Hanno collaborato

Per la Camera di Commercio

Avv. Antonio Palmieri - Segretario Generale

Dott.ssa Loredana Ierace - Responsabile del progetto

Per l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento Scienze e Tecnologie Agroforestali ed Ambientali

Prof. Giuseppe Zimbalatti - Responsabile della ricerca ed elaborazione dei testi

Dott. Andrea R. Proto - Collaboratore attività di ricerca ed elaborazione dei testi

Produzione
e prima LAVORAZIONE
del legno
in Provincia di Reggio Calabria

Conoscere per valorizzare la funzione produttiva del bosco quale fonte di reddito e di occupazione per le cospicue aree collinari e montane della provincia di Reggio Calabria.

Lo scopo di questa pubblicazione è così quello di favorire un percorso metodologico utile per divulgare alcune conoscenze di base indispensabili per potenziare un processo di valorizzazione, ritenuto ormai di estrema urgenza, della "risorsa legno", derivante da quell'ingente patrimonio forestale, costituito dagli oltre 90.000 ettari di superficie boscata corrispondente ad un indice di boscosità del 29%, che fanno della provincia reggina una vera e propria provincia forestale.

I destinatari sono i proprietari boschivi, i selvicoltori, i tecnici che operano nella pubblica amministrazione come nelle imprese private, i professionisti forestali e gli agronomi, i commercianti e gli imprenditori della prima e seconda trasformazione ed in generale tutti gli operatori di quella filiera foresta-legno affetta, come documentato dalla presente pubblicazione, da consistente vulnerabilità, non ultima la conoscenza molto limitata delle caratteristiche produttive, tecnologiche e commerciali dei prodotti. Destinatari privilegiati sono gli studenti di oggi e di domani della Facoltà di Agraria, perché in questo lavoro troveranno trattati i fondamentali argomenti di meccanizzazione delle utilizzazioni forestali e della tecnologia del legno.

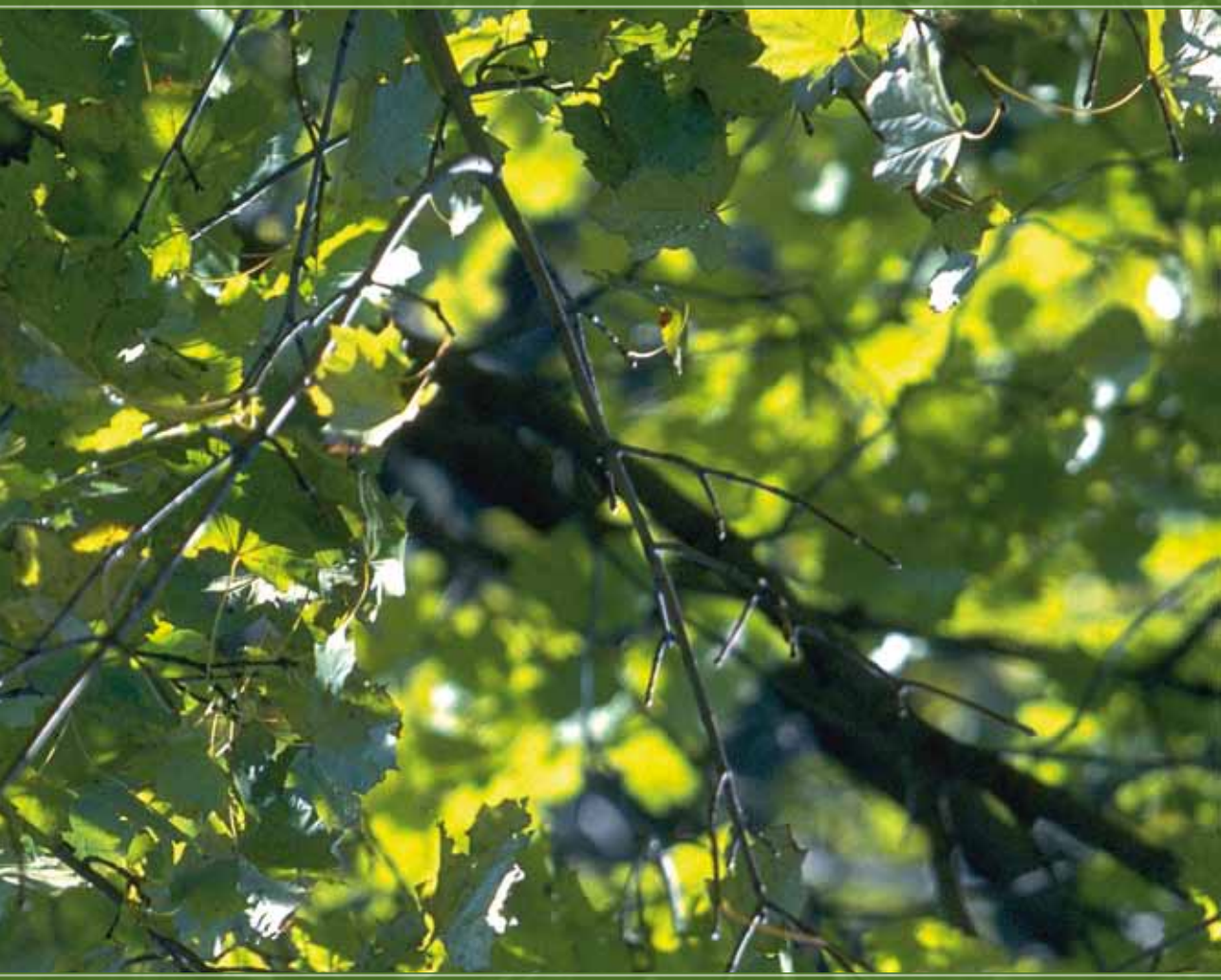
Dott. Lucio Dattola

Presidente Camera di Commercio

Industria e Artigianato Reggio Calabria

INDICE

	Premessa	pag. 9
Cap. 1	**Inquadramento territoriale**	pag. 11
Cap. 2	**Analisi dell'ecosistema forestale**	pag. 13
Cap. 3	**La filiera del legno in provincia di Reggio Calabria**	pag. 17
3.1.a	Le imprese boschive – Aspetti generali	pag. 19
3.1.b	Le imprese boschive – Livello di meccanizzazione	pag. 21
3.2.a	Le imprese di prima trasformazione – Aspetti generali	pag. 24
3.2.b	Le imprese di prima trasformazione – Livello di meccanizzazione	pag. 27
Cap. 4	**Morfologia e costituzione del legno**	pag. 29
4.1	Elementi costitutivi del legno: cellule e tessuti	pag. 30
4.2	Elementi strutturali del legno	pag. 38
4.3	Elementi d'aspetto o d'apparenza	pag. 43
4.4	Direzioni e sezioni cardinali del legno e loro proprietà	pag. 48
Cap. 5	**Misura e classificazione degli assortimenti legnosi**	pag. 51
5.1	La misura del legname e della legna da ardere	pag. 51
5.2	La classificazione del legname	pag. 57
Cap. 6	**I prodotti legnosi**	pag. 63
6.1	Le fasi di prima lavorazione	pag. 64
6.2	I pannelli a base di legno	pag. 74
6.3	Ritiro e rigonfiamento del legno	pag. 75
Cap. 7	**I difetti del legno e dei fusti arborei**	pag. 81
7.1	Irregolarità di forma, di crescita e di portamento dei fusti arborei	pag. 81
7.2	Anomalie strutturali dei tessuti legnosi	pag. 92
7.3	Degradazioni dovute ad attacchi biotici	pag. 97
7.4	Lesioni o deformazioni dovute a tensioni interne o di altra natura	pag. 102
Cap. 8	**Schede tecniche delle specie legnose**	pag. 107
	Latifoglie	pag. 109
	Conifere	pag. 127
Cap. 9	**Glossario dei termini forestali**	pag. 135
	Riferimenti bibliografici	pag. 157



PREMESSA

Gli studi condotti sulle utilizzazioni forestali, sui diversi livelli di meccanizzazione in esse raggiunti, sulla lavorazione e sulla trasformazione del legno nell'importante comprensorio forestale meridionale della provincia di Reggio Calabria, hanno dato lo spunto alla pubblicazione di questo lavoro, che si pone come principale obiettivo quello di aumentare il livello delle conoscenze sulle produzioni boschive reggine e loro notevoli potenzialità.

Per la provincia di Reggio Calabria, i boschi rappresentano infatti una realtà molto significativa non solo per la superficie occupata ma anche per la varietà di paesaggi molto caratterizzanti che formano; la loro potenzialità è infatti notevole grazie anche alle favorevoli condizioni stazionali che consentono un prolungamento del periodo vegetativo, con conseguenti relativi benefici in termini di incremento dei livelli di produttività.

I risultati riportati in questo lavoro, condotto in collaborazione con la CCIAA di Reggio Calabria, mostrano l'esistenza, però, di numerosi punti di vulnerabilità della filiera foresta-legno che, fra l'altro, si ferma prevalentemente solo alla prima trasformazione; tant'è che gran parte dei prodotti legnosi da essa ottenuti subiscono le successive trasformazioni fuori regione. Così facendo, buona parte del valore economico del prodotto si disperde fuori dall'area di produzione.

Le analisi e i risultati ottenuti sembrano concordi nell'identificare nella struttura fortemente frammentata della proprietà boschiva e nell'assenza di un'efficiente rete di collaborazione tra gli attori coinvolti, i principali ostacoli ad un'adeguata valorizzazione commerciale della risorsa legno. Maggiore frammentazione significa maggiore difficoltà per una razionale gestione del patrimonio boschivo; ciò comporta uno scarso interesse verso la valorizzazione del patrimonio forestale provinciale, anche attraverso la preferenza di quei sistemi di vendita che riducono il rischio finanziario e la complessità gestionale.

Le aziende reggine, anche se con alcune importanti eccezioni, tendono quindi a servire un mercato locale e sono ancora poche quelle che riescono a conferire qualità estetiche di alto livello ai legnami ricavabili dal territorio, anche perché come detto, sono ancora troppo poche quelle che eseguono la seconda trasformazione. Inoltre, l'attuale organizzazione del settore, spesso non consente alle imprese boschive e di trasformazione di rispondere puntualmente sia alle esigenze di coloro che richiedono la pronta consegna di elevati volumi di tondame e segati qualitativamente definiti sia di coloro che richiedono prodotti finiti, speciali e fuori standard.

La vulnerabilità dell'attuale organizzazione trova conferma nelle forti difficoltà insite nel reperimento di personale qualificato e nel conseguimento di livelli di produttività adeguati. Nella prima trasformazione e nell'industria dei prodotti in legno si identifica inoltre, come punto critico, una carente propensione all'innovazione produttiva, alla valorizzazione dei prodotti ed all'applicazione di strategie commerciali puntuali e specifiche.

Alla luce di quanto detto e della constatazione che, ancora oggi, questa rilevante risorsa della

provincia di Reggio Calabria non è stata adeguatamente considerata, con questo lavoro si vuole fornire un primo contributo conoscitivo su vari aspetti di notevole interesse; questo nella convinzione che, solo con un'accurata e diffusa conoscenza di questo patrimonio e dei suoi principali aspetti territoriali, produttivi e tecnologici, può essere supportato e rilanciato un percorso di valorizzazione delle produzioni, necessario per poter determinare benefici economici e sociali per l'intera comunità provinciale.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La superficie territoriale della provincia di Reggio Calabria risulta essere di 3.183,19 km^2; di questi il 53% è rappresentato da terreni collinari, il 40% da terreni montani ed il restante 7% è rappresentato da terreni pianeggianti. La provincia di Reggio Calabria contribuisce con il 19% (91.300 ha) di superficie boscata al patrimonio forestale regionale ed ha un indice di boscosità del 29% [1].

Dal punto di vista amministrativo la provincia è divisa in 97 Comuni: 54 sono collinari (55,67%), 35 di montagna (36,08%) ed 8 di pianura (8,25%) (fig. 1); ha, quindi, una configurazione orografica prevalentemente montana, con asperità dalle forme e dai profili vivaci.

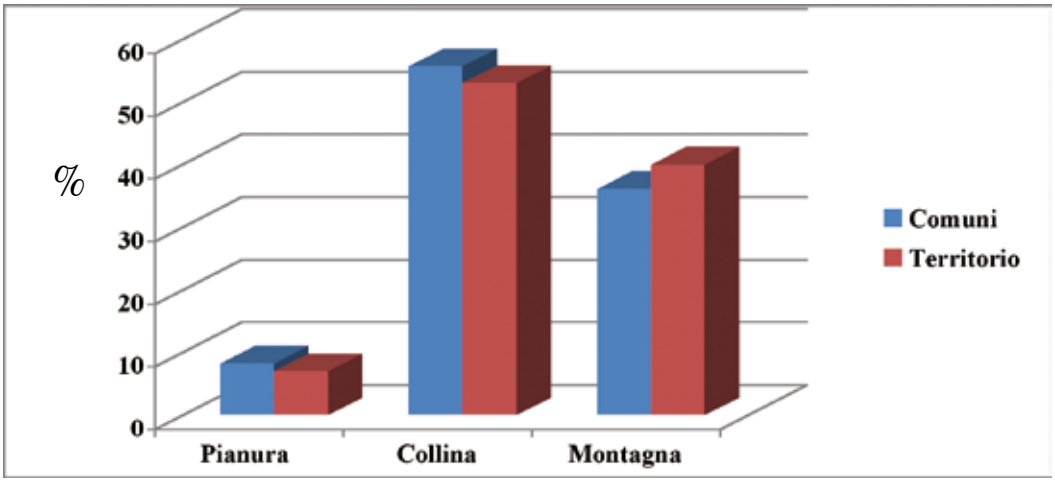


Figura 1. **Provincia di Reggio Calabria: distribuzione per aree altimetriche**

La presenza del complesso montuoso "Aspromonte-Serre" la caratterizza notevolmente. L'Aspromonte, "cupola terminale della penisola" culminante nei 1956 m s.l.m. di Montalto, è un massiccio montuoso di circa 3.000 km^2 con impianto pentagonale, circondato per quattro lati dal mare.

L'altro distretto montuoso, collegato a quello dell'Aspromonte da un tavolato di circa 20 km, è rappresentato dal massiccio delle Serre; di questo solo una piccola porzione ricade nel territorio reggino, ma risulta di indiscutibile bellezza naturale (Bosco di Stilo, Monte Pecoraro, Monte Consolino) e valenza storica (Stilo, Bivongi, Ferdinandea).

Se l'orografia della provincia di Reggio Calabria è ovunque accidentata, a rompere in parte

il contrasto mare-monti sono le brevi pianure affacciate sul mare o le fasce piane di litorale. Fra queste, la Piana di Gioia Tauro è, per estensione, un'importantissima pianura costiera della Calabria, con i suoi 515 km^2 costituiti dai depositi apportati dai fiumi Mesima e Petrace. Altra area pianeggiante importante della provincia è la Piana di Locri con i suoi 110 km^2.

La condizione di transizione geografica e climatica tra sponda settentrionale e sponda meridionale del Mediterraneo, unita ad un grande sviluppo costiero, associato ad un'orografia frastagliata e varia, ha favorito lo sviluppo di una grande ricchezza e varietà di formazioni boschive.

2. ANALISI DELL'ECOSISTEMA FORESTALE

Gli ultimissimi rilevamenti dell'inventario forestale nazionale collocano il territorio calabrese, con i suoi 468.151 ha di bosco e un indice di boscosità del 40%, ai primi posti della graduatoria per le coperture vegetali, anche in un contesto europeo [2].

Della superficie a bosco, circa un terzo, ben 155.000 ha, deriva dalla forte azione di rimboschimento svolta nella seconda metà del XX secolo per effetto delle leggi speciali per la Calabria. Infatti, in tale periodo, si fece ricorso alla forestazione per far fronte ad una situazione di degrado boschivo dovuto a tagli indiscriminati, soprattutto dettati dalla richiesta di legname per esigenze belliche. Il degrado del suolo diede luogo ad estesi movimenti franosi, al trasporto a valle di materiale solido, al riempimento delle aste vallive e pre-vallive, insidiando i letti dei torrenti ed inondando i terreni coltivati. Gli interventi di rimboschimento riguardarono le zone interne della Presila, delle Serre e dell'Aspromonte e portarono ad un aumento della superficie investita a bosco del 32% [3].

Nella provincia di Reggio Calabria è oggi possibile identificare numerosi ecosistemi forestali, la cui ricchezza di specie presenti è in linea con le peculiarità orografiche precedentemente descritte.

La **fascia montana**, che è interessata da un bioclima di tipo temperato, comprende la porzione di territorio al di sopra dei 1000-1200 m fino alle quote più elevate (Montalto, 1956 m). La vegetazione di questa fascia è dominata da boschi caducifogli di faggio (*Fagus sylvatica*). Le faggete aspromontane, governate in genere a fustaia, sono molto suggestive per la maestosità degli alberi e per la vastità delle superfici occupate (foto 1). Il faggio tende a costituire dei boschi puri; spesso però, soprattutto sul versante ionico, ad esso si associa l'abete bianco appenninico (*Abies alba ssp. apennina*), soprattutto sui versanti più acclivi con suoli meno profondi; l'abete ha però in genere un ruolo subordinato. Solo in limitate aree del versante ionico, intorno ai 1600 m, l'abete assume un ruolo da protagonista e forma delle abetine più o meno pure. Si tratta di formazioni forestali con una struttura aperta, localizzate su suoli rocciosi poco evoluti, dove il faggio ha difficoltà a competere con l'abete. Sotto i 1400 m della fascia montana bassa del versante ionico, le faggete, soprattutto sui terreni più acclivi e soleggiati con suoli poco evoluti, hanno difficoltà ad insediarsi. La vegetazione dominante è rappresentata da pinete di pino laricio (*Pinus nigra ssp. Calabrica = P. laricio*), che si comporta da specie pioniera per la sua capacità di adattarsi a condizioni ambientali difficili: per tale ragione è stata impiegata massicciamente per numerosi rimboschimenti (foto 2).

A quote più basse, tra 1000 e 1300 m, negli altopiani aspromontani, le faggete sono state sostituite dapprima con colture orto-cerealicole; successivamente, tali superfici sono state interessate da rimboschimenti con specie quali il pino laricio, il pioppo o l'ontano napoletano. I territori interessati più importanti sono: Gambarie Montalto, Monte Fustocchio, Monte Misafumeri, Croce Ferrata, Limina, Zomaro, Zervò, Prateria e Ferdinandea. Il pino

laricio assume la massima diffusione sulle pendici che si affacciano su Bagaladi, Roccaforte del Greco, Africo e Condofuri, mentre lo si riscontra diffuso a macchia di leopardo un pò su tutti i bassi crinali [4].

Foto 1-2. **Fustaia di Faggio (sinistra) e di Pino laricio (destra)**

Scendendo dagli altopiani posti intorno a 1000 m sul versante tirrenico, per raggiungere la **fascia collinare e submontana**, sono in genere presenti ripidi pendii, dove le faggete sono sostituite direttamente dalle leccete (*Quercus ilex*) (foto 3); queste ultime sono normalmente governate a ceduo semplice ed hanno generalmente un'utilizzazione energetica. Nei tratti meno acclivi, su suoli profondi, sotto la fascia delle faggete, sono presenti i querceti caducifogli; le querce e, soprattutto il castagno *(Castanea sativa*), sono le specie più rappresentative di questa fascia. Relativamente a quest'ultima specie, c'è da dire che ha una notevole escursione altitudinale; è diffusa, infatti, anche a quote basse (200-300 m) sul pendio di Scilla e Bagnara, dove veniva

coltivato a margine del vigneto poiché serviva a fornire i paletti di sostegno delle stesse viti. Altre aree in cui costituisce la specie più significativa, si trovano sulle pendici che si affacciano sullo Stretto di Messina come: Embrisi, Cardeto, Campi di Reggio, S. Stefano, Solano, Pellegrina, Delianuova, Scido e in misura minore nei comuni di Molochio, S. Giorgio Morgeto, Giffone, nonché in altre piccole aree sparse (foto 4). Il castagno risulta invece quasi assente lungo tutto il versante che declina verso il mare Ionio, a causa della scarsa umidità di queste zone.
Nella zona di transizione tra il faggio ed il castagno si trovano specie, quasi sempre consociate, quali il tiglio *(Tilia cordata)*, l'acero *(Acerplatonoides)* ed il pioppo tremulo *(Populus tremula)*.
Nei valloni più ombreggiati e freschi si localizzano i boschi misti di acero, carpino e leccio. I corsi d'acqua, nei tratti più incassati, sono fiancheggiati da ontano napoletano (*Alnus cordata*).
Ben diversa è la successione delle fasce di vegetazione sul versante ionico; sotto i 1100-1000 m si rinvengono i boschi di farnetto *(Quercus frainetto)*. Più in basso questa formazione forestale cede il posto ai boschi misti di leccio e farnetto. Nella fascia collinare la vegetazione forestale, ormai molto degradata, è rappresentata da querceti termofili caducifogli. Al di sotto della zona prima descritta si estende una fascia ragguardevole di caducifoglie xerofile, che sul versante occidentale domina fra i 700 e i 1000 metri e su quello ionico è situata fra gli 800 ed i 1200 metri.

Foto 3-4. **Bosco di Leccio (in alto) e di Castagno (in basso)**

La **fascia costiera** presenta aspetti di vegetazione sostanzialmente diversi tra il versante tirrenico e quello ionico. Il primo si presenta a picco sul mar Tirreno, su cui strapiomba rapidamente; nelle superfici meno acclivi si localizzano boschi di leccio consociati a lentisco ed erica arborea. Il versante ionico ha una conformazione morfologica più o meno ondulata per la presenza di una serie di rilievi collinari; esso appare piuttosto arido e desolato, nonostante vari tentativi di rimboschimento con pini ed eucalipti.

I pini mediterranei, quali il pino domestico *(Pinus pinea),* il pino marittimo *(Pinus pinaster)* ed il pino d'Aleppo *(Pinus halepensis)*, sono distribuiti maggiormente lungo il versante tirrenico della provincia seguendo i loro areali di distribuzione; queste specie non salgono quasi mai al di sopra dei 700-800 m s.l.m. [4].

Da quanto fin qui detto, si può notare nel complesso come la singolare configurazione geografica dell'Aspromonte si estrinsechi in una molteplicità di paesaggi piuttosto differenziati, che manifestano una notevole variabilità geomorfologica, floristica e vegetazionale (fig. 2).

Per tale differenziazione risulta difficile poter identificare linee ben definite tra le diverse fasce altitudinali secondo una classificazione ben precisa, anche a causa delle molteplici condizioni microclimatiche, con numerosi sconfinamenti in basso o in alto delle diverse specie vegetali presenti. Basti ricordare ancora qualche esempio: la presenza del castagno anche a quote di 200 m nel promontorio di S. Elia e del faggio anche a quote di 500 m nell'area pedemontana compresa tra Cinquefrondi e Cittanova [4].

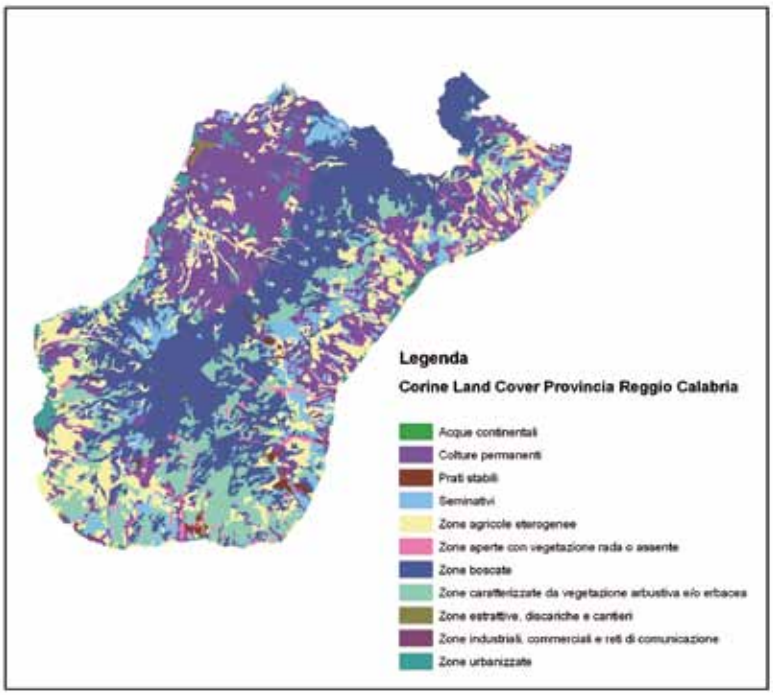


Figura 2. **Distribuzione della vegetazione in provincia di Reggio Calabria**

3. LA FILIERA LEGNO IN PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

Per filiera del legno intendiamo l'insieme delle fasi necessarie all'ottenimento del prodotto finito; il punto di partenza è sempre il bosco, mentre il materiale che ritraiamo dalle utilizzazioni va incontro ad una serie di trasformazioni diverse a seconda del prodotto finale che si intende ottenere. Alcuni prodotti hanno filiere elementari, dalla tecnologia modesta e con basso valore aggiunto: è il caso della paleria e della legna da ardere, dove i processi di lavorazione sono molto semplificati. In tal caso i materiali legnosi necessitano infatti solo di una modesta lavorazione per soddisfare il consumatore finale. Altri prodotti (es. mobili) si basano su filiere più complesse, caratterizzate da numerose operazioni (segagione, stagionatura, profilatura, incollaggio, finitura ecc.) e disponibilità di tecnologie più avanzate (fig. 3).
I vari operatori della filiera (proprietari, ditte boschive, autotrasportatori, grossisti, trasformatori ecc.) eseguono una sola o più fasi lavorative. Ad esempio una ditta boschiva può effettuare oltre al taglio, anche la consegna finale, così come una falegnameria può comprare tondame abbattuto, affidandone la segagione ad una segheria [5].

