quelli meno fertili e in condizioni marginali, e che presentavano quindi condizioni di fertilità differenti, generando così questa differenza nei dati riscontrati. Il bosco in esame ha comunque registrato una buona crescita ed evoluzione in 13 anni; e già nei capitoli precedenti si è parlato degli ottimi accrescimenti che presentano gli aceri-frassineti e la loro buona risposta, (soprattutto in età giovanile) ai diradamenti, oltre alle buone caratteristiche tecnologiche del legno ritraibile. Per questi motivi la selvicoltura d'albero sembrerebbe essere il modello di gestione ideale per gli aceri-frassineti, permettendo di ricavare legname di qualità da alberi obbiettivo, ma con diversi problemi di natura socio-economica e fondiaria quali la frammentazione della proprietà privata, la mancanza di una cultura forestale e il numero e le dimensioni delle ditte forestali. L'applicazione di una selvicoltura di qualità quindi, non sembrerebbe essere facilmente applicabile a tutte le realtà italiane, ed anche il bosco in esame è soggetto a questi problemi. In questo senso una possibile soluzione potrebbe essere il governo misto, anche più facilmente accettato dai proprietari. Studi e analisi svolti negli ultimi anni hanno messo in evidenza come gli aceri-frassineti prealpini possano rappresentare e costituire un interessante opportunità selvicolturale ed economica, sia in termini di superfici, di

provvigioni legnose, di incrementi e di qualità tecnologica del materiale legnoso, ma diversi sono i problemi sui quali bisogna lavorare per utilizzare al meglio questo tipo di boschi. Sicuramente uno sforzo di tipo interdisciplinare e che coinvolga ogni ambito della società, dalle cariche istituzionali più elevate sino all'informazione dell'opinione pubblica possono preparare le giuste condizioni affinché in futuro, soprattutto considerando i sempre più crescenti problemi inerenti i cambiamenti climatici ed energetici, si possa dare il giusto spazio e valorizzazione a queste formazioni boschive, decidendo caso per caso la migliore strategia da seguire.

In merito all'analisi eseguita per i dendro-microhabitat, si è potuto notare che poco più della metà degli alberi appartenenti al popolamento non presenta tali elementi mentre l'altra metà, considerando le varie classi diametriche, presenta invece un numero variabile di dendro-microhabitat, i quali vanno ad aumentare di numero nelle classi diametriche maggiori, mentre le minori presentano soprattutto individui con un solo elemento. È interessante notare come la maggiore presenza di individui privi di dendro-microhabitat potrebbe trovare spiegazione considerando il contesto nel quale si sta lavorando: si tratta difatti di popolamento non gestito e ancora, perlomeno in termini naturali, giovane. In seguito all'analisi quantitativa si è proceduto a quella qualitativa, analizzando le diverse tipologie di dendro-microhabitat riscontrati. Da quello che si è potuto riscontrare le diverse tipologie di dendro-microhabitat sembrano rispecchiare la situazione e le dinamiche attuali del bosco. Oltre ai dendro-microhabitat quali cavità alla base del tronco, che trovano spiegazione considerando la specie e il sito, le tipologie maggiormente presenti riguardano i riscoppi di gemme sul fusto delle piante e la presenza di rami morti sulla chioma, come a voler sottolineare il processo di competizione e dominanza che talune piante più grosse esercitano su quelle dominate. Possiamo quindi potenzialmente trovare diversi tipi di dendro-microhabitat a seconda che la pianta sia dominante, co-dominante o dominata. Abbiamo difatti analizzato le alte densità presenti all'interno del popolamento e negli anni a venire ci possiamo aspettare un ulteriore decremento della densità. Le classi diametriche del 15 e del 20 sono quelle che presentano un maggior numero di diverse tipologie di dendro-microhabitat. Da un certo punto di vista ciò può essere spiegato considerando la maggior presenza di individui all'interno di queste due classi diametriche. Statisticamente quindi sarà più probabile riscontrare più dendro-microhabitat e diverse tipologie a seguito di un maggior numero di piante campionate; ma tali considerazioni potrebbero esulare dal maggior numero di piante, trovando invece spiegazione se si considerano le caratteristiche stesse dei dendro-microhabitat in questione. È possibile difatti, come suggerito prima, che la maggioranza di tipologie di dendro-microhabitat riscontrate nelle piante dominate siano quelle delle classi inferiori. In questo senso le caratteristiche proprie del popolamento, al momento attuale, collocherebbero la maggior parte dei dendro-microhabitat all'interno delle classi citate.