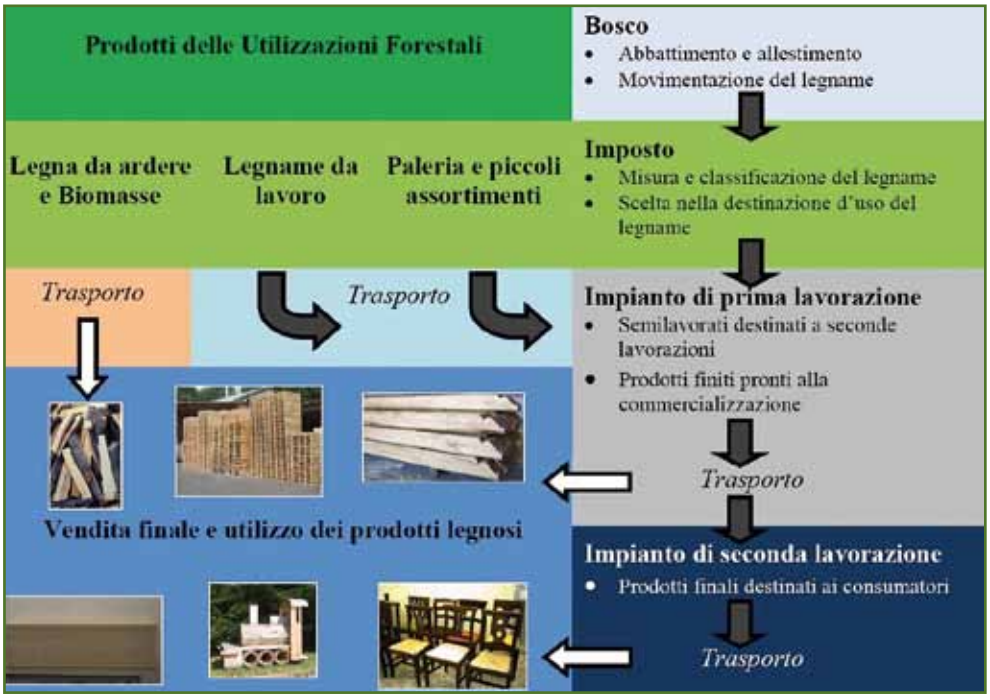


Figura 3. **La filiera legno**

Nonostante l'enorme potenzialità della filiera legno nel nostro territorio, molteplici sono le problematiche che la riguardano. Le imprese commercializzano un prodotto tradizionale ed ormai consolidato, proveniente prevalentemente solo dalla prima trasformazione; in questo sono penalizzate dalla crescente concorrenza e da un certo ritardo nell'innovazione tecnologica del prodotto stesso [6]. Tematica, quest'ultima, che risulta cruciale se si vuole aumentare la capacità competitiva delle imprese e superare tutte le difficoltà derivanti dallo scarso coordinamento dei diversi elementi della catena (risorse boschive, impianti di trasformazione, imprese di produzione) [7].

In Calabria operano all'interno della filiera legno circa 2500 imprese [8], di cui 640 nella provincia di Reggio Calabria, suddivise tra imprese boschive e di prima trasformazione (figg. 4-5); dai dati illustrati, si evince un netto divario tra il numero delle imprese dedite alla selvicoltura ed alle utilizzazioni forestali (codice ATECO A 02), rispetto a quelle che si occupano di trasformazione degli assortimenti legnosi (codice ATECO DD 20). Questo significa che le imprese boschive, noti i dati sui volumi di legname lavorati annualmente, non riescono a garantire un costante approvvigionamento di materie prime alle industrie di trasformazione che spesso, sono obbligate ad acquistare legname principalmente dai Paesi dell'Est Europa [7]. A ciò va aggiunto che rimane ancora troppo basso il numero di imprese che operano nella seconda trasformazione; tale considerazione assume particolare importanza in quanto è ben noto come sia proprio a questo livello, ed a quello della successiva commercializzazione, che è possibile raggiungere il maggiore tornaconto economico per il produttore.

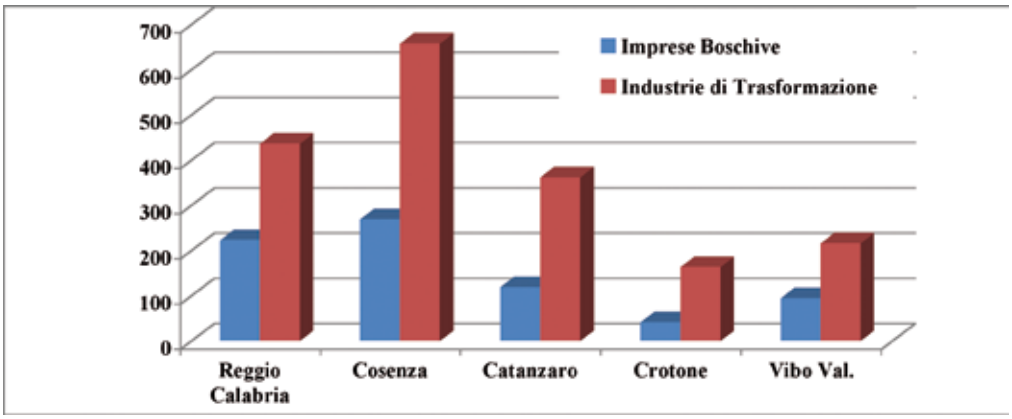


Figura 4. **Numero di imprese nelle cinque province calabresi - dati 2007**

Figura 5. **Imprese della filiera legno in Calabria**

3.1.a Le imprese boschive - Aspetti generali

Le 204 imprese boschive operanti nel territorio provinciale reggino lavorano annualmente 385.000 m^3 di legname; di questo, solamente il 40% è destinato a successive trasformazioni in legname da opera (18%), paleria (12%) ed assortimenti per cartiera ed uso energetico (10%). L'utilizzo della legna da ardere è in crescita, poichè valorizzata dalla disponibilità sul mercato di impianti tecnologicamente ed economicamente competitivi rispetto ai sistemi di riscaldamento convenzionali. Questa tendenza ha comportato un diverso orientamento da parte delle imprese boschive reggine che, valutando positivamente questo mercato, stanno orientando le proprie lavorazioni verso tali impieghi [9]. Considerato poi che la Calabria si colloca al quarto posto della graduatoria nazionale per la produzione di legno per energia, per la provincia reggina quest'aspetto assume un'importanza particolare, visto che nel suo territorio lavorano il 30% delle imprese regionali le cui produzioni per scopi energetici rappresentano il 34% di quelli dell'intera regione.

Relativamente alla tipologia di lavoro effettuato, il 12% delle imprese esegue l'abbattimento, l'allestimento e l'esbosco del legname; l'88% anche il trasporto, completando così tutto il ciclo di utilizzazione. I tagli effettuati sono realizzati per l'80% su terreni con pendenze inferiori al 40% ed in gran parte a media (54%) e bassa (36%) accidentalità; le aree utilizzate sono dotate di

piste di esbosco nel 48% dei casi, di strade secondarie per il 37% dei casi e di strade principali per il restante 15%.
La specie forestale più largamente "utilizzata" è il castagno (33%) (foto 5), seguita dal leccio (19%) e dal faggio (17%). Il pino laricio ed altre conifere coprono circa il 25% delle utilizzazioni, mentre il resto comprende altre latifoglie, tra cui pioppo ed eucalipto (fig. 6).

Foto 5. **Tondame di castagno all'imposto**

Figura 6. **Specie arboree maggiormente utilizzate**

3.1.b Le imprese boschive - Livello di meccanizzazione

Il livello di meccanizzazione nelle utilizzazioni forestali è tuttora ad uno stadio iniziale in quanto macchine e attrezzature utilizzate sono, nella quasi generalità, mutuate dal settore agricolo [10-11]. L'abbattimento è nella generalità dei casi eseguito con motoseghe di varie tipologie, così come il successivo allestimento (foto 6), pur essendo disponibili sul mercato apposite macchine per l'esecuzione di tali lavori.

Foto 6. **Fasi di allestimento di un faggio**

Le operazioni di concentramento (foto 7-11) vengono prevalentemente condotte con trattrici agricole munite di verricello, non sempre adeguate alle dimensioni del legname utilizzato, e prevalgono ancora sistemi di esbosco basati sull'impiego di trattori e rimorchi di tipo agricolo, poco adatti all'uso forestale; a ciò va aggiunto che spesso il valore di macchiatico diventa inevitabilmente negativo quando, al costo di utilizzazione, viene aggiunto quello di trasporto che, in questi ultimi anni è diventato sempre più oneroso.
Nelle utilizzazioni in fustaie e con legname di dimensioni medio-grandi, non è ancora oggi difficile assistere ad operazioni di concentramento ed esbosco condotte con obsoleti trattori cingolati provvisti di verricello, anche su forti pendenze e con animali [12].

Foto 7. **Fasi di concentramento ed esbosco con animali**

Foto 8. **Esbosco a strascico con trattore agricolo munito di verricello forestale**

Foto 9. **Esbosco a soma con cingolato**

Foto 10. **Trasporto della legna da ardere dall'imposto ai piazzali di vendita**

Foto 11. **Trasporto dall'imposto agli impianti di prima trasformazione**

Aziende boschive con un livello di meccanizzazione così basso hanno notevoli difficoltà nel raggiungere una produttività soddisfacente.
Da anni, inoltre, è in corso un decremento nell'occupazione; ciò può essere spiegato con la scarsa propensione della popolazione a cercare lavoro in questo settore poiché considerato da molti a basso status, alto rischio e scarso reddito. La difficoltà nel reperire forza lavoro e la bassa produttività spesso non consentono alle aziende margini di profitto sufficienti ad incentivare adeguati livelli di professionalità e di innovatività [13]. Infatti, moltissime aziende lavorano con operai extracomunitari ed è significativo che, in tali contesti, si registrino situazioni di irregolarità contrattuale. Si può dire che nel caso delle imprese boschive esiste una sorta di circolo vizioso: il basso livello di meccanizzazione rende minima la richiesta di forza lavoro professionalizzata, rallentando così la modernizzazione dell'intero settore (fig. 7).

Figura 7. **Difficoltà operative nelle imprese boschive**

3.2.a Le imprese di prima trasformazione - Aspetti generali

L'industria di prima lavorazione rappresenta un altro settore che interagisce strettamente con il processo di valorizzazione del legno reggino. Secondo i dati disponibili e rilevati, nel 2007 hanno operato in provincia di Reggio Calabria 436 impianti, con un'occupazione complessiva di 1300 lavoratori ed una produzione di circa 500.000 m^3 di segato. In particolare: la maggior parte delle aziende (60%) lavora meno di 1000 m^3/anno, il 10% tra 1000 e 2000 m^3/anno, il 15% rientra nella classe 2000-3000 m^3/anno, il 5% nella classe 3000-4000 m^3/anno mentre il restante 10% lavora più di 5000 m^3/anno (fig. 8). La specie legnosa segata in maggior quantità è il castagno (76% delle aziende), seguita per importanza da abete bianco e pino laricio (64%), dal faggio (60%) e dal pioppo (40%).

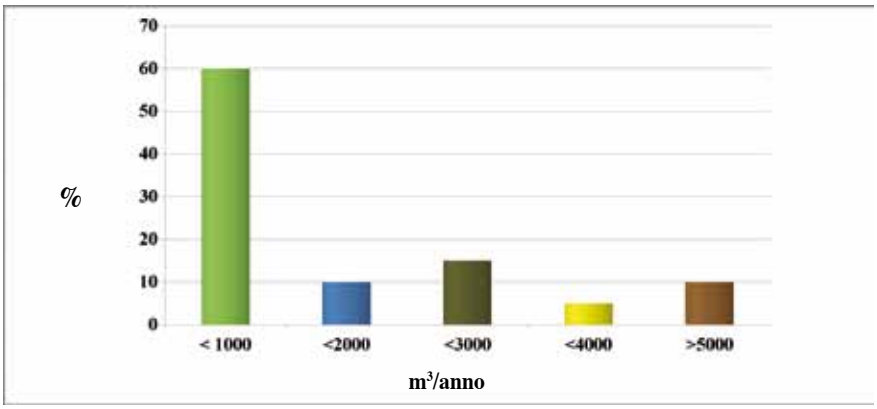


Figura 8. **Suddivisione percentuale delle imprese in base ai volumi di legname lavorati annualmente**

Dall'indagine condotta risulta inoltre che la maggior parte delle segherie (oltre il 75%) produce sia su commissione che per il magazzino. In termini di massa si ha una netta prevalenza delle lavorazioni per il magazzino (61%), fra le quali peraltro rientra anche il materiale da stagionare, già destinato a specifici acquirenti.

In riferimento alla commercializzazione, la maggior parte delle aziende vende esclusivamente in ambito provinciale (40%), il 30% colloca i prodotti in ambito regionale, il 25% anche sul mercato nazionale (oltre che su quello regionale) e solo il 5% si rapporta anche con mercati esteri.

Le aziende producono prevalentemente tavole, pallets, listelli, prodotti per falegnameria e morali (foto 12). Vi è poi una produzione di prismati e travature, in genere destinata a seconda lavorazione prima dell'utilizzo finale, che avviene prevalentemente in edilizia. Comunque, per

ciascun prodotto, le aziende possono incontrare numerose difficoltà dovute sia alle richieste del mercato, spesso troppo esigente, sia alla forte concorrenza delle produzioni alternative a prezzi competitivi. Infatti, ogni tipologia di prodotto ha dei requisiti che l'impresa deve valutare prima di produrlo e commercializzarlo. Si devono considerare, per esempio, la disponibilità dell'assortimento legnoso da cui trarre il prodotto finale in funzione soprattutto della resa di segagione dell'impianto di lavorazione, i costi da sostenere per la produzione di limitate quantità di prodotti ordinati ed infine l'andamento dei prezzi di mercato. In figura 9 vengono sintetizzati alcuni dei problemi che frequentemente, in linea generale e per un panorama produttivo ben più ampio rispetto a quello di riferimento, si riscontrano in fase di commercializzazione.

Foto 12. **Prodotti legnosi di varie tipologie destinati alla commercializzazione**

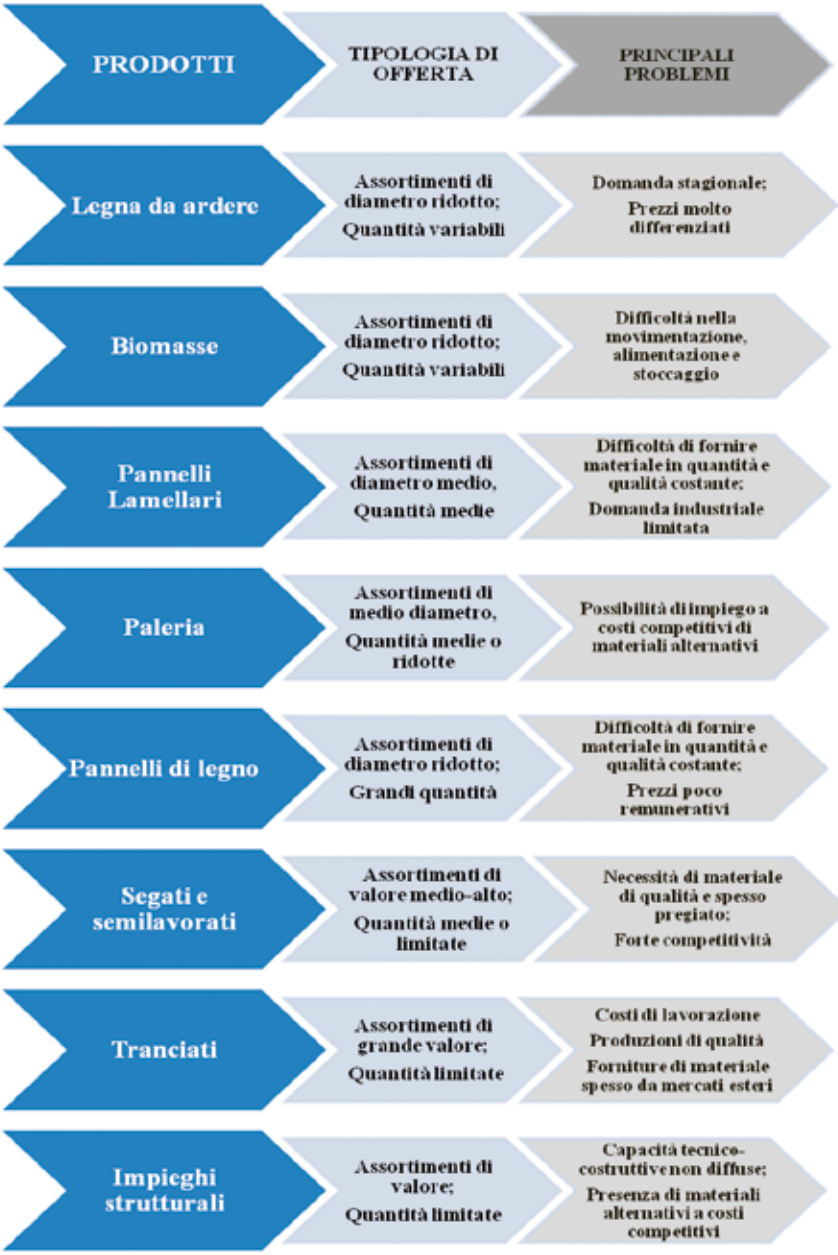


Figura 9. **Prodotti legnosi e problemi connessi alla loro commercializzazione**

3.2.b Le imprese di prima trasformazione - Livello di meccanizzazione

Tutte le aziende di prima trasformazione lavorano tronchi lunghi mediamente circa 4 metri per le conifere e 3 metri per le latifoglie. Per la preparazione dei tronchi da destinarsi alla segagione, le aziende non sono sufficientemente dotate di macchine ed attrezzi specifici. Infatti, solo il 20% delle aziende possiede impianti di selezionatura e scortecciatura; questo è dovuto ai costi dei macchinari che, spesso, non hanno un adeguato ritorno economico alla luce dei bassi prezzi medi del prodotto finale (foto 13).

La maggior parte delle segherie dispone sia di seghe alternative verticali sia di multilame (61%), mentre la sega di testa è talvolta presente anche in più unità ed in diversi modelli nella stessa segheria (25%). Considerate le caratteristiche tecniche delle macchine e la resistenza al taglio degli assortimenti legnosi, molte aziende adottano linee di lavorazione differenti, idonee alle diverse tipologie di trasformazione del legname. Le seghe a nastro verticali sono piuttosto diffuse (76%); tutte le aziende dispongono spesso del refendino e della refilatrice (foto 14); il ciclo tecnologico riscontrato con maggiore frequenza prevede la classica presenza della sega di testa, del refendino e della refilatrice. Questo si giustifica con l'esigenza di avere la massima flessibilità di lavorazione possibile, tale cioè da permettere di scegliere, tronco per tronco, a seconda della sua qualità e della sua dimensione, il più idoneo assortimento da produrre. Questa configurazione, se da un lato garantisce una certa flessibilità e personalizzazione del prodotto, dall'altro rappresenta, in molti casi, un ostacolo per raggiungere livelli di produttività adeguati. Il livello di meccanizzazione e di innovazione di prodotto è inoltre sostanzialmente limitato, creando particolari problemi per l'introduzione delle nuove normative sulla sicurezza, che richiedono generalmente sensibili investimenti in macchinari moderni [14].

È stato già sottolineato come molte aziende del settore, oltre a lavorare un'elevata percentuale del prodotto locale, ricorrano anche all'importazione dall'estero. Se in alcuni casi ciò è dovuto alle caratteristiche merceologiche del legname, in altri è piuttosto dominante l'aspetto della difficoltà commerciale di reperire localmente un'offerta adeguata in termini di quantità richieste, tempistica, assortimento e, in alcuni casi, di certificazione. Le segherie più piccole dipendono invece, quasi esclusivamente, dai legnami locali poiché puntano sulla qualità e su lavori commissionati.

Negli impianti di prima trasformazione si evidenzia generalmente la vetustà di molte macchine, un dimensionamento non sufficiente ad assorbire i flussi di legname lavorati giornalmente ed una manutenzione scarsa o del tutto assente delle varie componenti meccaniche. Come per le imprese boschive, anche per gli impianti di trasformazione numerose macchine sono quindi inadatte per l'impiego che se ne fa; anche molti mezzi di provenienza edile, ad esempio, sono utilizzati per la movimentazione del legname in entrata ed uscita dalle linee di produzione (foto 15).

Foto 13. **Scortecciatura di un tronco di pino laricio (ingresso ed uscita dalla macchina)**

Foto 14. **Sequenza di taglio presso la sega verticale di testa**

Foto 15. **Movimentazione e accatastamento in piazzale con diversi mezzi**

4. MORFOLOGIA E COSTITUZIONE DEL LEGNO

Nessuna materia prima ha impieghi tanto numerosi e così diversi come il legno: soprattutto è l'unica ad avere la caratteristica di rinnovabilità che, se gestita con avvedutezza, la renderebbe inesauribile.

Il legno, quale materia prima utilizzata dall'uomo, viene prodotta per la quasi totalità da piante appartenenti ai gruppi botanici delle Gimnosperme e delle Angiosperme. Le Gimnosperme sono anche comunemente conosciute con il nome di Conifere. Le Angiosperme si suddividono in monocotiledoni e dicotiledoni; le specie utilizzate per la produzione legnosa appartengono alla sola classe delle dicotiledoni e sono comunemente chiamate Latifoglie, il cui nome deriva dal fatto di avere una lamina fogliare quasi sempre abbastanza espansa [15].

Il legno rappresenta il tessuto del tronco, dei rami e delle radici di un albero; dalla conformazione degli elementi microscopici e macroscopici che lo costituiscono derivano le caratteristiche e le proprietà tecnologiche, diverse da specie a specie. La conoscenza di questi elementi è utile sia per scegliere il tipo di legname in funzione dell'impiego previsto sia per poter valutare correttamente quale potrà essere il comportamento nelle diverse lavorazioni a cui verrà sottoposto [16-17]. In figura 10 vengono rappresentati alcuni degli aspetti caratterizzanti il legno, comuni e fondamentali, allo scopo di facilitare la comprensione di quanto esposto di seguito.

Gli elementi che contribuiscono a caratterizzare le proprietà e le qualità delle specie legnose, si possono riunire in tre gruppi:

4.1 Elementi costitutivi;

4.2 Elementi strutturali;

4.3 Elementi d'aspetto o d'apparenza.

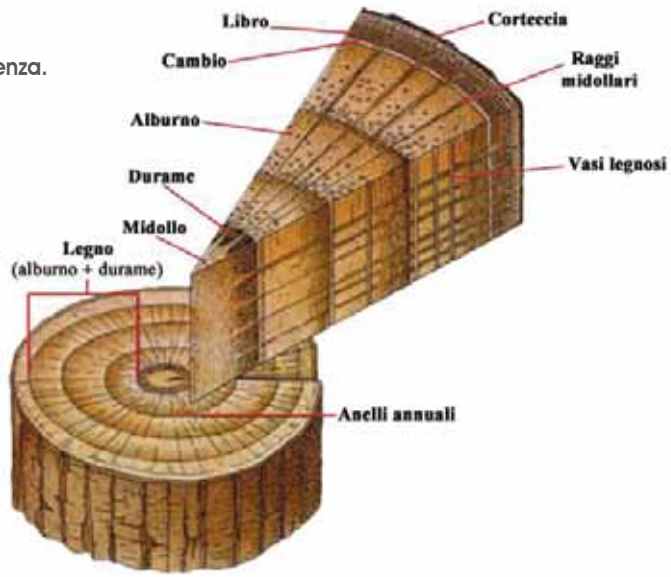


Figura 10. **Elementi fondamentali**

4.1 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL LEGNO: CELLULE E TESSUTI

Come tutto ciò che è vivo, il legno è organizzato in cellule, elementi microscopici la cui struttura assicura alle piante, tra l'altro, le necessarie proprietà strutturali. Il legno è un materiale organico, fibroso, eterogeneo, composto dalle pareti delle cellule morte. È un organismo alquanto complesso le cui cellule, pur avendo una pressoché identica struttura, hanno forme e funzioni diverse. Le caratteristiche macromorfologiche, cioè l'aspetto visibile ad occhio nudo dei caratteri distintivi sulle superfici lavorate del legno, dipendono a loro volta dalla microstruttura del legno stesso, che qui di seguito si approfondisce brevemente (fig. 11).