Per quanto riguarda la validità attuale dei dendro-microhabitat, diversi sono gli studi nell'ultimo decennio che gli hanno prestato attenzione e una sfida ancora presente è quella di validare la correlazione tra questi e l'abbondanza e diversità delle specie. Asbeck (2021) si riporta: “combinati con altri tipi di indicatori di biodiversità i dendro-microhabitat hanno il potenziale di descrivere una larga parte della biodiversità in foresta”.

5. Bibliografia

Aceto P., Pividori M., Siniscalco C., 2000 - Dinamica evolutiva di popolamenti forestali di neoformazione nel piano montano. *Monti e Boschi* 51, 4-12.

Aceto P., Pividori M., 1998 - Dinamica evolutiva di popolamenti forestali su terreni abbandonati. *Atti del secondo congresso nazionale di selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani*, Vercelli 28 Febbraio 1998, pg. 276-281.

Asbeck T., Bauhus J., Großmann J., Paillet Y., Winiger N., 2021 – The use of Tree-Related Microhabitat as Forest Biodiversity Indicators and to Guide Integrated Forest Management, 68 pp.

Bargioni E., 1995 - La produzione della frasca da foraggio in un'azienda zootecnica della valle dell'Agno (VI). Tesi di laurea in Scienze Forestali, Università degli studi di Firenze; A.A '94-'95.

Bernetti G., 1995 - *Selvicoltura speciale*, Utet, Torino, 415 pp.

Bernetti G., Padula M., 1983 - Le latifoglie nobili, *Monti e Boschi*, 34 (5): 3-50.

Bernetti G., Padula M., 1984 - Le latifoglie nobili dei nostri boschi, *Quaderni di Monti e boschi*, Edagricole, Bologna, 50 pp.

Busi R., 1973 - Un esempio di evoluzione dell'uso del suolo: il Comune di Oggebbio (Novara). *Monti e Boschi*, 24 (4-5): 21-42.

Carl T., Richter M., 1989 - Geocological and morphological processes on abandoned vine-terraces in the Cinque Terre (Liguria). *Geoökodynamic*, 10: 125-158.

Carraro G., Minuzzo M., Savio D., 2001 - *Montagna e gestione forestale nel Veneto*. Regione Veneto, Assessorato alle Politiche della Montagna, Venezia, 25 p.

Comitato Tecnico Interministeriale per la Montagna, 2003 - IX Relazione sullo stato della montagna italiana. Roma.

Comunità Montana Agno-Chiampo, 2001 - Piano pluriennale di sviluppo socio economico 2001-2005, Valdagno, 78 pp.

Cornale P., Vigolo G., Visonà A., 1994 - *Valle dell'Agno, Guida alle risorse naturali e ambientali* Associazione Piccole Medie Industrie Mandamento di Valdagno. Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura Vicenza.

Del Favero R., Bortoli P., Dreossi G., Lasen C., Vanone G., 1998 - La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli VeneziaGiulia. Direzione Regionale delle Foreste, Servizio Selvicoltura. Udine.

Del Favero R., Lasen C., 1993 - La vegetazione forestale del Veneto, II Edizione, Progetto Editore, Padova, 313 pp.

Del Favero R., 2004 – I boschi delle regioni alpine italiane. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. CLEUP Ed., Padova, 600 p.

De Saint-Vaulry M., 1969 - A la recherche d'une autre silviculture: l'individualisation précoce des arbres d'avenir. Rev. For. Fr., XXI (2): 83-100.

Dotta A., Motta R., 2000- Boschi di conifere montane, Regione Piemonte, Torino.

Duflot H., 1995 - Le frêne en liberté. Institut pour le Développement Forestier, Paris, 192 p.

Ferretti F., Alberti G., Badalamenti E., Campagnaro T., Corona P., Garbarino M., La Mantia T., Malandra F., Maresi G., Morresi D., Piermattei A., Pividori M., Romano R., Salvadori C., Sibona E., da Silveira Bueno R., Sitzia T., Urbinati C., Vitali A., Pelleri F., 2019 - Boschi di neoformazione in Italia: approfondimenti conoscitivi e orientamenti gestionali. Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Scheda n. 22.2 - Foreste, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN 978-88- 3385-015-3.

Ferretti F., Giulietti V., Pelleri F., 2010 - Tavola di cubatura a doppia entrata ed a una entrata per gli acero-frassineti di neoformazione della Comunità Montana Agno-Chiampo (Vicenza).

Busi R., 1973 – Un esempio di evoluzione dell'uso del suolo: il Comune di Oggebbio (Novara). Monti e Boschi, 24 (4-5): 21-42.