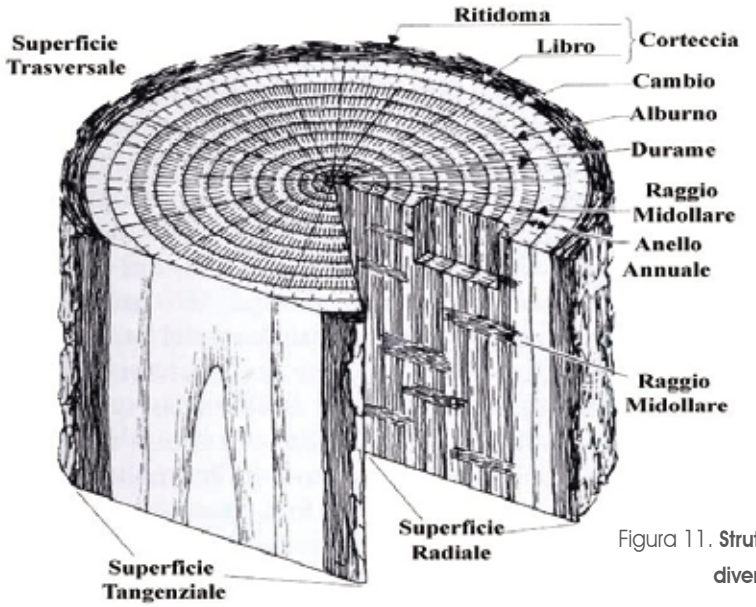


Figura 11. **Struttura del legno nei diversi livelli costitutivi [18]**

4.1.a La struttura della cellula

La cellula vegetale è un piccolo sacchetto di forma globosa, più o meno allungata, che presenta all'esterno una membrana, detta parete cellulare, più o meno spessa, che contiene una massa di sostanza trasparente, detta citoplasma, ed un nucleo di forma arrotondata con dei corpuscoli (nucleoli).

Ogni cellula vegetale è composta, a maturità, da un involucro rigido che la delimita e che può essere suddiviso in due componenti: uno in comune tra cellule adiacenti, detto lamella mediana, l'altro invece, proprio di ciascuna cellula, è la parete vera e propria, formata da strati concentrici.

Le pareti delle cellule delle piante sono costituite principalmente da cellulosa, che ne

rappresenta la struttura portante, da lignina e da emicellulosa. La cellulosa ha come struttura base una lunga macromolecola che le conferisce una forte resistenza meccanica a trazione longitudinale, mentre scarsa o nulla è la sua resistenza a compressione assiale. La lignina, invece, ha una struttura amorfa, complessa e irregolare da cui scaturiscono elevata durezza e resistenza a compressione assiale. Infine l'emicellulosa, polisaccaride amorfo con una struttura ramificata e relativamente corta, svolge il principale compito di favorire l'imbibizione delle fibre in presenza di acqua [15].

Nella parete cellulare si possono distinguere tre strati costituenti, ognuno dei quali formatosi successivamente al completo sviluppo di quello precedente. Gli strati sono organizzati in fibrille e microfibrille, nelle quali le molecole di cellulosa sono disposte in maniera lineare, così da costituire delle zone cristalline intervallate da zone amorfe. La parete primaria, che si forma per prima ed è la più esterna, confina con la lamella mediana ed è costituita in prevalenza da lignina. La parete secondaria, posta all'interno della parete primaria, è più spessa ed è costituita principalmente da cellulosa; può essere suddivisa in tre strati: S1-S2-S3 e si può paragonare ad un foglio di compensato dove lo strato centrale ha uno spessore maggiore e le microfibrille hanno un orientamento diverso rispetto agli altri due strati (fig. 12). La parete terziaria, infine, è raramente distinguibile [15].

Oltre alle pareti cellulari, che costituiscono la vera e propria materia legnosa, nel legno si trovano anche acqua, estrattivi ed inclusi cellulari. Gli estrattivi, non facenti parte integrante della parete cellulare, sono prodotti dal metabolismo della pianta e possono avere composizione, struttura, localizzazione e funzioni assai varie. Gli inclusi cellulari, presenti nei lumi cellulari dei raggi parenchimatici di alcune specie, sono granuli minerali amorfi, prevalentemente di silice, di fosfati o di ossalati; la loro presenza determina la particolare abrasività del legno nei confronti degli utensili utilizzati per lavorarlo. La distribuzione percentuale dei costituenti chimici risulta diversa nei vari strati cellulari e le quantità variano leggermente tra le diverse specie.

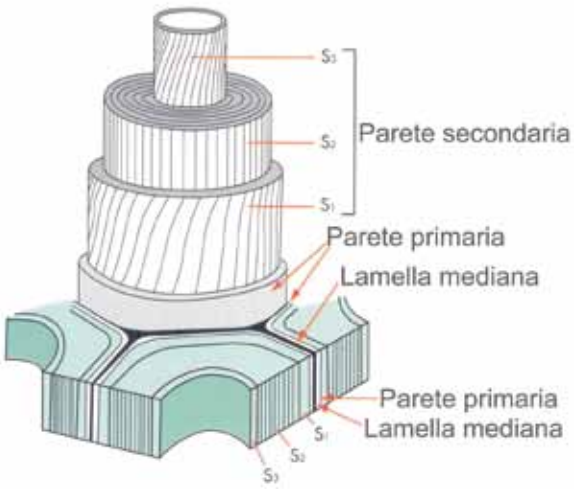


Figura 12. **Struttura della parete cellulare [19]**

4.1.b Sostanze contenute nel legno

La parete subisce nel corso della vita e dello sviluppo di una cellula profonde modificazioni, quali ad esempio la lignificazione, che aumenta resistenza e rigidità alle pressioni, senza diminuire la permeabilità.

Le cellule sono cementate tra loro dalla lamella mediana e comunicano tramite punteggiature o perforazioni. Durante il processo di lignificazione, in questi orifizi si depositano sostanze di duramificazione che occludono il passaggio ai liquidi ed ai vapori [15]. Quando il processo di lignificazione e duramificazione del legno è terminato, si ha la conseguente ripartizione delle sostanze: 50% di cellulosa sia per le Latifoglie che per le Conifere, 25% di lignina per Latifoglie e 35% per le Conifere (tab. 1). Il resto è costituito da emicellulose, estrattivi e ceneri [16-17].

Oltre alle sostanze in precedenza dette, ve ne sono altre complementari. Nell'alburno ci sono i "succhi": soluzioni acquose di acidi deboli, di sali minerali e altre sostanze provenienti dal terreno, nonché derivanti dalla fotosintesi e materiali di riserva. Nel durame prevalgono invece depositi organici, sali minerali, gomme, resine, oli essenziali e tannino. Le sostanze contenute nel legno appartengono alle più differenti categorie chimiche e sono, per tipo e quantità, caratteristiche delle rispettive specie legnose. Sebbene rappresentino solo una piccola percentuale della massa del legno, queste sostanze hanno una grande influenza sulle sue caratteristiche chimiche, biologiche e fisiche, ed un modesto effetto diretto sulle sue caratteristiche meccaniche.

Tabella 1. **Costituenti principali del legno**

SOSTANZE	CONIFERE	LATIFOGLIE
Cellulosa	Da 40 a 50%	Da 40 a 50%
Lignina	Da 25 a 35%	Da 20 a 25%
Emicellulosa	Da 15 a 20%	Da 15 a 35%
Estrattivi *(resine, tannini, amidi)*	Da 3 a 9%	Da 2 a 7%
Ceneri	Da 0,2 a 2%	Da 0,5 a 2,5%

4.1.c Le cellule legnose e i tessuti principali

Le cellule legnose, inizialmente uguali durante il loro sviluppo, si differenziano assumendo particolari caratteristiche, forme e dimensioni che le rendono idonee a svolgere specifiche funzioni. Si distinguono diversi tipi di cellule: vasi, tracheidi, fibre, cellule parenchimatiche e cellule secretrici.

L'insieme delle cellule atte a svolgere una determinata funzione viene detto tessuto; i tessuti fondamentali presenti in ogni fusto lignificato sono quelli di conduzione, di sostegno e di riserva.

4.1.c.1 *Il tessuto conduttore*

È costituito da vasi legnosi a cui si affida il trasporto delle sostanze utili per irrobustire e far crescere le nuove cellule legnose. I vasi o trachee, che svolgono appunto la funzione di conduzione, hanno una forma cilindrica con un ampio lume e pareti sottili; sono orientate parallelamente all'asse del fusto e disposte una sull'altra in modo da formare dei lunghi tubi di conduzione. La grandezza dei vasi e la loro distribuzione sono elementi fondamentali per poter stabilire l'appartenenza di un legno ad una data specie legnosa (tabb. 2-3); le dimensioni e la forma variano a seconda del periodo vegetativo in cui si sono formati. Così, vasi formatisi all'inizio della ripresa vegetativa presentano un lume cellulare di norma maggiore rispetto a quelli formatisi verso la fine di tale periodo; quando questa differenza è molto marcata si ha la formazione di veri e propri anelli porosi, distinguibili anche ad occhio nudo [15].

Nelle Latifoglie, in base alla disposizione ed alla grandezza dei vasi nell'anello annuale, si distinguono tre gruppi principali: specie a legno poroso-zonato, specie a legno semi poroso-zonato e specie a legno poroso-diffuso [20].

All'interno dei vasi sono spesso presenti le tille, estroflessioni della parete di alcune cellule che penetrano nel loro lume, occludendolo parzialmente o totalmente. Le tille, riempite prevalentemente da polifenoli (tannini), risultano visibili, con lenti, nei pori più grossi sulle sezioni trasversali (TR) come sottili fogli leggermente luccicanti; a volte risultano visibili anche nelle sezioni radiali (R) e tangenziali (T), ad esempio nel rovere.

Tabella 2. **Distinzione del legno in base alla presenza degli anelli porosi**

DISPOSIZIONE	LEGNO PRIMATICCIO	LEGNO TARDIVO	ILLUSTRAZIONE	ESEMPIO
Legno poroso-zonato	Vasi ampi costituenti un cerchio poroso	Molti vasi di piccole dimensioni		Frassino
Legno semi poroso-zonato	Maggiore frequenza dei vasi	Minore frequenza e diametro dei vasi		Noce
Legno poroso-diffuso	Vasi egualmente ripartiti e di diametro poco variabile			Betulla

4.1.c.2 *Il tessuto meccanico fondamentale o di sostegno*

È formato da cellule allungate con un lume esiguo, dette fibre, orientate in direzione parallela all'asse del fusto. La loro lunghezza, pari a circa 50 volte la larghezza, non supera quasi mai i 3 mm; esse svolgono nell'albero la funzione di resistenza meccanica a tutte le sollecitazioni. Tale funzione è esclusiva per il legno di Latifoglia mentre, per quello di Conifera, alla funzione puramente meccanica si accompagna quella di conduzione; per tali motivi, diversa è la denominazione delle cellule del tessuto meccanico: "fibre" nelle Latifoglie e "tracheidi" nelle Conifere (fig. 13). Dallo spessore delle pareti delle fibre deriva la densità di un legno e, di conseguenza, alcune sue caratteristiche fisico-meccaniche quali la durezza e l'entità dei ritiri [15]. Come le fibre, le tracheidi sono cellule morte e si dispongono parallelamente all'asse del fusto raggiungendo in questo caso anche gli 8 mm di lunghezza. Le tracheidi costituiscono il corpo legnoso delle Conifere, arrivando a rappresentare fino al 95% del volume ed il 98,8% del peso (tab. 3). Vi sono alcune cellule che, pur presentando l'aspetto di fibre, non hanno perso completamente alcune caratteristiche delle tracheidi, come ad esempio la presenza di punteggiature areolate sulle pareti, e rappresentano perciò elementi intermedi fra le fibre e le tracheidi, chiamati "fibrotracheidi" [15]. L'ampiezza del lume cellulare e lo spessore delle pareti delle tracheidi variano a seconda che si siano formate all'inizio o alla fine del periodo vegetativo. In una sezione trasversale del fusto di una Conifera, questo diverso spessore delle pareti genera anelli concentrici alternativamente chiari e scuri; in particolare nella zona primaticcia sono a lume ampio e a pareti sottili con la funzione prevalente di conduzione della linfa, nella zona tardiva sono a lume ristretto e a pareti grosse con funzione essenzialmente meccanica (fig. 14).

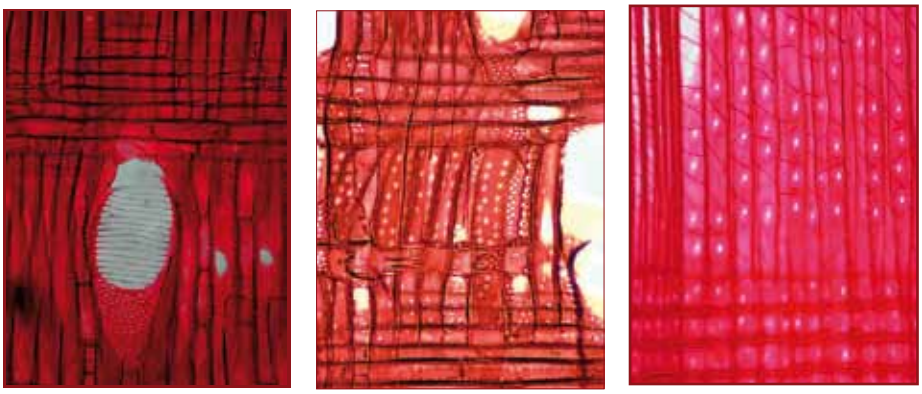


Figura 13. **Vasi, fibre e tracheidi in sezione radiale [21]**

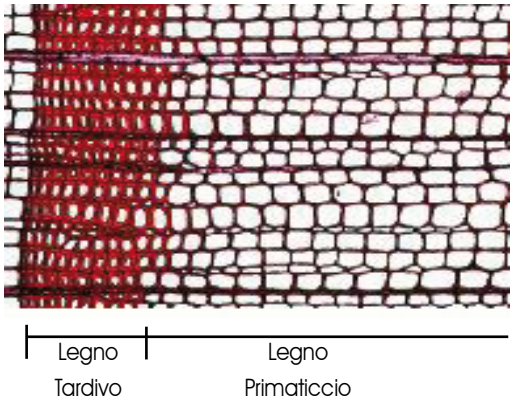


Figura 14. **Distinzione tra legno tardivo e primaticcio [21]**

4.1.c.3 *I tessuti di riserva*

Sono formati da cellule viventi, dette cellule parenchimatiche, contenenti nel loro interno granuli di amido e di altre sostanze utili per la formazione di nuove cellule legnose, soprattutto durante la ripresa vegetativa. Di forma sferica o a sezione rettangolare, le cellule parenchimatiche, le cui dimensioni variano tra Latifoglie e Conifere, hanno le pareti sottili perforate da fitte punteggiature semplici, appaiate con altrettante punteggiature semplici di altre cellule parenchimatiche o con punteggiature areolate dei vasi, con i quali si trovano a contatto. Il parenchima è il tessuto che rimane vivo e funzionale più a lungo, fino alla completa duramificazione [15]. Le cellule parenchimatiche si dispongono nel fusto delle piante in direzione radiale ed assiale. In direzione radiale tali cellule danno luogo a due tipi di raggi: il raggio omocellulare, costituito da cellule dello stesso tipo morfologico, e quello eterocellulare, composto da cellule di tipi morfologici diversi (tab. 3). In direzione assiale, invece, le cellule parenchimatiche, raggruppate tra loro, possono presentarsi unite ai vasi oppure separate da essi. Le sezioni delle cellule parenchimatiche sono di colore scuro, a causa delle sostanze immagazzinate nelle loro cavità e per tale motivo sono facilmente individuabili. Nelle Latifoglie le cellule parenchimatiche rappresentano fino ad oltre il 20% del volume; sono disposte sia in direzione radiale, formando raggi uniseriati o pluriseriati, che in quella assiale. Nelle Conifere, invece, le cellule parenchimatiche rappresentano circa l'8% del volume e sono disposte prevalentemente in direzione radiale, formando raggi uniseriati, cioè formati da una sola fila di cellule (fig. 15).

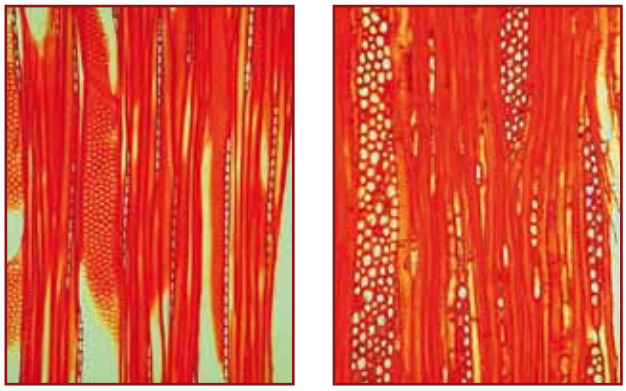


Figura 15. **Raggi parenchimatici uniseriati e pluriseriati in sezione tangenziale [21]**

4.1.c.4 *I tessuti secretori*

Sono presenti solo in alcune specie legnose, in particolare tra le Conifere, e costituiscono i canali resiniferi da cui fuoriesce la resina. In sezione trasversale i canali secretori presentano una forma più o meno circolare (figg. 16-17). Le cellule epiteliali, secretrici di resina, assumono dimensioni e forme diverse a seconda della specie legnosa (tab. 3). Se nella douglasia o nell'abete rosso sono piccole, rotonde e a parete spessa, nei pini, invece, sono grandi con pareti sottili e facilmente visibili ad occhio nudo. La presenza di resina influenza la lavorabilità e l'impiego finale del legno.

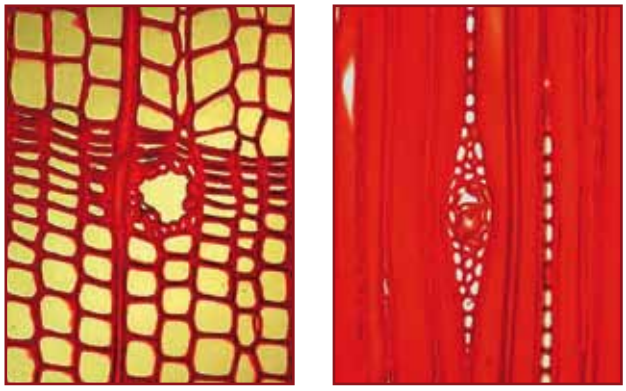


Figura 16. **Canale resinifero in sezione trasversale e tangenziale [21]**

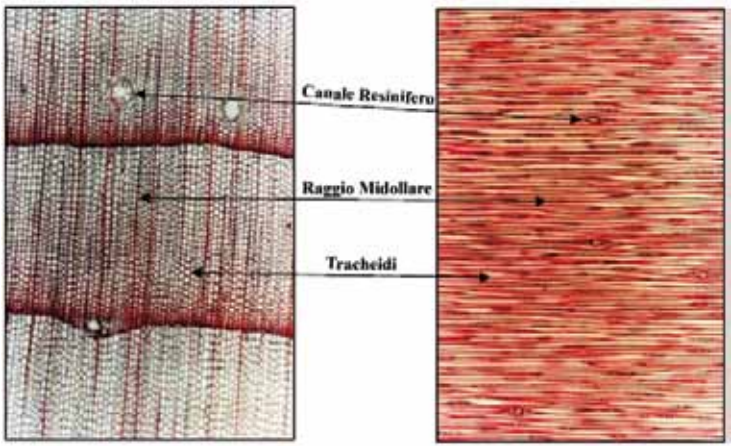


Figura 17. **Elementi costitutivi di Conifera in sezione trasversale (sinistra) e tangenziale (destra) [21]**

Tabella 3. **Tessuti e relative cellule costitutive nel legno di Conifere e Latifoglie**

TIPO DI TESSUTO	CONIFERE	LATIFOGLIE
Tessuto conduttore	Tracheidi *(a parete sottile)*	Vasi
Tessuto di riserva	Cellule parenchimatiche	
Tessuto di sostegno	Tracheidi *(a parete spessa)*	Fibre
Tessuto secretore	Cellule epiteliali	
Tessuto anomalo (legno di reazione)	Tracheidi del legno di compressione	Fibre del legno di tensione

4.2 ELEMENTI STRUTTURALI DEL LEGNO

La differente organizzazione delle cellule dei tessuti legnosi e di tutti gli altri elementi microscopici e macroscopici, genera le numerose differenze costitutive, tecniche ed estetiche delle tante specie legnose, permettendo così un loro più facile riconoscimento.

Il legno, a causa delle sue funzioni fisiologiche e meccaniche e del suo modo di sviluppo in altezza ed in spessore, presenta distinte caratteristiche morfologiche generali di eterogeneità ed anisotropia. Esso viene prodotto da uno strato di forma anulare detto "cambio". Da esso, durante il periodo vegetativo, si differenziano nella parte interna le cellule del legno (xilema) e nella parte esterna le cellule del libro (floema), che forma la parte più interna della corteccia, la cui crescita è decisamente inferiore a quella del legno (figg. 10-18-19) [22]. In sintesi, con il termine legno, che si divide in alburno e durame, si identifica il materiale costituito da strati concentrici detti anelli d'accrescimento, formati dal cambio durante il periodo di accrescimento [23].

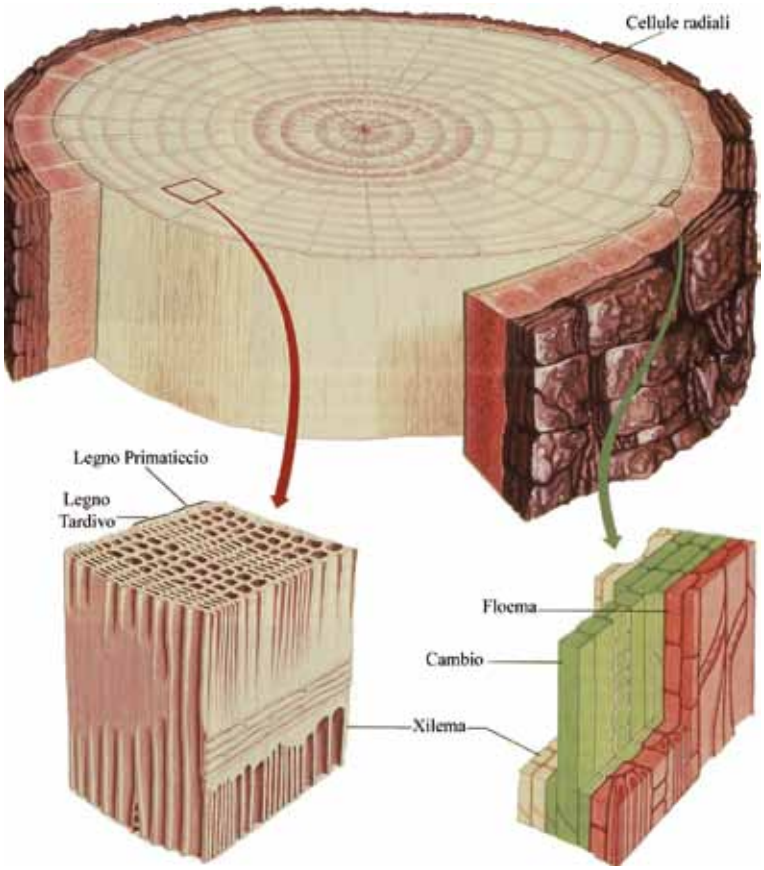


Figura 18. **Elementi strutturali del legno [24]**

Osservando la sezione di un tronco, si possono riconoscere ad occhio nudo, a seconda della specie legnosa, dall'esterno verso l'interno, i seguenti elementi:

- Corteccia

È il rivestimento esterno dell'albero e comprende uno strato più interno, detto libro, ed uno più esterno costituito da cellule morte, detto ritidoma. Il libro è costituito dai nuovi strati legnosi che si formano durante il periodo vegetativo dell'albero; in esso avviene la discesa e la distribuzione della linfa.

- Cambio

Sottile strato di tessuto meristematico, localizzato tra la corteccia e il legno; come tale è in grado di suddividersi radialmente per formare nuove cellule che si differenzieranno a formare i suddetti tessuti limitrofi. È formato da cellule nuove che, verso l'interno, danno origine a nuovi strati legnosi, mentre verso la corteccia danno origine a nuovi tessuti che costituiscono il libro.

- Anelli di accrescimento

Sono generati, durante il periodo d'accrescimento, dal cambio e variano tra di loro perché si formano cellule di differente tipo e dimensione, in numero e distribuzione anch'essi variabili, all'inizio e verso la fine del periodo di attività vegetativa. Di conseguenza nell'anello annuale possono essere distinti, a loro volta: l'anello della zona primaticcia, più chiara e tenera, e l'anello della zona tardiva, più scura e compatta. Le differenti funzioni del legno primaverile e del legno tardivo spiegano così le evidenti differenze a livello anatomico tra zona primaverile e zona tardiva, in numerose specie legnose.

- Alburno

È la parte giovane e fisiologicamente attiva del legno, immediatamente sotto il cambio. È un tessuto caratterizzato dalla presenza di cellule parenchimatiche vive; inoltre, nell'alburno delle piante in piedi, avviene il passaggio della linfa ascendente [25]. Circonda il durame ed è, generalmente, più chiaro; l'ampiezza è molto variabile ed ha la funzione di conduzione dell'acqua e di immagazzinamento. Generalmente l'alburno è poco durevole ed è, quindi, meno resistente del durame alle alterazioni biologiche indotte da funghi ed insetti.

- Durame

È la parte più intima del fusto, interna all'alburno, fisiologicamente morta, in cui le sostanze di riserva (amido) sono state rimosse o trasformate in sostanze di varia origine, spesso polifenolica, dette sostanze duramificanti [25]. Il durame è costituito da cellule morte, assolve la funzione di sostegno ed è importante per la rigidezza e la stabilità dell'albero. Assume un fondamentale carattere distintivo tra i legnami: quando si distingue dall'alburno per la colorazione più scura, il legno si definisce differenziato, mentre quando l'alburno ed il durame non presentano

l'evidente diversità cromatica, il legno si dice indifferenziato.

- Raggi midollari

Fasci di tessuti presenti sulla direzione radiale dei fusti. Essi costituiscono linee chiare, sottili e raramente ampie più di 1 mm, e sono orientati a raggiera dalla periferia del tronco verso il centro, come i raggi di una ruota. Solo i raggi grandi sono visibili ad occhio nudo e sono quindi un'importante caratteristica di determinazione. I raggi midollari servono per la conduzione radiale e l'immagazzinamento delle sostanze prodotte dall'albero, ma anche come sostegno in direzione radiale. I raggi midollari sono presenti in tutte le Conifere e Latifoglie, però variano da specie a specie in grandezza, frequenza e composizione.

- Midollo

Rappresenta il residuo non lignificato di un anno e, a seconda delle varie specie legnose, può assumere forme e dimensioni diverse. È quindi la zona centrale dell'albero ed è costituito da tessuti legnosi ricchi di sostanze di riserva che lo rendono riconoscibile per il colore che, rispetto all'alburno e al durame, è più scuro.

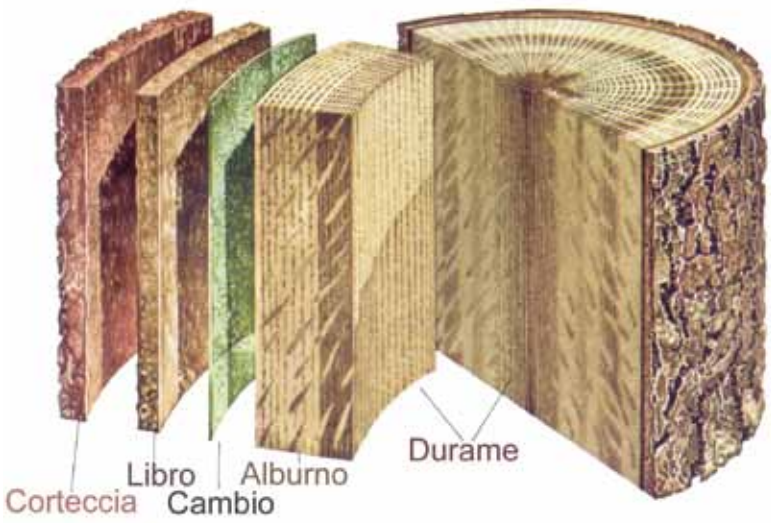


Figura 19. **Distinzione dei vari elementi strutturali del legno [18]**

4.2.a Il legno delle conifere

Il legno delle Conifere è di tipo "omoxilo", per l'omogeneità degli elementi costitutivi, che sono per la quasi totalità tracheidi con funzione sia di sostegno che di conduzione (fig. 20). Queste si dispongono in file radiali, così come vengono formate dal cambio, dalla zona primaverile a quella tardiva; il loro diametro in direzione radiale decresce mentre lo spessore delle pareti aumenta. Così facendo la grossezza delle pareti cellulari aumenta verso il limite dell'anello creando un limite netto tra gli anelli, sia dal punto di vista strutturale che visivo; con l'aumento dello spessore della parete il colore del legno diventa sempre più scuro. Maggiore spessore della parte cellulare significa un aumento della densità e del peso; infatti, la zona tardiva è più densa e pesante della zona primaverile. Le punteggiature, areolate dalla parte delle tracheidi e semplici dalla parte dei raggi, sono in prevalenza grandi e di forma tipica. I raggi sono difficilmente visibili ad occhio nudo; talvolta si presentano omogenei e composti da sole cellule uniseriate (abete bianco). In alcune condizioni in cui l'albero è sottoposto a forti sollecitazioni a compressione, si viene a formare un particolare legno di reazione, chiamato "legno di compressione". Le tracheidi di questo legno sono corte con le pareti estremamente ispessite; la zona tardiva occupa la maggior parte dell'anello e si può riconoscere sul legno perché presenta un colore più rossiccio in confronto al colore normale del legno circostante [17-22].

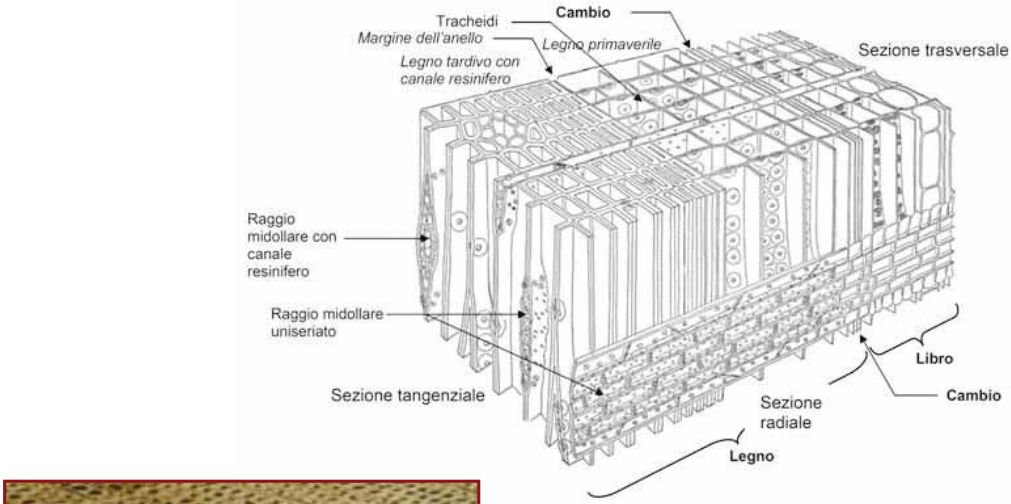
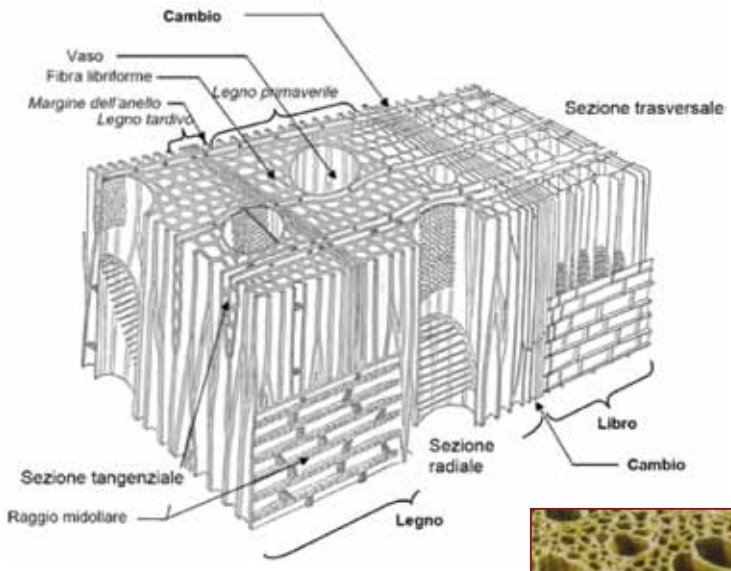


Figura 20. **Struttura schematizzata e tridimensionale di un legno di conifera [26]**

4.2.b Il legno delle latifoglie

Il legno delle Latifoglie è eteroxilo; rispetto alle Conifere, appare più complesso per la maggior varietà di componenti, dovuta ad una maggiore specializzazione di essi (fig. 21). La maggior parte del legno è costituita da cellule sclerenchimatiche, dette comunemente fibre, seguite dai vasi nella zona primaverile e dal parenchima nella zona tardiva. I limiti degli anelli non sono nettamente distinguibili come nelle Conifere; questa caratteristica, assieme ad altre proprietà, è il motivo per il quale il legno di Latifoglia, a seguito delle lavorazioni meccaniche, consente di ottenere un prodotto esteticamente più omogeneo. I vasi possono avere dimensioni diverse a seconda che si siano formati all'inizio o alla fine della ripresa vegetativa, e danno origine a cerchi porosi visibili ad occhio nudo. La presenza di tali cerchi rappresenta un valido elemento diagnostico per il riconoscimento del legno. I raggi sono presenti nelle Latifoglie in maggior numero che nelle Conifere, e formano raggi uniseriati o pluriseriati. I raggi pluriseriati, cioè formati da molte file di cellule parenchimatiche, sono ben visibili ad occhio nudo creando in direzione radiale zone più lucide, dette "specchiature". Come per le Conifere, in alcune condizioni in cui una latifoglia è sottoposta ad una costante sollecitazione a forte trazione, si forma un legno di reazione, chiamato in questo caso "legno di tensione". La parte degli anelli contenenti questo legno è più chiara ma più densa, e la zona tardiva occupa quasi tutta la larghezza dell'anello [17-22].



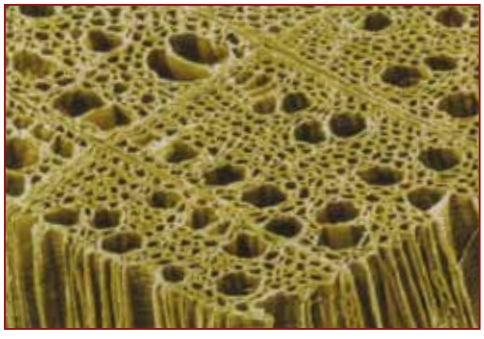


Figura 21. **Struttura schematizzata e tridimensionale di un legno di latifoglia [26]**

4.3 ELEMENTI D'ASPETTO O D'APPARENZA

Il disegno, la tessitura e il colore sono alcune delle fondamentali caratteristiche che determinano l'aspetto esteriore del legno. Si dicono elementi d'aspetto o d'apparenza perché sono visibili ad occhio nudo, e si riferiscono al modo in cui gli elementi costitutivi e strutturali del legno si presentano sulle tre sezioni. Riconoscere gli elementi d'apparenza del legno, consente di capire la differenza tra tessitura, fibratura, venatura e specchiature; che, spesso, si utilizzano in modo non corretto. Il carattere distintivo dal punto di vista macroscopico è l'aspetto complessivo che i tessuti e/o i raggruppamenti di cellule creano sulle sezioni del legno considerato [26].

- Aspetto superficiale

È il diverso modo di presentarsi delle superfici levigate. Si definisce sericeo un particolare aspetto in cui i raggi, di piccole dimensioni, sono molto vicini e compatti tra loro. Per aspetto grasso e oleoso, invece, si intende un legno che presenta sulla superficie oli estrattivi: tale fenomeno è dovuto all'affioramento di oli, cere o altre sostanze contenute nei lumi cellulari e costituisce un elemento importante ai fini dei possibili impieghi del materiale.

- Colore

Il colore naturale del legno varia entro limiti molto ampi. È l'aspetto della superficie del legno che per primo colpisce l'occhio e dipende sia dal colore dei tessuti legnosi sia dalla presenza di sostanze coloranti circolanti coi succhi (tannino, zuccheri, ecc.). La materia legnosa è normalmente bianca e solo il durame differenziato ha un colore diverso. I colori del legno vanno dal bianco al nero, passando per il rosso e il giallo, in molte possibili sfumature. La maggiore o minore varietà nel colore delle singole specie è una caratteristica peculiare che è in funzione di vari fattori. Parti differenti di uno stesso fusto possono avere colori diversi. L'omogeneità e la stabilità del colore hanno notevole importanza, specialmente per i legni impiegati nell'industria del mobile e dell'arredamento, ed in particolare per le impiallacciature decorative. Il colore di molti legni, anche dopo la stagionatura o l'essiccazione, tende nel tempo a variare a causa del fenomeno di ossidazione, che si verifica sia per i tessuti legnosi sia per le sostanze in essi contenute. La tendenza generale, con il passare del tempo, è un imbrunimento verso sfumature più o meno cupe.

Alcuni dei diversi colori assunti dal legno naturale

- Disegno

Il disegno è una caratteristica tipica del legno delle sole specie che presentano venatura ben evidente - come, ad esempio, la maggioranza delle Conifere e le Latifoglie ad anello poroso - e consiste nell'aspetto assunto dalla venatura sulla superficie delle sezioni longitudinali. In tal caso, sulle superfici radiali, il disegno permette di evidenziare un'alternanza di strisce verticali di colore chiaro e scuro o di diversa compattezza (la cui ampiezza dipende da quella degli anelli di accrescimento annuali) e viene pertanto detto "rigato". Sulle superfici tangenziali, se i fusti sono diritti e regolari, si possono distinguere strisce leggermente convergenti e raccordate da archi di parabola che determinano un disegno detto "fiammato".

- Fibratura

Si riferisce alla direzione con cui sono disposti gli elementi cellulari assiali. A seconda della sua regolarità e del suo orientamento rispetto all'asse longitudinale geometrico del fusto, la fibratura può presentare anomalie e difetti (es. fibratura elicoidale, intrecciata, irregolare). La direzione della fibratura è un fattore molto importante per l'impiego del legno, poiché ha diretta influenza sulle caratteristiche di resistenza meccanica, sulla stabilità dimensionale e sull'aspetto estetico.

Fibratura deviata

- Figura

È l'aspetto decorativo superficiale più che altro rilevabile sulle superfici longitudinali dato dall'insieme di variazioni del colore e della lucentezza prodotta dalla fibratura e dalla venatura. Assume notevole importanza per tutti i legnami destinati alla produzione di elementi decorativi perché determina la piacevolezza dell'effetto estetico. Le figure o effetti visibili sulla

superficie del legno si distinguono se sono dovuti a fibratura rettilinea ma di diversa direzione nei successivi accrescimenti (effetto rigatino) oppure se sono dovuti a fibratura con deviazioni localizzate quali, invece, le piume, la marezzatura, le radiche ed altre figure.

Diverse tipologie di figure

- Fluorescenza

È il comportamento che i tessuti legnosi assumono con le radiazioni ultraviolette; ha un valore diagnostico nel durame.

- Lucentezza

È il riflesso della luce sulla superficie del legno. Se il legno assorbe la luce, esso è opaco, come il Castagno. La lucentezza dipende dai seguenti fattori: specie legnosa, stato e tipo di finitura della superficie, orientamento dei tessuti legnosi rispetto alla luce. Nel legno, la massima lucentezza è data dai raggi parenchimatici nella sezione radiale.

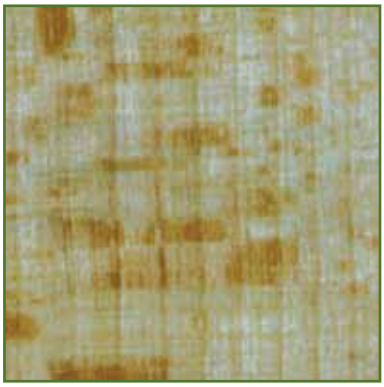
Lucentezza madreperlacea	Lucentezza sericea

- Odore e sapore

I tessuti legnosi sono inodori e senza sapore; eventuali odori e sapori tipici sono da attribuire soltanto alle sostanze accessorie contenute nel legno. L'odore tende all'acidulo specialmente se il legno contiene tannino ed è più percettibile sul legno fresco, ma spesso anche sul legno stagionato dopo la piallatura dello strato superficiale.

- Specchiature

Sono determinate dai raggi midollari sulla sezione radiale del legno e si identificano in strisce lucide di colore talora diverso da quello del legno circostante. Nel caso in cui il raggio midollare non sia rettilineo, invece di una striscia, si avranno specchiature o chiazze più o meno regolari.

Specchiature Faggio	Specchiature Rovere
	

- Struttura

È il modo con cui si riuniscono e si dispongono nella massa del legno i diversi elementi costitutivi.

- Tessitura

La tessitura, detta anche grana, è l'aspetto delle superfici radiali e tangenziali nelle quali le immagini degli elementi che costituiscono i tessuti del legno risultano più o meno distinte. Le gradazioni della tessitura vanno da "fine", quando le superfici relative hanno aspetto liscio ed uniforme senza poter distinguere alcun elemento, a "grossolana", quando sulle superfici si distinguono ad occhio nudo singoli elementi di tessuto. La disposizione dei caratteri strutturali del legno dipende sia dal metodo di taglio degli assortimenti sia da fattori legati alla costituzione di ogni singolo albero.

Tessitura grossolana	Tessitura fine

- Venatura

È la proiezione degli anelli annuali sulla sezione radiale e tangenziale del tronco. Determinano il contrasto cromatico dovuto dall'alternanza delle zone primaticce e tardive presenti negli anelli d'accrescimento. La gradazione va dalla "venatura non evidente" (faggio, ciliegio) proveniente da anelli non distinguibili, alla "venatura molto evidente" (frassino, castagno) proveniente da anelli marcati, con netta distinzione tra zone primaticce e tardive. La venatura influenza profondamente l'aspetto del legno, e riveste pertanto una notevole importanza dal punto di vista commerciale, per tutti gli impieghi in cui il materiale svolge anche una funzione decorativa.

Venatura non evidente	Venatura evidente

4.4 DIREZIONI E SEZIONI CARDINALI DEL LEGNO E LORO PROPRIETÀ

Il legno, costituito da tessuti cellulari variamente orientati, è un materiale anisotropo in quanto presenta caratteristiche e comportamenti variabili con la direzione considerata. È utile definire inequivocabilmente alcune direzioni di riferimento in relazione alla struttura anatomica (figg. 22-23). Tutti i concetti e le definizioni fondamentali relative alle direzioni del legno si basano sulla "schematizzazione cilindrica", anche se in pratica è impossibile trovarla esattamente realizzata nei fusti. Secondo questa schematizzazione, il fusto dell'albero può essere idealmente assimilato ad un cilindro avente sezione circolare, il cui asse coincide con il midollo ed in cui i vari strati di accrescimento legnoso costituiscono una successione di cilindri coassiali. Per meglio identificare le caratteristiche costitutive e strutturali del legno, si definiscono tre direzioni generali: assiale, radiale e tangenziale [16].

- Direzione Assiale

È detta anche longitudinale e rappresenta la direzione parallela all'asse verticale di crescita dell'albero. Si assume come massima direzione assiale quella in corrispondenza del centro teorico del midollo.

- Direzione Radiale

Direzione perpendicolare all'asse longitudinale. Si assume come massima direzione radiale quella in corrispondenza del diametro massimo circoscritto nel tronco.

- Direzione Tangenziale

È una direzione longitudinale che rappresenta la direzione parallela all'asse verticale di crescita dell'albero ed è tangente agli anelli d'accrescimento.

Il legno può essere univocamente definito e caratterizzato soltanto considerando le tre direzioni anatomiche fondamentali, in quanto il tessuto e le cellule, che ne determinano l'aspetto, sono differenti a seconda della sezione considerata. Per sezione si intende la parte di piano contigua e parallela ad un piano di taglio costituito da almeno una direzione.

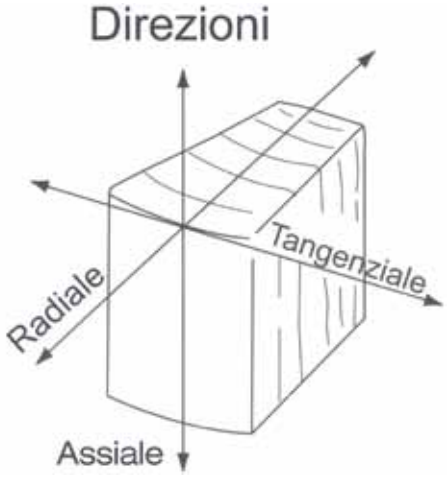


Figura 22. **Direzioni generali del legno [19]**

- Sezione Trasversale

È il piano che si ottiene tagliando il tronco in direzione parallela al raggio, cioè perpendicolare all'asse del tronco. Questa sezione assume una forma circolare o ellittica e rileva la particolare struttura anulare del tronco formata da strati concentrici sovrapposti, che costituiscono sei principali zone, le quali, dal centro alla periferia risultano essere: midollo, durame, alburno, cambio, libro e corteccia. Oltre a questi strati è possibile osservare altri particolari elementi costitutivi dell'albero: raggi midollari, pori, variazione cromatica generata dagli strati di alburno e durame ed eventuali difetti [10-23].

- Sezione Radiale

È il piano che si ottiene tagliando il tronco in direzione radiale sull'asse longitudinale. In genere, la sezione radiale si presenta come una superficie disegnata a strisce pressoché parallele come regolare alternanza di tessuto legnoso diverso per compattezza e colore. Questa differenza determina le cosiddette venature. La massima sezione radiale rivela la particolare struttura del tronco formata dagli strati che lo costituiscono e che dal centro alla periferia risultano essere: midollo, durame, alburno, cambio, libro e corteccia. Oltre ai sopraddetti strati si osservano altri tipici elementi costitutivi: specchiature, disegni, tessitura ed eventuali difetti.

- Sezione Tangenziale

È il piano che si ottiene tagliando il tronco in direzione tangenziale lungo l'asse di crescita. Nella sezione tangenziale, le zone di accrescimento assumono un aspetto nettamente diverso da quello della sezione radiale e non mantengono più l'alternanza pressoché parallela e regolare di questa. La massima sezione rivela la tessitura, la trama e la conformazione intima degli anelli d'accrescimento tagliati, i quali assumono particolari effetti, disegni e figurazioni a forma di curve più o meno accentuate, conosciute col termine di fiamma.

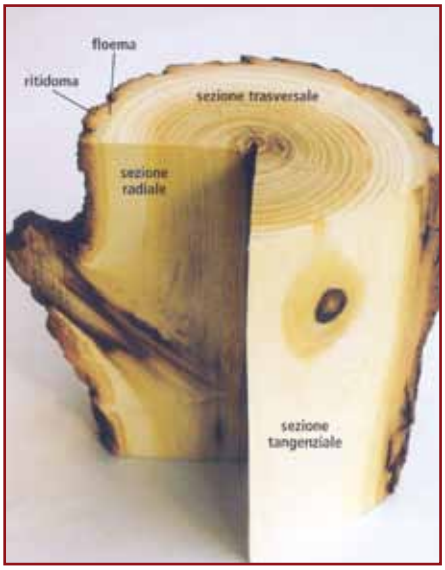


Figura 23. **Sezioni anatomiche fondamentali [27]**

5. MISURA E CLASSIFICAZIONE DEGLI ASSORTIMENTI LEGNOSI

Le caratteristiche che concorrono a definire la qualità di un tronco sono numerose, alcune sono comuni a tutte le specie legnose mentre altre possono essere riscontrate solo in alcune di esse.
In ogni caso, poiché la corretta misurazione dei prodotti legnosi (legname e legna da ardere) e la rispettiva classificazione costituiscono elementi di non trascurabile importanza, anche ai fini della valorizzazione commerciale, qui di seguito vengono sinteticamente trattati gli aspetti maggiormente rilevanti.