Bütler R., Lachat T., Krumm F., Kraus D., Larrieu L., 2020 - Field Guide to Tree-related Microhabitats. Descriptions and size limits for their life inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape research WSL. 59 p.

European Environment Agency, European Topic Centre on Terrestrial Environment (EEA, ETC/TE), 2004.

Fontana S., 1997 - Boschi di neoformazione: un caso nelle Prealpi venete. Sherwood- Foreste e Alberi Oggi, 23: 13-17.

García-Ruiz J.M., Lasanta T., Ruiz-Flano P., Ortigosa L., White S., González C., Martí C., 1996 - Land-use changes and sustainable development in mountain areas: a case study in the Spanish Pyrenees. *Landscape Ecology*, 11 (5): 267-277.

Gardner G., 1977 - The reproductive capacity of *Fraxinus excelsior* on the derbyshire limestone. *Journal of Ecology*, 65: 107-108

Gellini R., Grossoni P., 1997 - *Botanica forestale- II. Angiosperme*, Cedam Padova, 373 pp.

Gellrich M., Baur P., Koch B., Zimmermann N.E., 2007 - Agricultural land abandonment and natural forest regrowth in the Swiss mountain: a spatially explicit economic analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118 (1-4): 93-108.

Ghidotti M, Piussi P., 2000 - Rimboschimento spontaneo di coltivi abbandonati nelle Prealpi Orbiche. In: Atti II congresso SISEF, Bologna: 23-26.

Giorgio Conti., Laura Fagarazzi., 2007 - Avanzamento del bosco in ecosistemi montani: “sogno degli ambientalisti o incubo per la società”?

Giulietti V., Ferretti F., Pelleri F, 2008 - Prove di diradamento in acero-frassineti di neoformazione nella comunità Montana Agno-Chiampo (VI). Risultati dopo il secondo intervento. 13 pp.

Gorfer A., 1988 - L'uomo e la foresta per una storia dei paesaggi forestali-agrari della regione tridentina. Manfrini Editori, Calliano, Trento.

Guidi M., Piussi P., 1994 - The influence of old Rural Land-management Practices on the natural regeneration of Woodland on Abandoned Farmland in the Prealps of Friuli, Italy, in WATKINS C. (ed.), *Ecological Effects of Afforestation*.

Höchtel, F., Lehringer, S., Konold, W., 2004. -,Wilderness“: what it means when it becomes a reality – a case study from the southwestern Alps. *Landscape and Urban Planning*, 70: 85-95.

Irwin E.G., Geoghegan J., 2001 - Theory, data, methods: developing spatially explicit economic models of land use change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 85 (1-3): 7-23.

La Marca O., 2004 – *Elementi di dendrometria*, Pàtron editor, Bologna, 520 p.

- Lindborg R., Eriksson K., 2004 - Effects of restoration on plant species richness and composition in Scandinavian seminatural grasslands. *Restoration Ecology*, 12 (3): 318-326.
- Lupieri A., 2004 - Gli aceri-frassineti delle Prealpi Giulie, *Notiziario ERSA*, n° 1/2004: 23-27.
- MacDonald D., Crabtree J.R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., Gutierrez Lazpita J. and Gibon A., 2000 - Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management*, 59: 47-69
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali., 2007 - Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Prima parte: Le stime di superficie 2005. CRA- Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento: 39.
- Odasso M., 2002 - I tipi forestali del Trentino. Catalogo, guida al riconoscimento, localizzazione caratteristiche ecologico-vegetazionali, Centro di Ecologia Alpina, report n. 25, Trento, 192 pp.
- Pain D.J., Pienkowski M.W., 1997 - *Farming and Birds in Europe*. Academic Press, London.
- Pelleri F., 1998 – Prova di diradamento e indagine auxometrica in un popolamento di neoformazione a prevalenza di *Fraxinus excelsior* L., *Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo*, vol 29: 17-28.
- Pelleri F., 2000 - Prova di diradamento e indagine auxometrica in un popolamento di neoformazione a prevalenza di *Fraxinus excelsior* L. *Ann. Ist. Sper. Selv. (XXIX 1998)*:17-28
- Pelleri F., Fontana S., 2003 - Valorizzazione di acero-frassineti di neoformazione. *Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi* 91: 7-14
- Pelleri F., Fontana S., 2004 - Prove di diradamento in acerofrassineti di neoformazione nella Comunità Montana Agno-Chiampo (Prealpi Vicentine). *Ann. Ist. Sper. Selv. (2000)* 31: 39-54.
- Pelleri F., Giulietti V., 2007 - Gli aceri-frassineti una risorsa da valorizzare: prime esperienze nelle Prealpi Vicentine.
- Pelleri F., Pividori M., Giulietti V., 2009 - Cure culturali in acero-frassineti secondari in Italia settentrionale. *Atti III Congresso Nazionale di Selvicoltura, Taormina, 16-19 ottobre 2008*, pp. 887-893.
- Piussi P., 1975 - Considerazioni sull'abbandono delle terre agricole in Toscana, *Inf. Bot. It.*, 7: 151-156.
- Piussi P., 2002 – Rimboschimenti spontanei ed evoluzioni post-coltura, *Monti e boschi*, n°3/4: 31-37.