5.1 LA MISURA DEL LEGNAME E DELLA LEGNA DA ARDERE

Per una corretta misurazione il tondame deve essere posto in uno "stato d'uso commerciale"; deve in pratica essere pulito, senza residui di terra, sassi o sabbia sulla superficie esterna, e non deve essere scheggiato o scorticato [28-29]. Può essere misurato intero o in sezioni; la misura può essere fatta sul letto di caduta o sul piazzale di imposto. Vengono normalmente rilevati la lunghezza, il diametro oppure il peso con normali apparecchi di misurazione, tarati con regolarità. Il tondame viene in genere misurato a volume (cubatura) quando si tratta di parte di fusto destinato all'industria di trasformazione.
La modalità di misurazione può essere in forma "aggregata", in genere utile per la legna da ardere e da triturazione minuta, "speditiva", ove si ritiene sufficiente il rilievo di un solo diametro mediano, e "puntuale", in cui devono essere rilevati due diametri mediani ortogonali [29].

Foto 16. **Cavalletto dendrometrico**

5.1.a Misura della lunghezza

La lunghezza si rileva generalmente tramite una rullina metrica e si esprime in metri. La misura del tondame di conifere viene approssimata per difetto al mezzo metro: se ad esempio la lunghezza reale o effettiva è 13,80 m, quella adottata o nominale è 13,50 m. Per il tondame di latifoglie, invece, si approssima al decimetro, sempre per difetto.

Ogni toppo deve avere una sovrallunghezza che di norma si considera del 3% della lunghezza; questa misura non può comunque essere inferiore a 15 centimetri. La soprallunghezza rappresenta la maggiorazione della lunghezza nominale (commerciale) degli assortimenti legnosi (soprattutto legno tondo), per tener conto sia della diminuzione di lunghezza dovuta al ritiro di stagionatura, che dello sfrido (per esempio dovuto alla depezzatura) e del deterioramento delle testate, che si verifica durante il concentramento e l'esbosco. La lunghezza effettiva di un assortimento legnoso è, quindi, uguale alla somma della lunghezza nominale e della sovrallunghezza. Anche nel caso di compravendita di assortimenti legnosi che hanno già subito una prima lavorazione quali i segati, la misurazione deve prevedere una sovrallunghezza; nel caso di sezione terminale obliqua va misurata la lunghezza minima utile (fig. 24).

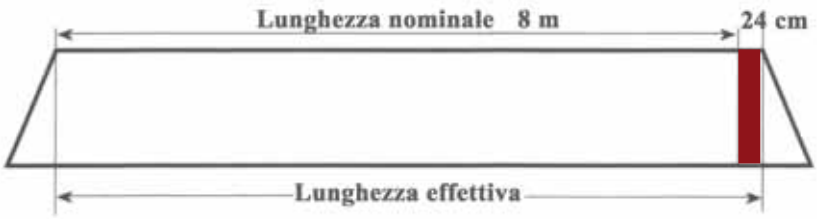


Figura 24. **Misura della sovrallunghezza (evidenziata in rosso) nei segati con sezione obliqua**

5.1.b Misura del diametro

La misura del diametro avviene solitamente con uno strumento detto cavalletto dendrometrico (fioto16). Nel caso di tondame atterrato il diametro medio si misura a metà lunghezza e il diametro in punta, invece, direttamente in prossimità della cima. Nel tondame fino a 25 centimetri di diametro medio (senza corteccia), la misurazione è effettuata solitamente una sola volta. In caso di indagine puntuale, si misurano due diametri tra loro ortogonali e se ne effettua la sommatoria; la somma è quindi divisa per due ed il risultato è arrotondato per difetto al centimetro pieno (diametro mediato).

La misurazione del diametro è preliminare al calcolo del volume dendrometrico. I toppi devono essere privi di scheggiature o rotture e, in caso di rigonfiamenti anomali in corrispondenza della zona di misura, si procede misurando due diametri equidistanti dal rigonfiamento; con questi due diametri si calcola la media arrotondata per difetto. Nel caso in cui il diametro del fusto o del tronco da rilevare abbia una sezione ovale, occorre misurare i due diametri, maggiore e minore, usando la media dei due valori (fig. 25). Piccoli marciumi o fenditure, che non pregiudicano gli impieghi previsti, vanno indennizzati con uno sconto di misura o di denaro, di comune accordo tra acquirente e venditore. Qualsiasi sconto di misura deve risultare evidente sulla distinta di misurazione e sul tondame.

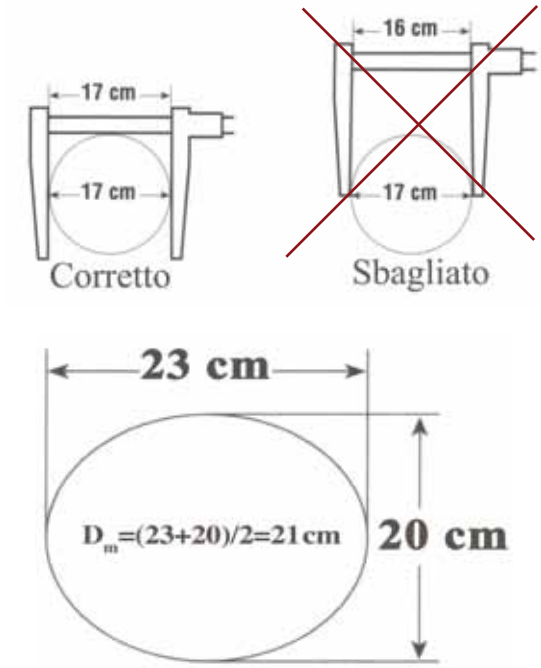


Figura 25. **Misura esatta del diametro di un tronco regolare e di un tronco ovale**

5.1.c Misura del volume

Il volume si esprime in metri cubi (m^3), utilizzando una precisione di tre decimali, e viene impiegato nella misurazione sia del legname abbattuto che delle piante in piedi. Il volume dei fusti interi e dei tronchi atterrati può essere calcolato in maniera semplificata facendo ricorso ad alcune formule di cubatura o dendrometriche. Le più utilizzate per la cubatura del tondame sono quella della sezione mediana o di Huber (A) e quella della sezione media o di Smalian (B). Secondo la formula di Huber (A), il volume di un fusto è dato dal prodotto dell'altezza (h) per la superficie ($S_{0,5H}$) della sezione a metà lunghezza. Invece, con la formula di Smalian (B), il volume è determinato dalla media aritmetica tra la superficie della sezione di base (S_b) e la superficie della sezione di testa (S_t) moltiplicata per la lunghezza (h) dell'assortimento in esame (B).

$$V = S_{0,5h} \cdot h \qquad (A)$$

$$V = \frac{S_b + S_t}{2} \cdot h \qquad (B)$$

In seguito all'abbattimento si procede alla sramatura e al taglio del cimale; ciò che rimane è il fusto da lavoro. I rami vengono recisi il più possibile radenti al fusto mentre il cimale viene tagliato in corrispondenza di un diametro che oscilla attorno a 20 cm; nel caso in cui il taglio delle piante venga fatto a scopo commerciale, il diametro minimo in punta dei fusti viene determinato preventivamente.

Per quanto riguarda la legna da ardere, all'ingrosso viene solitamente acquistata a volume, dove l'unità di volume è il metro stero (mst) e poi, successivamente, al dettaglio viene venduta a peso. Il metro stero esprime il volume di una catasta di legna che ha altezza, larghezza e lunghezza di 1 m. In particolare, quando si commercializza la legna a volume, si deve considerare che in un metro stero oltre al legno è presente anche l'aria, negli spazi vuoti che rimangono tra un pezzo e l'altro. Quindi 1 mst è sempre minore di 1 m^3 di legna. In cataste formate da pezzi grandi (in diametro) e da pezzi piccoli, inseriti negli interspazi, un mst può equivalere nella migliore delle ipotesi a circa 0,8 m^3; mediamente però un mst equivale a 0,4-0,6 m^3. Il problema della conoscenza del volume reale degli assortimenti legnosi accatastati può essere risolto in vari modi a seconda delle finalità dell'indagine e della precisione richiesta. Tra le numerose tecniche che è possibile impiegare si illustra di seguito il metodo dei punti di controllo, in cui è necessario disporre un nastro metrico lungo la diagonale frontale della catasta ed effettuare un "sondaggio" per verificare i punti pieni e vuoti a distanze fisse (fig. 26). Per esempio se in 50 punti saggiati 27 sono pieni, il volume reale della catasta equivale a 27/50= 0,54; quindi 1 mst corrisponde a 0,54 m^3. Pertanto, la misura a metro stero richiede la formazione ordinata di cataste omogenee per lunghezza e diametro dei pezzi e la stima di un adeguato coefficiente di trasformazione per la conversione del volume sterico in volume reale.

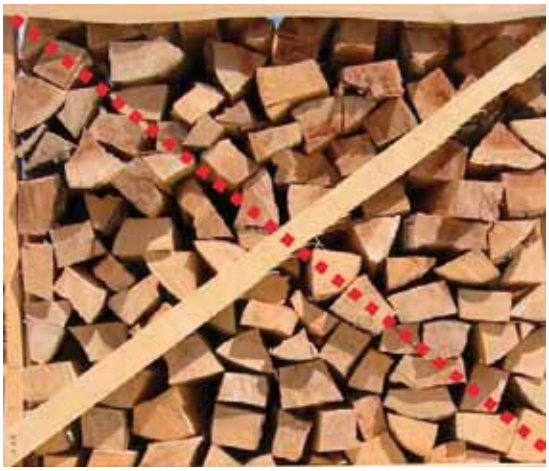


Figura 26. **Calcolo del volume reale di un metro stero di legna da ardere**

5.1.d Misura del peso e potere calorifico del legno

Il peso, espresso generalmente in quintali, viene normalmente impiegato per misurare la legna da ardere già depezzata. Il legno è soggetto a un calo di peso fisiologico, proporzionale al processo di perdita di umidità (tab. 4). Pertanto occorre definire se il peso si riferisce allo stato anidro *(legname completamente asciutto, essiccato)* oppure ad umidità commerciale *(legname stagionato all'aria)*. Nella compravendita di legna da ardere si fa riferimento, per convenzione, all'umidità normale del legno, corrispondente alla quantità di acqua che, considerate le condizioni ambientali per l'Italia (65% di umidità relativa e 20°C di temperatura), dovrebbe rimanere costante all'interno del legno e che si aggira attorno al 12% del peso secco. Tenuto conto che non è facile mantenere il legno a queste condizioni, ai fini commerciali si definisce stagionata la legna da ardere quando presenta umidità inferiore al 20%. Si può, quindi, facilmente comprendere che variazioni di peso, all'interno di ogni specie legnosa, possono raggiungere anche il 30–50% a seconda del grado di stagionatura. Sempre relativamente alla legna da ardere, in tabella 4 viene riportato il potere calorifico superiore (pcs) di alcune fra le specie rappresentative del territorio oggetto del presente lavoro. In particolare occorre ricordare che il pcs, in genere utilizzato come unità di riferimento per la combustione del legno, è la quantità di calore sviluppato dalla combustione, a pressione atmosferica, di un kg di combustibile, considerando nel prodotto della combustione l'acqua allo stato liquido (15°C). Il pcs del materiale legnoso dipende dal contenuto di lignina, cellulosa, emicellulosa e resine. Il potere calorifico inferiore (pci), invece, è la quantità di calore derivante dalla combustione di un kg di materiale legnoso, considerando l'acqua allo stato di vapore (100°C). Il pci pertanto assume sempre valori inferiori a quelli del pcs poiché si riferisce a materiale umido [23].

Tabella 4. **Variabilità della massa volumica in alcune specie legnose**

SPECIE	MASSA VOLUMICA LEGNA FRESCA (kg/m^3)	MASSA VOLUMICA LEGNA STAGIONATA - UR 12% (kg/m^3)	POTERE CALORIFICO SUPERIORE (kg/m^3)
Cerro	1200	900	4.648
Faggio	1050	730	4.631
Leccio	1100	940	4.568
Betulla	800	550	4.968
Pioppo	760	350	4.130
Pino marittimo	920	630	4.952

5.2 LA CLASSIFICAZIONE DEL LEGNAME

Lo scopo della classificazione è quello di attribuire una classe di qualità al legno prodotto da un albero. Nella pratica, la classificazione consente di selezionare il materiale in funzione delle possibili trasformazioni industriali, anche se occorre sottolineare che non vi è mai una corrispondenza diretta tra una classe qualitativa ed una trasformazione industriale. Dal punto di vista commerciale, la classificazione consente di attribuire un valore diverso alle singole classi qualitative e di valorizzare pertanto il legname di buona qualità [30]. Il procedimento per la classificazione dei tronchi viene schematizzato con il diagramma di figura 27.

Nella commercializzazione del legname da opera, la scelta di classificare in piedi o a terra dipende essenzialmente da diversi elementi. In particolare, se l'assortimento è omogeneo ed il legname risulta essere di qualità e di pregio è più conveniente effettuare una classificazione a terra mentre, se l'assortimento legnoso ritraibile non costituirà lotti omogenei, allora sarà più conveniente classificare e vendere il legname in piedi.

Le fasi per la classificazione in piedi prevedono la misurazione della porzione di fusto da lavoro, l'osservazione delle caratteristiche del fusto che possono favorire oppure ostacolare la lavorazione ed infine l'assegnazione del fusto ad una classe di qualità.

Nei fusti abbattuti, invece, la classificazione viene attuata già nella fase di allestimento dell'albero, attraverso un'osservazione preliminare del tronco finalizzata alla definizione degli assortimenti da realizzare. Successivamente occorre procedere al rilievo dei difetti sulla superficie e sulle testate del tronco, per individuare le caratteristiche discriminanti tra una classe e l'altra; la misurazione del diametro e della lunghezza del tronco consente di verificare la conformità alle dimensioni minime richieste per ciascuna classe qualitativa.

In concreto, classificare il legname significa suddividere il tondame in classi omogenee di appartenenza, in funzione di caratteristiche rilevate *(dimensione, diametro)* ed in relazione a difetti e anomalie *(nodi, cipollatura, fessurazioni, ecc.)*.

L'accuratezza della classificazione può dipendere:

- dalla disponibilità di norme di classificazione, di tabelle o di accordi commerciali accettati sia da chi vende sia da chi compra;
- dalla professionalità e dalla competenza di chi se ne occupa;
- dal potenziale valore della partita di legname.

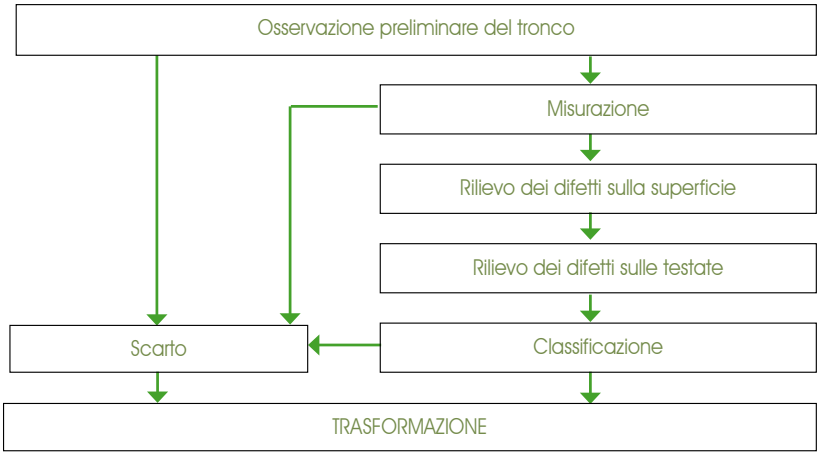


Figura 27. **Classificazione dei tronchi [30]**

La classificazione del legname, se fatta con regole chiare ed in maniera trasparente, consente l'incontro degli interessi dell'offerta con quelli della domanda, ed è il primo passo verso la valorizzazione commerciale del legno. Una buona classificazione favorisce la trasparenza della compravendita, la reciproca fiducia e la stabilizzazione dei prodotti commerciali. Per classificare il legname tondo, per esempio, esistono delle "norme" riconosciute sia a livello nazionale che europeo. Esse consistono in tabelle che riassumono criteri di classificazione, generici o specifici, ed in elenchi di termini comuni molto utili a chi vende e a chi acquista. L'impiego di norme di classificazione ha un significato crescente in funzione del pregio del legname e dell'ampiezza del mercato a cui si riferisce. Una norma di classificazione permette di suddividere il materiale legnoso in categorie di scelta tra loro distinte [28].

Sono riportate di seguito, a titolo di esempio, due normative approvate a livello europeo, valide per la classificazione del legno tondo di faggio (tab. 5) [31] e per alcune specie del genere pino (tab. 6) [32]. Queste regole di classificazione constano di un sistema con quattro classi possibili, simili per le varie specie legnose (A, B, C, D), in accordo con i sistemi internazionali UNI-EN. In sostanza ogni classe, a partire dalla A, è di qualità superiore alla successiva, per cui ha un valore economico superiore. Nei casi di dubbio tra due classi, è preferibile optare per la classe inferiore, per non rischiare contestazioni e/o deprezzamenti della classe superiore; inoltre così si "nobilita" la classe inferiore.

La classificazione del legname si concretizza nella scelta della classe a cui assegnare il tronco, tenendo presenti gli impieghi possibili per quella specie. Il mancato rispetto delle norme, l'ignoranza sulla loro utilità e la poca conoscenza sulle possibili destinazioni del legname prodotto, hanno come estrema conseguenza l'utilizzazione di materiale di pregio per impieghi meno remunerativi di quelli potenziali. Da ciò si può affermare che una buona conoscenza

della classificazione del legname e delle sue potenziali destinazioni, deve interessare anche chi opera su scala locale e con materiale "ritenuto" di scarso pregio [33].

Qualità A

Tondame di qualità superiore alla media, adatto ad esempio per pregevoli lavori di falegnameria così come per la produzione di impiallacciature. Si tratta di parti di primo fusto quasi completamente prive di nodi e rigonfiamenti. Questo tipo di tondame deve essere privo di difetti oppure caratterizzato da difetti insignificanti, non incidenti sull'utilizzazione.

Qualità B

Tondame di qualità compresa tra la media e la prima classe, non troppo nodoso e con nodi non eccessivamente grossi. Sono tollerati nodi cadenti in numero limitato. L'asse del fusto è rettilineo e non rastremato. È ad esempio adatto per rifiniture interne visibili (perlinati, pannelli) e per costruzioni sollecitate staticamente (travi lamellari).

Qualità C

Tondame di qualità da media a scadente, con alcuni difetti. Molto nodoso e con nodi grossi in numero elevato e alcuni nodi cadenti. Sono ammissibili lievi colorazioni. È ad esempio adatto per costruzioni non visibili, poco sollecitate, tavole per ponteggi, travatura segata in genere, travetti.

Qualità D

Tondame che può essere ancora segato e qundi utilizzabile ma che, per le sue caratteristiche, non rientra in nessuna delle classi di qualità A, B e C.

Tabella 5. **Regole di classificazione per il legno tondo di Faggio**

FAGGIO		**CLASSI**			
Caratteristiche		**A**	**B**	**C**	**D**[5]
Dimensioni minime					
- lunghezza minima (m) [1]		3[2]	3[2]	2[2]	Senza limite
- diametro mediano minimo (cm) [1]		35[2]	30[2]	25[2]	Senza limite
Tasso di accrescimento (mm)		≤ 4[2]	Senza limite	Senza limite	Senza limite
Nodi					
- visibili o non visibili		Non ammessi	3 nodi/3m	Nodi sani ammessi	Ammessi
- di cui non visibili		Non ammessi	∑ dei diametri ≤ 200mm/3m (di cui 40mm max. di nodi non sani/3m)	∑ dei diametri dei nodi non sani o marci ≤ 120mm/3m	Ammessi
Fibratura spiralata	(cm/m)	≤ 5	≤ 9	Ammessa	Ammessa
Midollo eccentrico	(%)	≤ 10	≤ 20	Ammesso	Ammesso
Freccia semplice	(cm/m)	≤ 2	≤ 4	≤ 8	Ammessa
Ovalizzazione	(%)	≤ 15	Ammessa	Ammessa	Ammessa
Scanalature		Non ammesse	Non ammesse[2]	Ammesse	Ammesse
Fessurazioni semplici		Non ammesse	Ammesse	Ammesse	Ammesse
Fessurazioni a stella		Non ammesse	Non ammesse	Ammesse	Ammesse
Fori di insetti		Non ammessi	Non ammessi	Non ammessi	Ammessi
Carie bianca	(% del diametro)	≤ 10 nel cuore	≤ 15 nel cuore	≤ 25 nel cuore	Ammessa
Cuore rosso	(% del diametro)	≤ 20[3]	≤ 30[4]	Ammesso	Ammesso
Cuore rosso stellato	(% del diametro)	Non ammesso	≤ 10	≤ 40	Ammesso
Sobbollitura		Non ammessa	Non ammessa	Ammessa	Ammessa

1) Lunghezza e diametro misurati secondo UNI EN 1309-1:1999.

2) Ad eccezione delle clausole stipulate contrattualmente.

3) Una sottoclasse "A rosso" ammette il 100% del cuore sano ed omogeneo.

4) Una sottoclasse "B rosso" ammette il 100% del cuore sano ed omogeneo.

5) Per tutte le caratteristiche, nella classe D più del 40% del volume del legno deve essere utilizzabile.

UNI ENV 1316 - 1:1999

Tabella 6. **Regole di classificazione per il legno tondo di Pino**

PINI		**CLASSI**			
Caratteristiche		**A**	**B**	**C**	**D**
Nodi (cm)					
- Sani ed aderenti		Non ammessi	≤ 5	Ammessi	Ammessi
- Non aderenti (morti-cadenti)		Non ammessi	≤ 4	≤ 7	Ammessi
- Marci		Non ammessi	Non ammessi	≤ 5	Ammessi
Protuberanze		Non ammesse	Non ammesse[2]	Ammesse	Ammesse
Tasche di resina		Non ammesse[1]	1 per sezione	Ammesse	Ammesse
Tasso di accrescimento (mm)					
- Pinus radiata		≤ 6	≤ 8	Senza limite	Senza limite
- Pinus pinaster		≤ 6	≤ 8	Senza limite	Senza limite
- Pinus sylvestris		≤ 4	≤ 6	Senza limite	Senza limite
- Pinus nigra		≤ 5	≤ 7	Senza limite	Senza limite
Accrescimento					
- Fibratura elicolidale	(cm/m)	≤ 3	≤ 7	Senza limite	Senza limite
- Midollo eccentrico	(%)	10	20	Senza limite	Senza limite
- Legno di reazione[3]	(%)	Non ammesso	10	30	Senza limite
- Curvatura	(cm/m)	≤ 2	≤ 2	≤ 4	≤ 6
- Rastremazione [4] (cm/m)	< 35 cm	Senza limite	≤ 1,5	Senza limite	Senza limite
	≥ 35 cm	Senza limite	≤ 2	Senza limite	Senza limite
Fessure					
- Fessure radiali sulle testate					
(escluse le fessure da ritiro)	< 35 cm	Non ammesse	Non ammesse	≤ 1/2 Ø	Ammessa
	≥ 35 cm	≤ 1/4 Ø	≤ 1/3 Ø	≤ 1/2 Ø	Ammessa
- Cipollatura	< 35 cm	Non ammessa	Non ammessa	Non ammessa	Ammessa
	≥ 35 cm	≤ 1/4 Ø	≤ 1/4 Ø	≤ 1/3 Ø	Ammessa
Attacco di insetti					
- < 3 mm (per esempio: Trypodendron lineatum)		Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso[1]	Ammesso
- ≥ 3 mm (per esempio: Sirex, Cerambicidi)		Non ammesso	Non ammesso	Non ammesso	Ammesso
Carie		Non ammessa	Non ammessa	Non ammessa	Ammessa
Alterazioni di colore		Non ammesse	Non ammesse	Ammesse[5]	Ammesse

1) Riferirsi alla descrizione generale delle classi di qualità.
2) Ammissibile previo accordo.
3) Metodo di misurazione: larghezza del legno di reazione in rapporto al diametro della sezione trasversale.
4) Diametro mediano sotto corteccia.
5) Ammesse solamente nella zona dell'alburno.

UNI ENV 1927 - 2:2008

6. I PRODOTTI LEGNOSI

Il tronco, mediante il taglio, viene trasformato in assortimenti legnosi dalle dimensioni precise; attraverso la selezione ciascuna parte del tronco viene destinata ad un'utilizzazione specifica. Non tutte le specie legnose però possono essere avviate alla stessa destinazione d'uso; alcune hanno un mercato soltanto come combustibile, altre possono invece essere sottoposte a successive lavorazioni da cui ottenere prodotti finiti di maggior pregio. É quindi importante conoscere le possibili trasformazioni a cui ciascuna specie può essere sottoposta, in relazione anche alle condizioni qualitative di partenza, per valorizzarne al meglio le potenzialità; la figura 28 schematizza le varie destinazioni d'uso che può avere il legno a seguito di processi di lavorazione e trasformazione.

É molto importante, soprattutto nella prima lavorazione, ottenere la massima resa di segagione, cioè il rapporto espresso in percentuale tra il prodotto ottenuto e la materia prima impiegata; le dimensioni del prodotto finito, pertanto, devono essere ben definite sin dall'inizio delle lavorazioni. Il toppo da sega, destinato cioè a successive trasformazioni industriali, deve possedere alcuni fondamentali requisiti per poter essere lavorato. Inoltre, in considerazione del taglio da effettuare, si potrà ottenere un diverso aspetto estetico (ad esempio la superficie di un'asse avrà un aspetto molto diverso a seconda che questa sia tagliata tangenzialmente o radialmente).

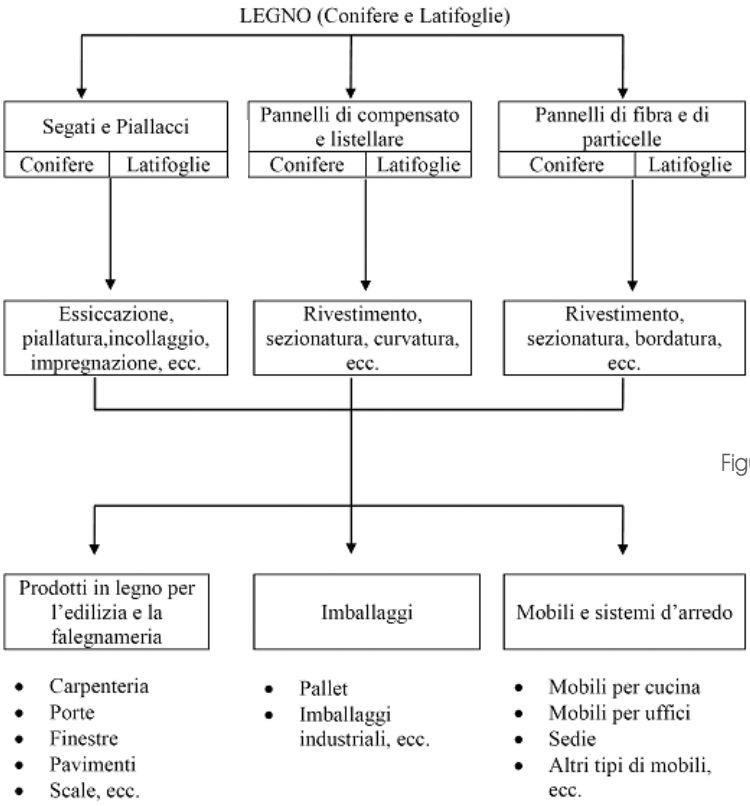


Figura 28. **Prodotti della filiera legno**

6.1 LE FASI DI PRIMA LAVORAZIONE

Le prime lavorazioni vengono eseguite sui tronchi per ottenere parallelepipedi retti, detti nel loro complesso "segati", a sezione trasversale quadrata, rettangolare o trapezoidale; ciascuna tipologia di prodotto ottenuto può assumere, successivamente, svariate denominazioni, riconducibili tuttavia alle due grandi categorie delle travi e delle tavole. I segati ricavati devono avere gli spigoli rettilinei e le facce piane e pulite [22]. La figura 29 illustra come, con tagli programmati e precisi, è possibile avere dal tronco di partenza, il massimo rendimento volumico (quantitativo) e qualitativo.

All'interno di una segheria nulla va sprecato: per esempio la corteccia, strappata dal tronco prima del suo ingresso in segheria mediante la scortecciatrice, viene sminuzzata e usata in molti modi. I prodotti di scarto delle diverse lavorazioni, possono essere cippati in azienda oppure venduti direttamente per scopi energetici.

Il ciclo di lavoro all'interno di una segheria non è uguale per tutti gli impianti; le fasi di lavorazione dipendono dalle macchine operatrici presenti nell'azienda [34].

Il ciclo tecnologico è costituito prevalentemente da una serie di tagli longitudinali (sega di testa verticale, refendino, multilame, refilatrice), intervallati da tagli trasversali (intestatrice, troncatrice) per la determinazione delle dimensioni appropriate dei prodotti appena realizzati.

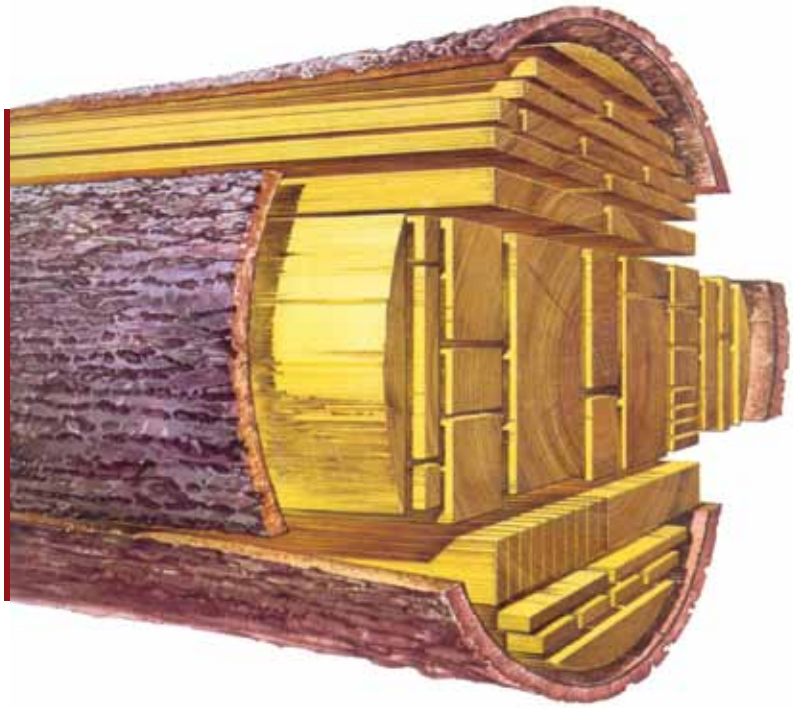


Figura 29. **Diversi assortimenti legnosi per forma e dimensione ritraibili da un tronco in base al tipo di taglio [18]**

La scelta del tipo di lavorazione a cui destinare un tronco dipende da molteplici fattori, tra i quali quelli che rivestono un ruolo di primaria importanza sono la specie legnosa, le dimensioni e la classe di qualità del legno.
Nella tabella 7 sono riportati sinteticamente i limiti dimensionali richiesti per le prime lavorazioni, unitamente ai difetti ammissibili ed alle principali tipologie di semilavorati che se ne possono ottenere [30].

Tabella 7. **Requisiti dimensionali minimi e qualitativi necessari per le trasformazioni comuni** [30]

	SEGAGIONE	SFOGLIATURA	TRANCIATURA	CIPPATURA E ALTRE LAVORAZIONI
Dimensioni minime	Ø > 13 cm L > 1 m	Ø > 22 cm L > 1, 3 m	Ø > 30 cm L > 3 m	Ø > 3 cm
Difetti non ammessi	Carie	Carie, cipollatura, cretti da gelo, legno di reazione, fori di insetti, fessurazioni, midollo eccentrico, curvatura, fibratura elicoidale	Carie, nodo sano, nodo marcio, nodo coperto, cretti da gelo, legno di reazione, fori di insetti, fessurazione, midollo eccentrico, curvatura, fibratura elicoidale	
Difetti ammessi con limitazioni	Inclusione di corteccia, cretti da gelo, legno di reazione, fori di insetti, fibratura elicoidale	Rastremazione, tracce di corteccia, nodo marcio, nodo sano, nodo coperto	Rastremazione, tracce di corteccia, inclusione di resina	
Requisiti del legno	Nessun requisito specifico	Generalmente legno poco compatto	Legno compatto	Nessun requisito
Esempi di specie utilizzate	Tutte	Pioppo	Acero, Ciliegio, Noce	Tutte
Impieghi prevalenti	Tavole e listelli per arredamento, pannelli in legno massiccio, pavimenti, travature imballaggi, pallets	Pannelli, compensati, imballaggi	Fogli di rivestimento	Pannelli a base di legno, carta e cellulosa, energia, estrazione di sostanze chimiche, legna da ardere, paleria

Di seguito vengono descritte le tipologie di lavorazione esposte in tabella 7.

6.1.a Segagione

La segagione è la trasformazione più conosciuta e praticata e permette di ottenere, mediante l'uso di vari tipi di sega, elementi di spessore e larghezza variabile (segati, squadrati, listelli) per una molteplicità di usi [30]. Relativamente alla materia prima, si distinguono di norma tronchi che forniscono legname da opera (diametri superiori a 18-20 cm), da tronchi destinati ad una segagione più andante con diametri superiori ai 13 cm. Si tratta di una lavorazione con asportazione di truciolo, adatta a qualsiasi specie legnosa ed è possibile eseguirla anche su tronchi di forma irregolare, escludendo però i casi di presenza di difetti estremi; sono ovviamente preferibili tronchi di buona forma perché consentono rese di lavorazione più elevate. La presenza di difetti spesso non impedisce la lavorazione, ma comporta un valore più basso del prodotto. Ad ogni fase della trasformazione del tronco in segati entra in gioco la valutazione sperimentata dell'operatore; i complessi sistemi degli impianti sono controllati da operatori di singoli macchinari.

La segagione dovrebbe di norma essere preceduta dalla scortecciatura (fig. 30), ma spesso molte aziende iniziano direttamente con il taglio longitudinale. La scortecciatura consiste nell'asportazione della corteccia dal tronco; tale operazione può essere effettuata avvalendosi di una macchina specifica (scortecciatrice), che interviene a monte dell'impianto di segagione; i tronchi possono anche pervenire in segheria già scortecciati, manualmente sul letto di caduta della pianta o meccanicamente nei piazzali di raccolta.

La segagione consiste nel taglio longitudinale ripetuto del tronco, dal quale si ricavano travi o tavole dalla parte centrale, e sciaveri dalle fasce laterali, che vengono separati ed inviati a diversa successiva lavorazione; la segatronchi o sega di testa è la macchina generalmente utilizzata per questa operazione. Ottenuto un primo prodotto parzialmente lavorato (travi e tavole), la lavorazione prosegue con un taglio longitudinale, che ha lo scopo di regolarizzare i profili e/o di ricavare listelli ed altri prodotti legnosi, e con un taglio trasversale, mediante una troncatrice, che seziona il semilavorato alla lunghezza desiderata (foto 17-18).

La distinzione dei segati si basa soprattutto sulle differenti caratteristiche dimensionali e di formato.

I prodotti primari ottenuti dalla segagione sono:

- **Trave**: è l'elemento più grande che si realizza segando un tronco. Le sezioni sono molto variabili e, tipicamente, variano da 15 cm x 15 cm a 30 cm x 30 cm; in casi particolari è possibile arrivare a 40 cm x 40 cm. La lunghezza minima è di 4 m.

- **Morale**: è un segato a sezione quadrata con misure variabili da 7 cm x 7 cm a 12 cm x 12 cm, con lunghezze che possono superare anche i 5 metri, che si realizza tagliando i tronchi di piccolo diametro.

- **Mezzomorale**: è un segato a sezione rettangolare, con un lato di dimensioni doppie rispetto all'altro (da 3 cm x 6 cm a 5 cm x 10 cm).

- **Tavola:** è un segato a sezione rettangolare con spessore minimo di 18 mm, che può presentare i bordi non refilati *(tavola con smusso*), oppure refilati *(tavola a spigoli vivi)*.

- **Listello**: è un segato di piccole dimensioni, con spessore che varia da 1 cm x 2 cm a 5 cm x 5 cm, di lunghezza inferiore ai 5 m.

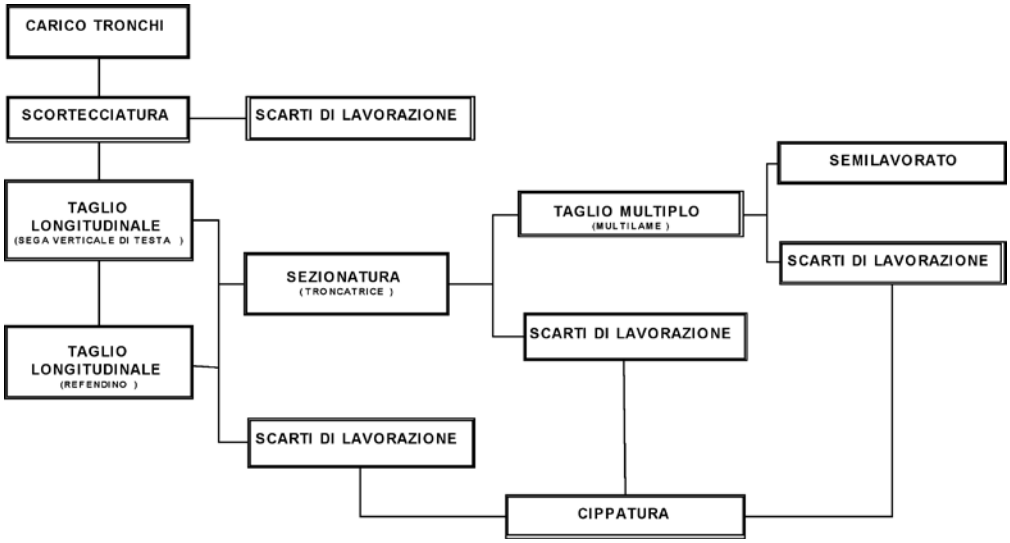


Figura 30. **Ciclo tipico di lavorazione in impianti di prima trasformazione**

Foto 17-18. **Taglio longitudinale con segatronchi (sinistra) e trasversale con troncatrice (destra)**

Foto 19-20. **Taglio multiplo con sega circolare (sinistra) e con sega alternativa (destra)**

6.1.b Sfogliatura

Nella sfogliatura i tronchi vengono fatti ruotare sul proprio asse e spinti contro un coltello che, senza asportazione di truciolo, produce un foglio largo quanto la lunghezza del tronco e lungo a seconda del diametro del tronco; tale nastro di legno viene poi tagliato trasversalmente per ottenerne singoli fogli, ponendo particolare attenzione nell'eliminazione delle porzioni eccessivamente difettose (fig. 31). I sottili fogli di legno ottenuti, sfogliati, hanno uno spessore da 1 a 3 mm e sono utilizzati principalmente per la produzione dei pannelli di legno compensato, di cui formano i vari strati, solitamente di numero dispari, che vengono incollati e sovrapposti con la direzione della fibratura generalmente ad angolo retto (foto 21) [30]. Nella sfogliatura è decisamente importante l'ottima forma dei tronchi, in particolare è necessario avere sezione circolare, rastremazione contenuta, regolarità del fusto ed assenza di scanalature; il diametro minimo richiesto è generalmente di 22 cm in punta, mentre le lunghezze di solito seguono misure standard (le più comuni sono 310 cm, 260 cm, 190 cm e 130 cm).

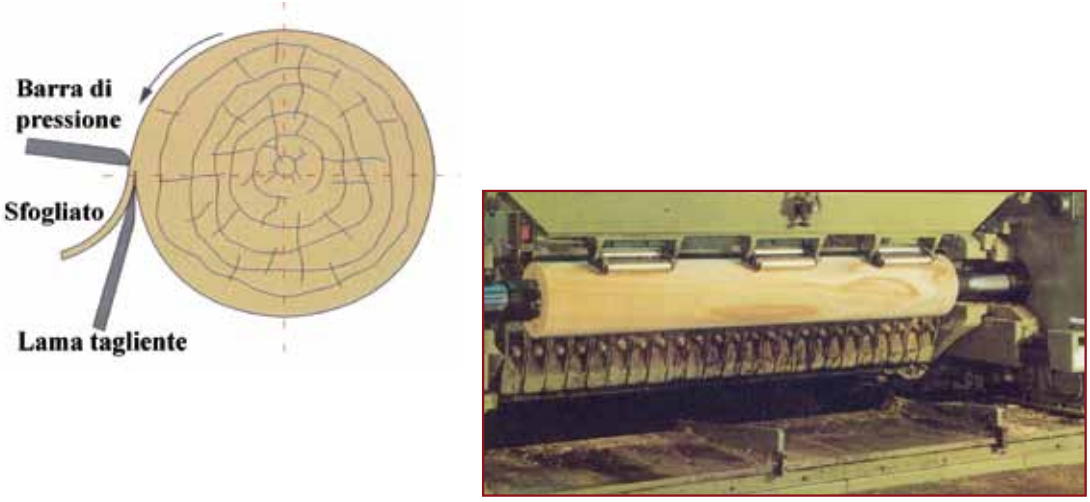


Figura 31. **Schema di taglio (in alto) e particolare della macchina sfogliatrice [19]**

Foto 21. **Sfogliati**

6.1.c Tranciatura

Nella tranciatura i tronchi vengono sottoposti ad una lavorazione che, con l'ausilio di una lama e senza asportazione di truciolo, produce sottili fogli di legno, detti tranciati, dello spessore di pochi decimi di mm (0,5-2 mm), che vengono utilizzati per rivestire e nobilitare manufatti realizzati con legni meno pregiati o con altri materiali [30]. Mediante una lama affilatissima, vengono ottenuti questi sottili fogli di legno con una serie di tagli, che si susseguono partendo dalla sua superficie laterale lungo piani paralleli alla base di fissaggio (fig. 32). Per quanto riguarda le caratteristiche dei tronchi, essi devono avere possibilmente buona forma, essere diritti ed a sezione circolare; devono inoltre essere privi di difetti importanti (ferite, nodi, alterazioni di colore, ecc.), salvo talune anomalie in grado di fornire particolari disegni ed effetti cromatici. Il requisito più importante per questa lavorazione è però il valore estetico dei tranciati, che può far prediligere per questa lavorazione anche fusti di forma irregolare, poiché il valore del materiale ottenuto può compensare la riduzione delle rese di lavorazione (foto 22). Il diametro dei tronchi utilizzati dipende anche dal disegno che si intende ottenere; generalmente deve comunque essere maggiore di 30 cm. La lunghezza del tronco non è un requisito fisso; attualmente è considerata ottimale la misura di 3 m.

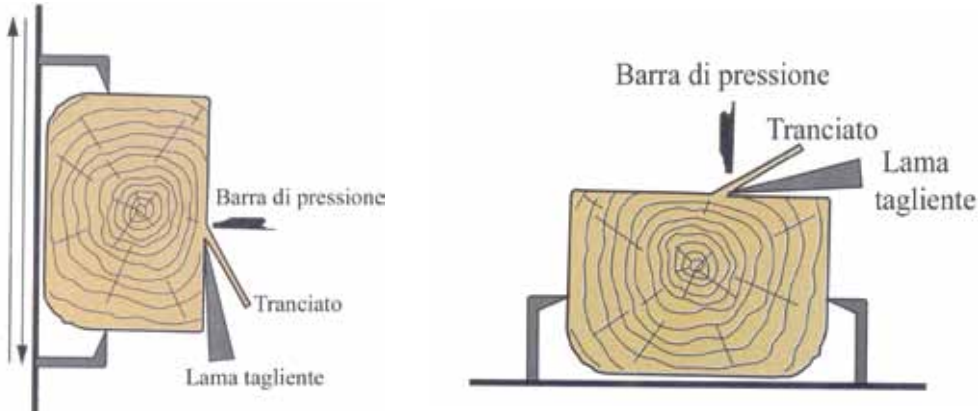


Figura 32. **Schemi di taglio nella tranciatura verticale (sinistra) e orizzontale (destra) [19]**

Foto 22. **Tranciati**

6.1.d Cippatura

La cippatura consiste nella riduzione del materiale legnoso in frammenti di forma parallelepipeda, con lunghezze comprese tra 2 e 5 cm, larghezza massima di 2 cm e spessore di pochi millimetri. Utilizzati principalmente per usi energetici, i prodotti di scarto o residui di lavorazione sono destinati anche per la fabbricazione di pannelli a base di legno (ad esempio i pannelli di particelle) e per la produzione di carta e cellulosa [35]. Si tratta della lavorazione a minor valore aggiunto; ad essa è possibile destinare materiale legnoso senza limiti né di specie né dimensionali; un diametro di 3 cm è già accettabile per tale trasformazione e non ha requisiti minimi sulla qualità. Rispetto alle altre lavorazioni, la cippatura può avvenire sia in bosco sia negli impianti di prima lavorazione. Inoltre, il legno sotto forma di cippato è facilmente trasportabile, anche se necessita di alcuni accorgimenti di carattere tecnico nella fase di stoccaggio ed alimentazione presso gli impianti di combustione (foto 23-24).

Foto 23-24. **Operazione di cippatura all'imposto (sinistra) e di alimentazione nell'impianto (destra)**

6.1.e Produzione di prodotti legnosi minori: paleria e legna da ardere

Nell'impiego come paleria il legname viene generalmente messo in opera tondo. I prodotti si distinguono in "grossa" o "alta paleria" per i pali impiegati per fondazioni, per linee telegrafiche e di telecomunicazione, "media paleria" per impalcature da costruzioni e "piccola paleria" per i sostegni per colture agricole e particolarmente per viti e frutteti. Utilizzare pali in legno, invece di prodotti e sistemi alternativi, non solo favorisce e sostiene l'economia di aree rurali marginali, dedite soprattutto alla coltura di specie adatte per questo prodotto (castagno), ma assume anche un importante valore paesaggistico. Le uniche lavorazioni cui può essere sottoposto il legname per accrescere il valore commerciale sono la scortecciatura, l'appuntatura e l'eventuale incatramatura della punta. Le operazioni di scortecciatura ed appuntatura solitamente vengono svolte con l'ausilio di macchine specifiche, anche se spesso si realizzano ancora manualmente (foto 25-26).

Foto 25-26. **Appuntatura meccanica all'imposto (sinistra) e stoccaggio al deposito (destra)**

Sempre a fini energetici è possibile produrre, anche in questo caso sia in bosco che nell'impianto, assortimenti legnosi definiti "legna da ardere" in cui specie legnose di difficile lavorazione, ma con elevate caratteristiche energetiche, trovano il loro giusto utilizzo. La legna in pezzi (foto 27) è il combustibile tradizionale utilizzato nei caminetti, nelle stufe a legna e nelle cucine economiche. Da alcuni anni, il costo crescente dell'energia ha ravvivato il mercato della legna da ardere. La disponibilità di caldaie di nuova concezione sta dando nuove prospettive a questo prodotto, che ora può essere impiegato in modo più efficiente e più comodo di quanto non avvenisse in passato [37].

La trasformazione dei tronchetti in legna da ardere prevede tre operazioni distinte: la selezione, la troncatura e la fenditura. La selezione consiste nel separare il materiale in funzione del tipo di combustibile che se ne può ricavare. In genere la selezione è effettuata manualmente durante le varie movimentazioni che subisce il legname, e soprattutto in occasione del carico e dello scarico.

La troncatura consiste nel ridurre la lunghezza del legname, in modo da agevolarne la manipolazione e l'eventuale inserimento nella camera di combustione, che necessariamente ha dimensioni prefissate. A seconda dell'uso, si possono produrre pezzi di lunghezza variabile che sono ottenuti tagliando il tronchetto in direzione perpendicolare all'andamento delle fibre. La fenditura, infine, permette di ridurre la larghezza del materiale di diametro maggiore, fendendo il tronco nel senso della lunghezza. La fenditura viene praticata tramite l'applicazione di una forza meccanica che, parallela alla lunghezza delle fibre, ne determina lo scollamento, avvantaggiandosi della minore resistenza opposta dal legno in questa direzione. Le macchine che effettuano questo lavoro sono dette fenditrici o spaccalegna (foto 28).

Foto 27-28. **Accatastamento (sinistra) e spaccalegna ad azionamento orizzontale (destra)**

6.2 I PANNELLI A BASE DI LEGNO

I pannelli per rivestimenti a base di legno sono presenti sul mercato fin dagli inizi del secolo scorso. Lo sviluppo di prodotti e procedimenti tecnologici, quali i nuovi tipi di adesivi e l'applicazione di tecniche di lavorazione basate su calore e pressione in modo intenso e sistematico, consente oggi di impiegare gli scarti del legno per la produzione di una grande varietà di pannelli, usati per gli scopi più vari (edilizia, costruzione di mobili, ecc.) [38]. I pannelli a base di legno sono costituiti da fogli per impiallacciatura, trucioli, scaglie o fibre. Le tre categorie principali sono: legno compensato, pannello di particelle e pannello di fibre (tab. 8); di seguito si espone una loro sintetica descrizione.

Il pannello di legno compensato è stato sviluppato per ottenere elementi dotati di stabilità dimensionale e buona resistenza sia longitudinale che trasversale al foglio. È costituito da strati successivi di fogli per impiallacciatura incollati e disposti ad angolo retto l'uno rispetto all'altro; si tratta di un materiale forte e relativamente leggero, con dimensioni e spessore che possono variare molto.