Piussi P., 2005 – L'abbandono dei terreni coltivati, *Multiverso*, Università degli Studi di Udine (1): 23-25.

Piussi, P., Pettenella, D., 2000 - Spontaneous Afforestation of Fallows in Italy, in: Weber, N. (Ed.), 2000. NEWFOR – New Forests for Europe: Afforestation at the Turn of the Century. Proceedings of the Scientific Symposium, Freiburg, 16-17 February 2000: 151-163.

Pividori M., 2002 - A thinning trial in ash and maple stands in the Triangolo Lariano region (Lombardia – Italy). In: International Conference on Management of Valuable Broadleaved Forests in Europe: Freiburg, 5-9 maggio 2002.

Regione Veneto, 1985 - Carta delle vocazioni faunistiche del Veneto, 505 pp.

Regione Veneto 2006 - Carta Regionale dei tipi forestali: documento base. Regione Veneto - Direzione regionale delle foreste e dell'Economia Ed. Venezia, 92 p.

Salbitano F., 1987 - Vegetazione forestale ed insediamento del bosco in campi abbandonati in un settore delle Prealpi Giulie (Taipana, Udine), *Gortania* 9: 83-143.

Schütz J.P., 2006 - Opportunities and strategies of biorationalisation of forest tending with nature-based management. *Nature-based forestry in central Europe: alternatives to industrial forestry and strict preservation*. Edited by Jurij Diaci. Ljubljana, 2006: 39-46.

Sereni E., 1962 - Storia del paesaggio agrario italiano. Edi-present. *Landscape Ecology* 9(3): 191-205. zioni La Terza, Bari. Wu J (2004). Effects of changing scale on landscape pattern Turner MG, Ruscher CL (1988). Changes in landscape pat-analysis: Scaling relations. *Landscape Ecology* 19: 125-138. *Landscape Ecology* 1: 241-251. 138.

Sitzia T., 2009 – Ecologia e gestione dei boschi di Neoformazione nel Paesaggio del Trentino. 299 pp.

Spinelli R., Magagnotti N., 2007 - Biomassa dai boschi di neoformazione: casi di studio in Friuli-Venezia Giulia. *Sherwood - Foreste e alberi oggi*, 135: 45-49.

Stone, P. B., 1992 - *The State of the World's Mountains: A Global Report*. Zed Books, London.

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. 412 pp.

Tappeiner, U., Tappeiner, G., Hilbert, A. and Mattanovich, E. (Eds.), 2003 - The EU Agricultural Policy and the Environment, Evaluation of the Alpine Region. Europäische Akademie Bozen, Blackwell Verlag, Berlin and Wien.

Thill A., 1970 - Le frene et sa culture, Ed. J. Duculot, S.A, Gembloux, 85 pp.

Thomas A., Josef G., Yoan P., Nathalie W., Jürgen B., 2021 – The use of Tree-Related Microhabitat as Forest Biodiversity Indicators and to Guide Integrated FOREst Management.

Tinner W., Theurillat J.-P., 2003 - Uppermost limit, extent, and fluctuations of the timberline and treeline ecotone in the Swiss Central Alps during the past 11,500 years. Act., Antarct., Alp. Res. 35: 158-169.

Watkins C., 1993 - Forest expansion and nature conservation. In: «Ecological effects of afforestation», edited by C. Watkins. CAB International, Wallingford (Oxford, UK), p. 1-14.

Yachi, S.; Loreau, M., 1999 - Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. P. Natl. Acad. Sci. USA 96, 4: 1463–1468.

Zanella A., 1995 - La qualità degli alberi in piedi, il caso del frassino maggiore., Tesi di laurea in scienze forestali, Università degli studi di Padova.

Zanzi L., 2003 - L'Europa e lo spopolamento delle Alpi: una scelta eco-politica. In: «Spopolamento montano: cause ed effetti» a cura di M. Varotto, R. Psenner. Universität Innsbruck e Fondazione Gianni Angelini, Belluno, p. 35-50.