Il pannello di particelle ed il pannello di fibre sono prodotti utilizzando gli scarti delle segherie, al fine di ottenere dei materiali in fogli dotati di proprietà uniformi. Da questi è stata sviluppata una vasta gamma di prodotti per rivestimento. Gli sviluppi più recenti hanno prodotto una nuova generazione di pannelli, tra cui il pannello pluristrato, quello a fibre orientate ed i pannelli di fibra a differente densità: leggera, media e pesante (LDF – MDF – HDF).

Questi pannelli, con spessore variabile da tre a cinquanta millimetri, sono costituiti da minuscole particelle di legno, in forma di frammenti più o meno allungati (scaglie, schegge o trucioli), mescolate con adesivi e compattate in forma piana. Si distinguono in base alla diversa granulometria delle particelle utilizzate (flakeboards, waferboard, strandboards, pannelli truciolari) ed in base alla loro massa volumica che può variare da meno di 600 a più di 800 kg/m^3. Le differenze di qualità strutturali fanno sì che il pannello truciolare possa essere utilizzato in situazioni diverse, dall'arredamento alla pavimentazione; alcuni tipi, inoltre, sono progettati

per garantire una certa resistenza all'umidità, mentre in generale il pannello di particelle ha la tendenza ad assorbire l'acqua.

I pannelli di fibre, con spessore superiore ad 1,5 mm, vengono prodotti con materiali lignocellulosici le cui caratteristiche di adesività tipiche favoriscono il processo noto come feltratura, che ha luogo quando le fibre vengono stratificate sotto pressione; ciò costituisce il primo processo di incollaggio. Il pannello di fibre di densità media (MDF – Medium Density Fiberboards), rappresenta il prodotto più recente della tecnologia dei pannelli di fibra; è utilizzabile nella costruzione dei mobili ed è dotato di caratteristiche superiori in termini di struttura superficiale, levigatezza e lavorabilità. I pannelli di fibra sono utilizzati in una vasta gamma di applicazioni, da quelli per bacheche a quelli di rivestimento e isolanti fino all'alta falegnameria ed all'arredamento.

Un'ulteriore categoria di pannelli è costituita dai "pannelli di legno massiccio", noti anche come "pannelli lamellari", composti da listelli o tavolette ottenuti per segagione, incollati tra loro lungo i bordi o, nel caso di pannelli a più strati, anche sulle facce.

Tabella 8. **Particolare dei diversi pannelli a base di legno**

Pannello compensato	Pannello di particelle
Pannello di fibre	**Pannello di legno lamellare**

6.3 RITIRO E RIGONFIAMENTO DEL LEGNO

La realizzazione di prodotti finiti a partire dal legno necessita di una fase fondamentale di trasformazione della materia prima: l'essiccazione. Molte caratteristiche del legno sono infatti negativamente influenzate da un elevato contenuto di umidità, tanto che il legno fresco o verde non è direttamente utilizzabile. Il legno è igroscopico, cioè assorbe e perde umidità. L'acqua evaporata dal centro delle cellule non determina apprezzabili variazioni dimensionali; quando il contenuto in umidità scende al di sotto del 30%, punto di saturazione della fibra,

le pareti delle cellule cominciano a perdere acqua e quindi a ritrarsi e ad avvicinarsi fra loro. La loro lunghezza, tuttavia, non si riduce eccessivamente e, per tale motivo, il ritiro e il rigonfiamento del legno sono rilevabili trasversalmente all'andamento delle fibre, mentre sono irrilevanti nella direzione delle stesse.

A causa della natura anisotropica del legno, i ritiri sono quindi differenti nelle tre direzioni anatomiche; sono minimi in direzione longitudinale (0,2-0,3%), massimi in direzione tangenziale (4-6%) e intermedi fra i due in direzione radiale (2-3%). La conseguenza di questa differenza nei comportamenti dei ritiri è che, inevitabilmente, un pezzo di legno che perde umidità subisce delle deformazioni. In particolare la diversità dei ritiri in direzione radiale e tangenziale è la causa della formazione degli spacchi sui tronchi abbattuti o delle fessurazioni e deformazioni che si manifestano sulle tavole durante la fase di stagionatura. L'entità di tali deformazioni dipende dalla nervosità del legno; si tratta di una caratteristica definita dal rapporto fra i coefficienti di ritiro tangenziale e radiale, e che varia a seconda della specie legnosa da 1,5 a 2,5. La deformazione appena descritta, causata dalla diversità del ritiro tangenziale rispetto a quello radiale, prende il nome di imbarcamento; tale termine però, nella prassi comune, è utilizzato per qualsiasi cambiamento nella forma di un elemento di legno intervenuto dopo la sua lavorazione (figg. 33-34). Al contrario esistono ulteriori termini quali svergolamento, arcuatura, falcatura utili per meglio indicare gli altri tipi di deformazione delle tavole dovuti generalmente, non solo alla differenza tra ritiro tangenziale e radiale, ma anche alle caratteristiche qualitative del legno ed alla presenza di difetti come fibratura deviata e legno di reazione [30].

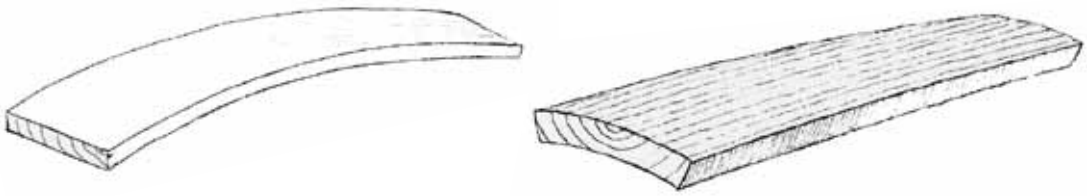


Figura 33. **Arcuatura (sinistra) e imbarcamento (destra)**

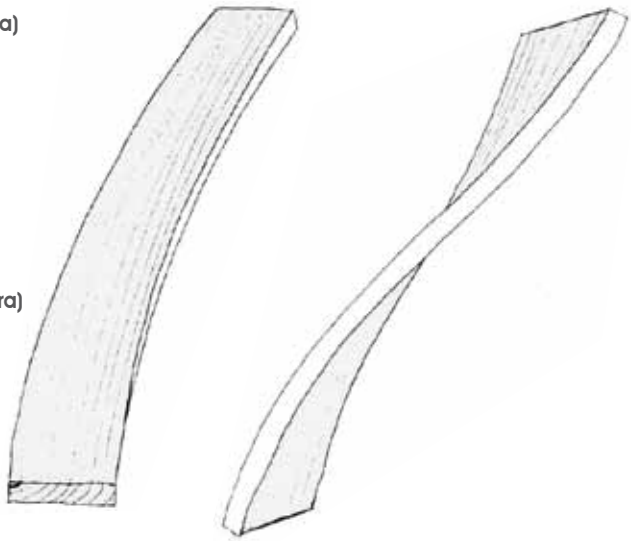


Figura 34. **Falcatura (sinistra) e svergolamento (destra)**

In figura 35 è rappresentato il tipico comportamento dei diversi assortimenti legnosi in relazione alla perdita di acqua. Nelle tavole (fig. 35, 1) si ha il maggior ritiro nel senso della larghezza rispetto a lunghezza e spessore e si imbarcano in direzione opposta alla parte centrale dell'albero; gli anelli posti ad angolo retto rispetto alla superficie comportano entità di ritiro e di deformazione ridottissime garantendo un'ottima stabilità dimensionale (fig. 35, 2-3); le sezioni quadrate attraversate diagonalmente dagli anelli di crescita si deformano e divengono romboidali (fig. 35, 4). Ciò è dovuto alla diversa ampiezza dell'angolo formato dall'anello annuale rispetto ai lati delle tavole, che permette al ritiro tangenziale, già naturalmente superiore rispetto a quello radiale, di agire su una maggiore superficie provocando di conseguenza deformazioni consistenti.

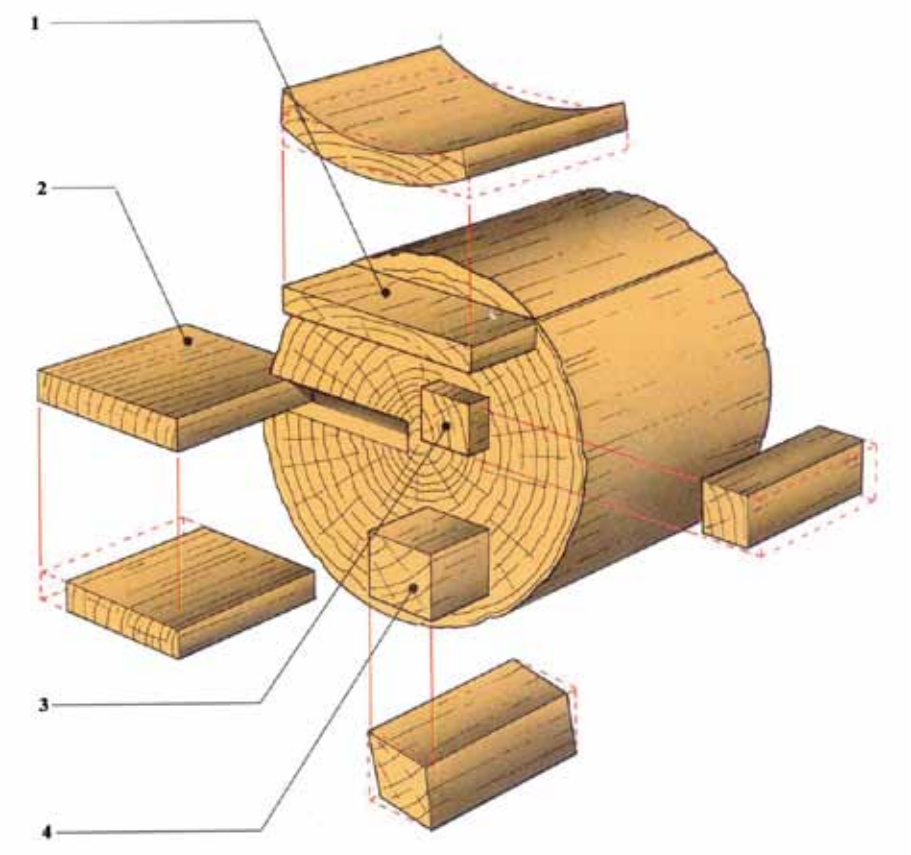


Figura 35. **Schema tipico del comportamento dei prodotti legnosi in relazione con l'acqua [18]**

Per questi motivi, eseguita la segagione, i segati devono essere correttamente stoccati per favorire il passaggio dallo stato fresco allo stato prossimo all'umidità normale. La riduzione di umidità può avvenire mediante stagionatura naturale all'aria o per essiccazione artificiale utilizzando appositi impianti (foto 29). Nel primo caso occorrono tempi più lunghi ed è praticamente impossibile predeterminare l'esatta umidità di equilibrio a causa delle continue variazioni climatiche; nel secondo caso invece, oltre ad una maggiore velocità, diversa per ciascuna specie legnosa, è possibile essiccare il legno anche in relazione alla sua destinazione. I vari prodotti (travi, tavole, ecc.) devono essere disposti in cataste sollevate da terra, con i vari strati intervallati da piccoli listelli ordinatamente disposti, che permettano la circolazione dell'aria all'interno delle cataste (foto 30). Le tavole non refilate di latifoglie, principalmente le specie di pregio, vengono disposte in modo da riprendere la posizione originaria che occupavano nel tronco, sempre intervallando ogni tavola con i listelli. L'assortimento così creato prende il nome di boule (foto 31).

Foto 29. **Essiccatoio e cataste di legname pronte alla fase di essicazione**

Foto 30. **Assortimento di semilavorati in catasta**

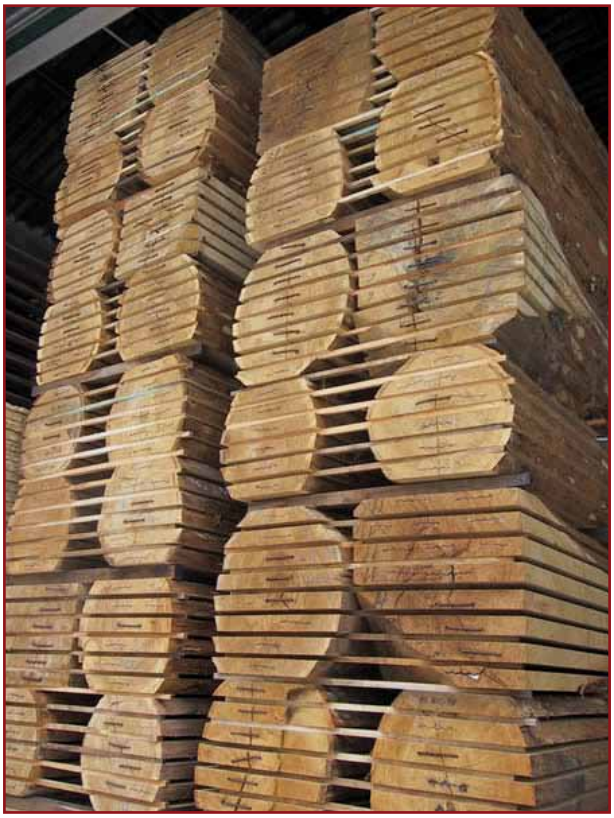


Foto 31. **Assortimento di tavole grezze in boule**

Relativamente infine alle proprietà del legno influenzate dall'acqua, meritano una particolare descrizione le seguenti:

- Il **peso**: esso influenza negativamente i costi del trasporto e di movimentazione. Il legno allo stato fresco può avere un contenuto di acqua superiore al 100% del proprio peso secco. Si pensi per esempio che un metro cubo di abete bianco può pesare intorno ai 400 kg quando il suo contenuto di umidità è del 18% e 900 kg quando è allo stato fresco: 500 kg di acqua per metro cubo di materiale sono trasportati inutilmente.
- La **resistenza**: tutte le proprietà meccaniche del legno decrescono praticamente all'aumentare dell'umidità.
- La **stabilità dimensionale**: ad ogni variazione di umidità al di sotto del 30% sono sempre associati ritiri e deformazioni; lavorando il legno allo stato fresco si va incontro a successive modifiche dimensionali.
- La **durabilità**: cioè la resistenza del legno ad attacchi di agenti biotici; il legno è al sicuro da attacchi di funghi quando l'umidità è al di sotto del 18-20%.

7. I DIFETTI DEL LEGNO E DEI FUSTI ARBOREI

Con la denominazione generica di difetti del legno si intendono tutte le modificazioni e le alterazioni del suo stato normale che possono limitarne l'impiego. Alcuni di essi sono frequenti in tutte le specie, altri sono tipici di alcune specie legnose. La variazione di una o più caratteristiche del legno ne influenza negativamente l'aspetto, la lavorabilità, le proprietà fisico-meccaniche e l'idoneità a specifici impieghi. Per determinare quanto un difetto intacchi il valore merceologico di un fusto arboreo o di un legno occorre:

1. Diagnosticare il difetto;
2. Quantificare l'entità del difetto;
3. Valutare le conseguenze del difetto sulla qualità finale.

Vengono di seguito descritti sinteticamente alcuni fra i difetti più significativi e frequenti, che riguardano sia i fusti che il legname lavorato [39-40].

7.1 IRREGOLARITÀ DI FORMA, DI CRESCITA E DI PORTAMENTO DEI FUSTI ARBOREI

7.1.a Curvatura

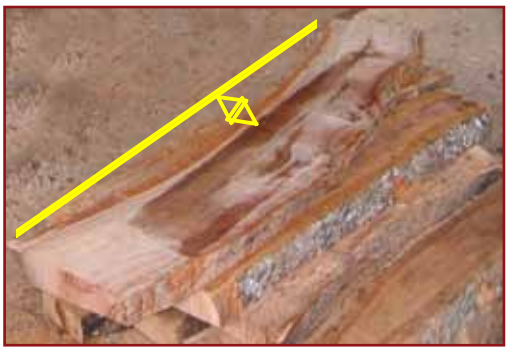
La deviazione del fusto viene indotta da particolari condizioni ambientali; alberi cresciuti su versanti piuttosto acclivi presentano un'evidente curvatura della porzione basale, con la convessità rivolta verso valle. Nelle zone battute da forti venti dominanti, gli alberi in posizione esposta presentano chiome asimmetriche e fusti inclinati. La curvatura può essere in un solo senso, ossia giacente su un piano, oppure multilaterale. Nelle lavorazioni si hanno perdite di materiale e le resistenze meccaniche risultano diminuite.

Definizioni:

Curvatura: Deviazione dell'asse longitudinale del legno tondo da una linea retta [41].

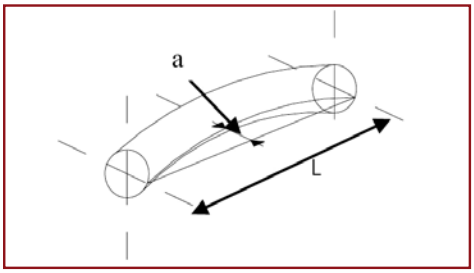
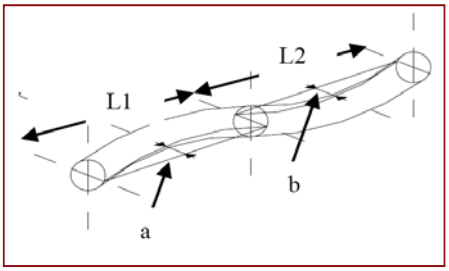
Curvatura semplice: Curvatura caratterizzata da una sola freccia [41].

Curvatura multipla: Curvatura caratterizzata da due o più deviazioni, in uno stesso piano o su più piani [41].



Misurazione

La linea che collega le due estremità di un fusto arcuato è la corda (L); la distanza della corda dalla superficie del fusto è la freccia (a). La misura della curvatura, espressa in cm di deviazione per metro di lunghezza, si ottiene dividendo la freccia totale, espressa in centimetri (a), per la corda (L), espressa in metri. La curvatura multipla, per esempio doppia, viene scomposta in due singole e misurata come tale.

Curvatura semplice	Curvatura multipla
	

Esempio: a = 5 cm L = 2 m Curvatura Semplice = 2,5 cm/m

Conseguenze sulla qualità

Diminuzione delle rese di segagione e presenza di fibratura deviata.

7.1.b Ellitticità

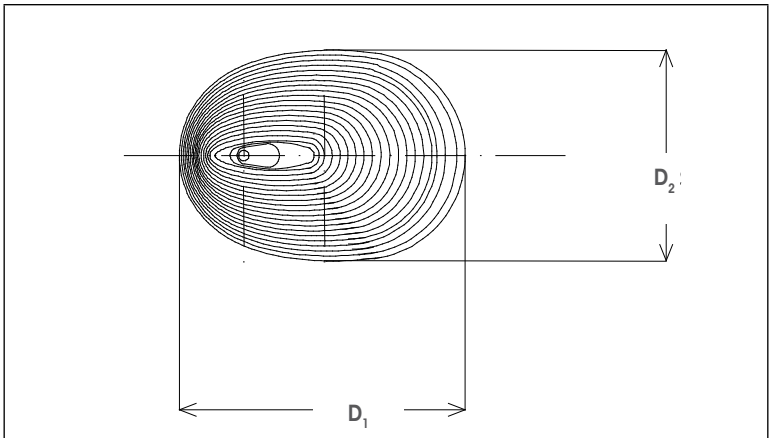
Dalla sezione trasversale di un legno tondo si evidenzia, a causa di una postura inclinata o di una chioma eccentrica, una marcata differenza tra il diametro maggiore e quello minore; questo difetto prende il nome di ovalità o ellitticità. Essa consiste nella presenza nel fusto di zone di diversa densità e del legno di reazione. Il difetto causa generalmente una perdita di materiale e occorre individuare la migliore direzione di segagione per diminuire la disuniformità del segato.

Definizioni:

Ellitticità: Sezione di legno tondo che presenta una significativa differenza tra il diametro maggiore ed il diametro minore [41].

Misurazione

La misurazione prevede preliminarmente il calcolo della differenza tra il diametro massimo e quello minimo ($D_e = D_1 - D_2$); l'ellitticità si determina mediante il rapporto tra il valore ottenuto (D_e) ed il diametro del tronco, di norma quello più grande (D_1).



Esempio: D_1= 40 cm D_2= 25 cm D_e= 40-25 = 15 cm

Ellitticità = D_e /D_1 x 100 = 37,5%

Conseguenze sulla qualità

Perdita di materiale, disuniformità di prodotto e deviazioni localizzate delle fibre.

7.1.c Midollo eccentrico

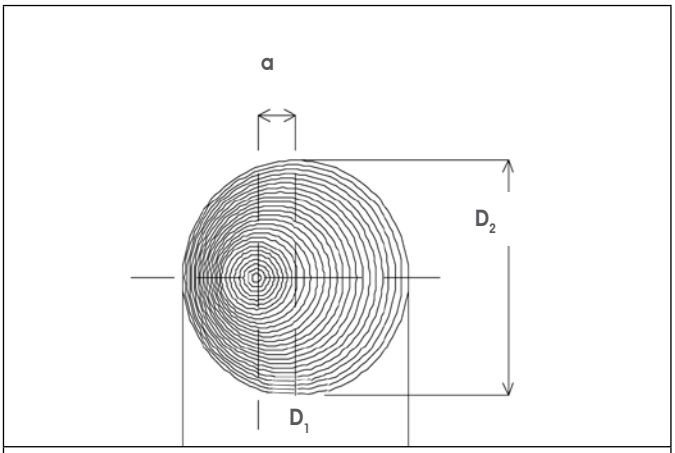
L'eccentricità è lo scostamento del midollo dal centro del fusto. Lo sviluppo eccentrico è presente in alberi sollecitati in modo asimmetrico dalla forza di gravità, nel caso di fusti inclinati su pendii acclivi o per azione del vento, e si presenta con una vistosa irregolarità degli anelli di crescita, che assumono un andamento eccentrico. A questa anomalia si accompagna quasi sempre la presenza di legno di reazione. In fase di stagionatura, questo comporta un diverso ritiro causato da diversa densità e contenuto di acqua nelle fibre; di conseguenza si riscontra una certa difficoltà nella lavorazione del legno.

Definizioni:

Midollo eccentrico: Midollo posto ad una distanza significativa dal centro geometrico della sezione trasversale di legno tondo [41].

Misurazione

Preliminarmente viene misurato il diametro del tronco (D) e si procede all'identificazione del suo centro geometrico. Si determina quindi la distanza del midollo dal centro geometrico della sezione del fusto in centimetri (a). L'eccentricità del midollo (ME), espressa in percentuale, si valuta pertanto mettendo in rapporto la distanza del midollo dal centro geometrico della sezione del fusto (a), con il diametro del fusto (D).



Esempio: $D = D_1 = D_2 = 20$ cm $a = 5$ cm

$ME = a/D \times 100 = 25\%$

Conseguenze sulla qualità

Il midollo eccentrico non è direttamente responsabile di difetti tecnologicamente rilevanti, ma ad esso è frequentemente associato legno di reazione.

7.1.d Nodi

I nodi sono parte integrante del legno e sono estremamente importanti per la crescita dell'albero. Talvolta i nodi sani e ben cresciuti all'interno della massa legnosa sono un elemento decorativo molto apprezzato; possono però anche essere un aspetto negativo per la qualità del legno e renderne difficile la lavorazione. In corrispondenza di un nodo i tessuti legnosi hanno un orientamento diverso da quello della zona circostante; hanno inoltre una massa volumetrica differente, quindi si ritirano in modo diverso durante la stagionatura. I nodi costituiscono un difetto dal punto di vista tecnologico, dato che sono elementi di discontinuità inseriti nel legno del tronco, in cui si rileveranno delle zone di compressione nella zona inferiore e zone di trazione nella zona superiore.

Definizioni:

Nodo: Porzione di ramo inclusa nel legno [41].

Nodo aderente: Nodo concresciuto con il legno circostante per più di 3/4 del perimetro della sezione del nodo [41].

Nodo sano: Nodo che non presenta segni di carie [41].

Nodo non aderente: Nodo concresciuto con il legno circostante per meno di 1/4 del perimetro

della sezione del nodo [42].

Nodo marcio: Nodo alterato da carie [41].

Nodo scoperto: Nodo visibile sulla superficie periferica del legno tondo [41].

Nodo coperto: Nodo che non appare sulla superficie periferica del legno tondo [41].

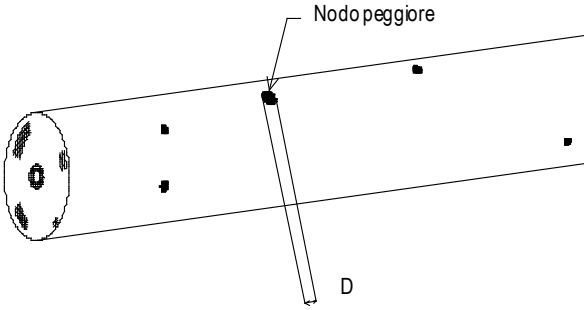
Nodo parzialmente aderente: Nodo concresciuto con il legno circostante per più di 1/4 ma meno di 3/4 del perimetro della sezione del nodo [42].

Misurazione

Occorre individuare il nodo peggiore, per tipologia e grandezza; la misura del diametro andrà espressa in centimetri (D). I nodi si suddividono per grandezza in:

- grossi (Ø ≥ 3 cm);
- piccoli (Ø compreso tra 1 e 3 cm);
- ad occhio di pernice (Ø ≤ 1 cm).

Nella misurazione del diametro dei nodi non vengono presi in considerazione gli anelli annuali dell'inserzione del nodo.



Conseguenze sulla qualità

In presenza di un nodo sano, quando il legno viene ridotto in tavole, le intersezioni del ramo si presentano come dei piccoli cerchi di colore diverso e non compromettono eccessivamente la resistenza meccanica del legno, anzi, possono essere considerati un pregio estetico. Nella maggior parte dei casi (nodo marcio, nodo parzialmente o completamente aderente), un nodo influenza la lavorabilità, la finitura e la verniciatura e comporta una deviazione localizzata della fibratura ed una riduzione delle caratteristiche meccaniche, oltre che di quelle estetiche.

7.1.e Protuberanze

La presenza di nodi coperti o di altre irregolarità è evidente nel legno tondo, soprattutto in seguito alla scortecciatura. Le conifere, in particolare, sono soggette ad avere un alto numero di protuberanze proprio per la loro caratteristica di un palco annuale regolare.

Definizioni:

Protuberanza: Rigonfiamento locale della superficie periferica del legno tondo. Indica una possibile presenza di nodo coperto, corpi estranei, ecc. [41].

Misurazione

Rilevare la presenza.

Conseguenze sulla qualità

Deviazioni localizzate della fibratura; possono essere sintomatiche di marciumi e di presenza di corpi estranei (rischio di danno ai taglienti).

7.1.f Rastremazione

Tra le anomalie di forma, occorre evidenziare la rastremazione o conicità del fusto, benché una variazione di diametro tra la base e la vetta dell'albero sia inevitabile. La rastremazione è la diminuzione del diametro lungo il fusto che supera una determinata soglia. Il tondame si definisce conico se il diametro decresce di oltre 1 cm per metro lineare. Questo difetto del

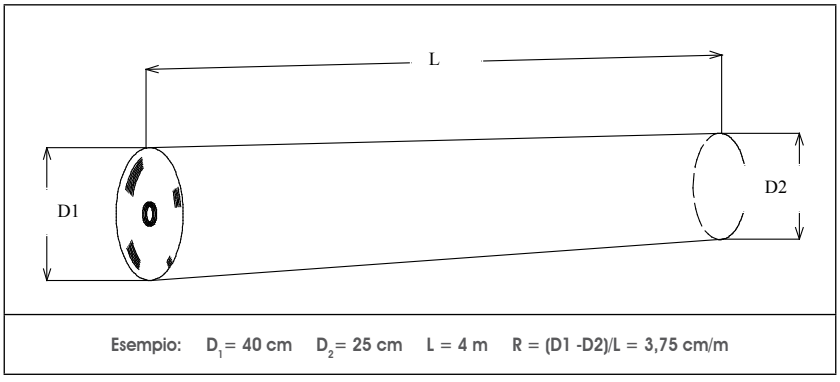
fusto comporta alcuni inconvenienti al momento della segagione poiché, anche in presenza di fibratura perfettamente diritta, le tavole tangenziali più esterne presenteranno le facce oblique rispetto alla direzione della fibratura, con conseguente minore resistenza meccanica, minore stabilità di forma e maggiori difficoltà di lavorazione.

Definizioni:

Rastremazione: Graduale riduzione del diametro di un fusto secondo la sua altezza o, nel legno tondo, secondo la sua lunghezza [41].

Misurazione

La misura della rastremazione (R) si ottiene dividendo la differenza tra i diametri del tronco, maggiore (D_1) e minore (D_2), espressa in centimetri, per la distanza che li separa (L), espressa in metri. La rastremazione (R) si esprime in centimetri per metro lineare.



Esempio: D_1 = 40 cm D_2 = 25 cm L = 4 m R = (D1 -D2)/L = 3,75 cm/m

Conseguenze sulla qualità

L'accentuata rastremazione del fusto comporta alcuni inconvenienti nella segagione: le tavole tangenziali (le più esterne) hanno minore resistenza meccanica, minore stabilità di forma, maggiori difficoltà di lavorazione, minori rese.

7.1.g Scanalatura

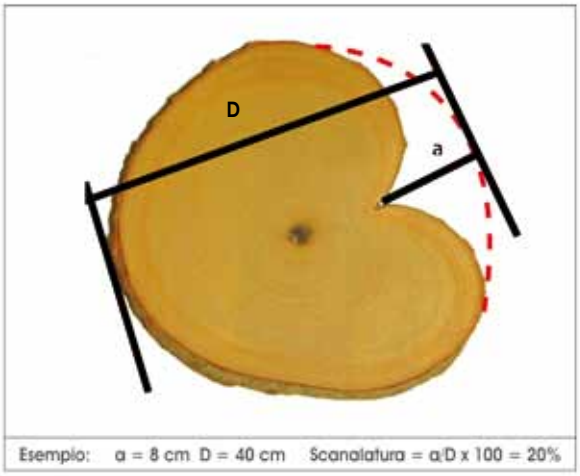
Le scanalature provengono dai contrafforti, ma possono essere anche un carattere specifico della specie (Carpino) o dell'età elevata dell'albero. La sezione si presenta irregolare, con relativa diminuzione della sezione utile, per cui si ha una perdita di legname.

Definizioni:

Scanalatura: Depressione a sviluppo longitudinale e/o sporgenza sulla superficie di legno tondo [41].

Misurazione

La misura del difetto viene definita dal rapporto, espresso in percentuale, della profondità della scanalatura (a) più profonda con il diametro (D) dell'assortimento nella zona di misurazione.



Conseguenze sulla qualità

La scanalatura del fusto comporta maggiori difficoltà di lavorazione e minori rese di produzione.

7.1.h Tasso di accrescimento

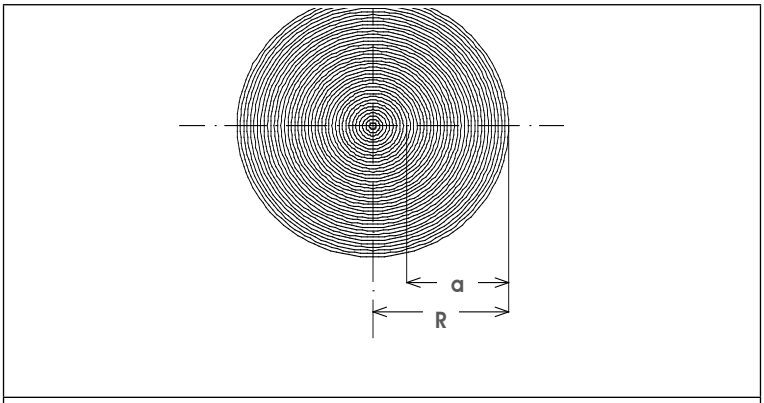
Un importante elemento di classificazione del legno è basato sull'ampiezza media degli anelli di accrescimento, che, talvolta, non si accrescono con regolarità. La differenza di spessore, tra un anello centrale e uno periferico, può essere anche di dieci volte. Le anomalie di crescita degli anelli sono più evidenti nei legni con venatura più appariscente, come le conifere.

Definizioni:

Tasso di accrescimento: Accrescimento espresso come larghezza media degli anelli di accrescimento [43].

Misurazione

È necessario misurare lungo un raggio rappresentativo (R) del tronco, la lunghezza (a) della parte più esterna, corrispondente al 75% (di R), e contare il numero di anelli di accrescimento (n) presenti su tale lunghezza. Viene quindi divisa la lunghezza (a) per il numero di anelli annuali (n); il valore medio di ampiezza degli anelli di accrescimento, così determinato, viene espresso in millimetri.



Esempio: a = 20 cm n_{anelli} = 40 T_{accr} = a/n_{anelli} = 5 mm

Conseguenze sulla qualità

Possibile influenza sulla massa volumica e sulle caratteristiche meccaniche del materiale. Il tasso di accrescimento viene considerato un indicatore della qualità del legno (anelli piccoli, anelli regolari). L'accrescimento di un legno di ottima qualità (classe A), deve avere un andamento regolare e costante e la larghezza di un anello, per esempio nel caso del faggio, non deve superare i 4 mm.

7.2 ANOMALIE STRUTTURALI DEI TESSUTI LEGNOSI

7.2.a Cipollatura

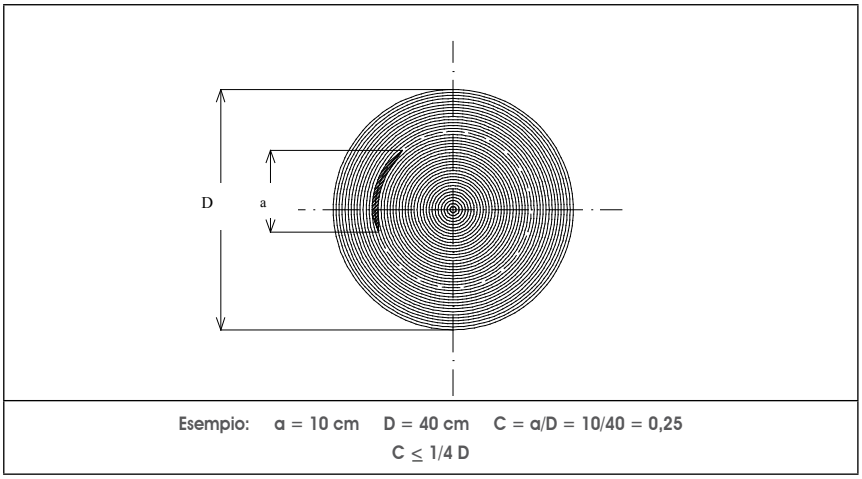
È una fenditura che segue l'andamento degli anelli di accrescimento, ed è caratterizzata da una notevole estensione secondo la lunghezza del segato. Nel tondame la discontinuità può risalire dalla base del fusto fino a diversi metri di altezza. Questo tipo di distacco ha un chiaro andamento circolare, facilmente riconoscibile in sezione trasversale e può estendersi fino a interessare l'intera circonferenza. Sembra esistere una predisposizione alla cipollatura derivante da caratteristiche anatomiche e fisiologiche: presenza di brusche variazioni di massa volumica nell'anello annuale, improvvisa ripresa degli accrescimenti diametrali in conseguenza di diradamenti e situazioni di stress per la pianta. Questo difetto può evidenziarsi durante la stagionatura e, allorché il legno viene tagliato, causare la rottura delle tavole; il legno con questo difetto non potrà, quindi, essere usato come legno da costruzione.

Definizioni:

Cipollatura: Fessura che si sviluppa seguendo la direzione di un anello di accrescimento [41].

Misurazione

Si misura il diametro massimo (D) del cerchio di cui la cipollatura rappresenta un arco (a) e si esprime la misura, secondo le norme di classificazione, in quarti o terzi rispetto al diametro del legno tondo (D).



Esempio: a = 10 cm D = 40 cm C = a/D = 10/40 = 0,25
C ≤ 1/4 D

Conseguenze sulla qualità

Drastica diminuzione della resistenza meccanica del semilavorato. Nelle attuali norme tecniche la presenza di tale difetto non viene tollerata negli assortimenti di grande sezione destinati all'impiego strutturale.

7.2.b Fibratura elicoidale

La fibratura è la direzione prevalente secondo la quale sono disposte le cellule legnose. A seconda dei modi con cui si presenta, si parla di fibratura diritta, inclinata, ondulata, intrecciata o irregolare. L'anomalia consiste in una torsione della fibratura rispetto all'asse longitudinale geometrico del fusto. Le principali cause sono individuate nelle varie sollecitazioni esterne; può anche trattarsi di una caratteristica specifica ereditaria. La fibratura elicoidale costituisce un difetto piuttosto grave dal punto di vista tecnologico, in quanto comporta, a parità di tutti gli altri fattori, una notevole diminuzione delle resistenze meccaniche in direzione assiale. Le tavole che ne sono affette tendono a deformarsi, più precisamente a svergolarsi con l'essiccazione, a causa della disomogeneità del ritiro volumetrico.

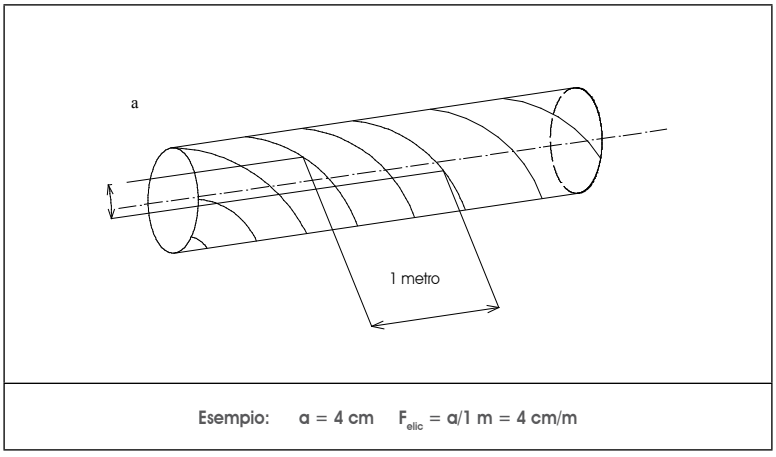
Definizioni:

Fibratura elicoidale: Fibratura che segue un andamento a spirale attorno al midollo [41].

Fibratura aggrovigliata: Fibratura che segue un andamento costituito da curve irregolari aggrovigliate [41].

Misurazione

Si determina la deviazione (a) dell'andamento delle fibre legnose dall'asse del fusto riferita ad un metro di lunghezza del fusto. Per la misurazione si considera la parte con la maggiore deviazione della fibratura e la torsione della fibratura è espressa in cm per metro di lunghezza.



Esempio: a = 4 cm F_{elic} = a/1 m = 4 cm/m

Conseguenze sulla qualità

Forte riduzione delle caratteristiche meccaniche e formazione di svergolamenti durante l'essicazione.

7.2.c Legno di reazione

Il legno di reazione presenta alterazioni della struttura e della composizione delle pareti cellulari dovute generalmente a particolari sollecitazioni meccaniche (vento, chioma asimmetrica, fusto inclinato ecc.).

Le conifere sviluppano un particolare legno di reazione, denominato *legno di compressione* (canastro), di colore bruno rossastro, che si manifesta con un ispessimento del legno tardivo negli anelli annuali e con ritiro longitudinale superiore a quello del legno normale. Le latifoglie sviluppano invece un diverso tipo di legno di reazione, denominato *legno di tensione*, di colore più chiaro, dall'aspetto della superficie fibroso (cotonoso), con ritiro longitudinale superiore a quello del legno normale.

Il legno di reazione si lavora con difficoltà ed è soggetto a notevoli deformazioni durante l'essiccazione. Le resistenze meccaniche sono maggiori in valore assoluto, ma inferiori se riferite all'unità di massa (minore efficienza strutturale del materiale).

Definizioni:

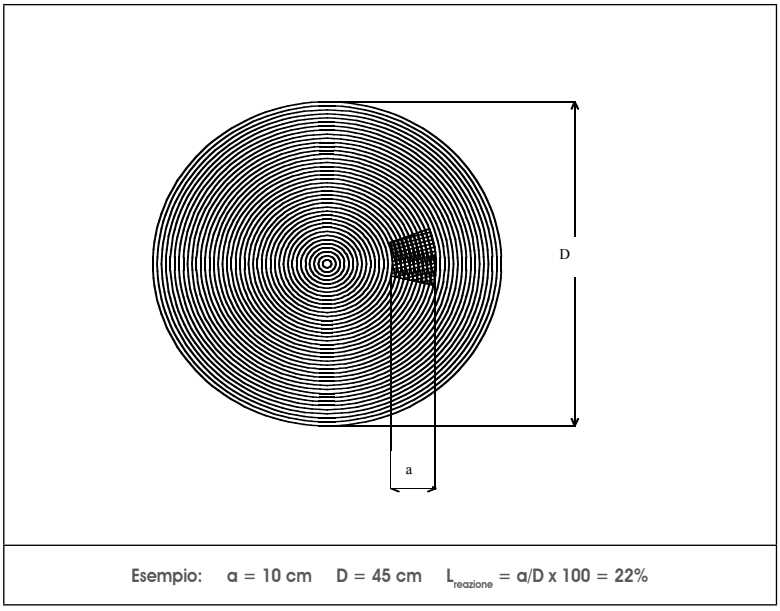
Legno di reazione: Legno che presenta caratteri anatomici distintivi, formato tipicamente nelle porzioni di fusto inclinate o curvate e nei rami, quando l'albero tende a ripristinare la posizione originale se esso è stato perturbato [43].

Legno di compressione: Legno di reazione che si forma tipicamente nella parte inferiore dei rami e dei fusti inclinati delle conifere [43].

Legno di tensione: Legno di reazione che si forma tipicamente nella parte inferiore dei rami e dei fusti inclinati delle latifoglie [43].

Misurazione

Occorre misurare le dimensioni del legno di reazione (a) e rapportarle al diametro della sezione trasversale (D). La misura è espressa come percentuale del diametro del fusto. Viene inoltre valutata la posizione lungo il raggio (in prossimità del midollo oppure verso l'esterno).



Esempio: a = 10 cm D = 45 cm $L_{reazione}$ = a/D x 100 = 22%

Conseguenze sulla qualità

Rilevanti conseguenze tecnologiche su: stabilità dimensionale, lavorabilità e caratteristiche meccaniche.

7.2.d Tasche di resina

I distacchi parziali degli anelli producono dei vuoti comunemente detti tasche o sacche. I canali resiniferi, all'inizio del periodo vegetativo, riempiono tale cavità formando delle vere e proprie tasche di resina. Le maggiori specie che presentano tale difetto sono i pini e la douglasia. Il difetto non altera percettibilmente la resistenza meccanica e la destinazione d'uso.

Definizioni:

Tasca di resina: Cavità lenticolare del legno che contiene, o ha contenuto, resina [41].

Misurazione

Verificare il numero di tasche di resina (TR) non considerando quelle di lunghezza inferiore a 2 cm e di spessore inferiore a 2 mm.

Conseguenze sulla qualità

Problemi nella lavorazione e finitura delle superfici per colature di resina.

7.3 DEGRADAZIONI DOVUTE AD ATTACCHI BIOTICI

7.3.a Alterazioni di colore

La macchiatura del legno consiste nell'alterazione cromatica della sua superficie, variabile per tipo di colore, intensità ed uniformità. Si verifica spesso in specie arboree a duramificazione irregolare. Nell'abete bianco si può riscontrare il durame più scuro dell'alburno; questo difetto prende il nome di "cuore bagnato" perché il legno ha un contenuto d'acqua due o tre volte superiore rispetto al legno normale (foto a). Sempre nell'abete bianco si può riscontrare "l'azzurramento", una colorazione bluastra provocata da funghi ascomiceti (b). In alcune latifoglie (frassino, faggio, acero, ecc.) è presente una colorazione scura anomala del durame, generalmente non associata a carie. La parte interna è di un colore più scuro, spesso anche intenso, che non può essere il durame in quanto in questi legni il durame è indifferenziato; prende così il nome di falso durame, meglio conosciuto come "cuore scuro". Il legno, comunque, conserva le caratteristiche di durezza, resistenza meccanica e di durabilità.

Definizioni:

Alterazione di colore: Ogni variazione del colore naturale del legno che non è associata alla

perdita di resistenza. L'alterazione di colore può essere causata da funghi, da esposizione alle intemperie, ecc. [44].

Azzurramento: Colorazione variante dall'azzurro al nero, causata da funghi (b). Normalmente interessa l'alburno di determinate specie legnose [44].

Cuore rosso (del Faggio): Colorazione rossa o marrone che interessa la porzione centrale del legno di Faggio (c), distintamente delimitata [44].

Cuore stellato (del Faggio): Cuore rosso alterato di Faggio, che compare alle estremità dei tronchi (d) sotto forma di figura stellata [44].

Cuore bruno (della Quercia): Alterazione biologica, localizzata nel durame delle querce in piedi, caratterizzata nello stadio iniziale da una colorazione brunastra, che si sviluppa secondo figure a forma di fiamma [44].

a

b

c

d

Misurazione

Rilevare la presenza.

Conseguenze sulla qualità

Influenza sulle caratteristiche estetiche del materiale.

7.3.b Carie

È causata da funghi xilofagi che attaccano cellulosa, emicellulose e lignina; tale attacco determina una sensibile riduzione delle caratteristiche meccaniche del legno e la variazione del suo colore. I funghi che provocano la carie appartengono alla classe Basidiomycetes, sottoclasse Hymenomycetes. Dal punto di vista della classificazione del tondo, la carie è intesa come attacco in stato avanzato che provoca totale danneggiamento del materiale. Si distinguono "carie dure", in cui il legno è ancora "a tenuta di chiodo", perché il processo di demolizione è allo stato iniziale, e "carie soffici", che portano al danneggiamento completo della struttura legnosa e alla perdita integrale delle caratteristiche di resistenza meccanica del legno. Il peso finale del legno può essere ridotto al 10-20% dell'originale.

Definizioni:

Carie: Decomposizione del legno a causa di funghi o di altri microrganismi che porta ad un ammorbidimento, ad una perdita progressiva di massa e di resistenza ed a cambiamenti di struttura e di colore [44].

Carie bruna; carie cubica: Carie provocata da funghi, che attaccano la cellulosa e le emicellulose, lasciando un residuo bruno friabile non attaccato di lignina. È caratterizzata da fratture che si sviluppano lungo la fibratura e trasversalmente ad essa [44].

Carie bianca: Carie provocata da funghi, che attaccano cellulosa, emicellulose, lignina, e che in generale scolorisce il legno [44].

Carie soffice: Carie provocata da microfunghi, che attaccano la cellulosa e le emicellulose; riduce sensibilmente le caratteristiche di resistenza meccanica del legno [44].

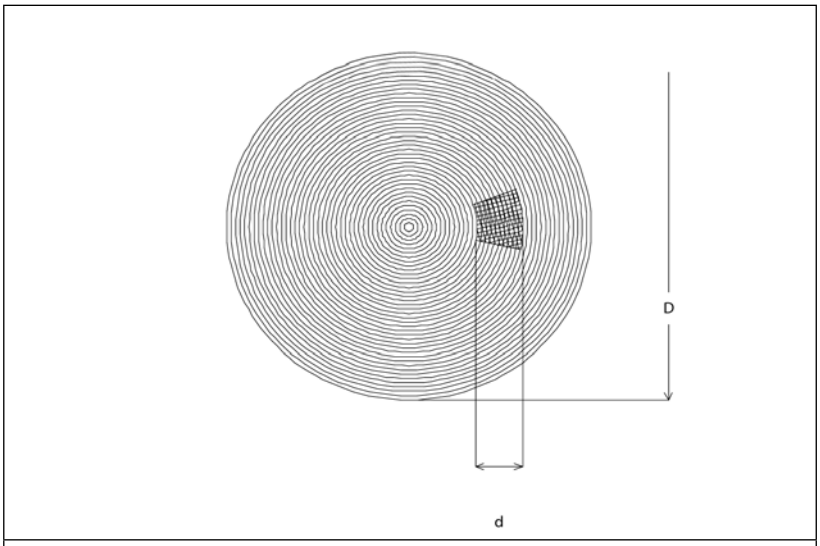
Carie alveolare: Carie in cui l'attacco è limitato a piccole aree di forma lenticolare o di tasche [44].

Carie dell'alburno: Carie localizzata nell'alburno [44].

Carie del durame: Carie localizzata nel durame [44].

Misurazione

Si individua il diametro massimo della circonferenza che circoscrive il marciume (d) e lo si rapporta in percentuale al diametro della corrispondente sezione di estremità del tronco (D).



Esempio: d = 10 cm D = 40 cm Carie = d/D x 100 = 25%

Conseguenze sulla qualità

Danneggiamento completo della struttura del legno. Come conseguenza della carie il materiale non risulta più a tenuta di chiodo e si rileva la perdita integrale delle caratteristiche di resistenza meccanica.

7.3.c Fori da insetti

L'azione degli insetti nel tronco causa lo scavo di gallerie, deprezzando fortemente tutti gli assortimenti da esso ritraibili e rendendo impossibili alcuni usi finali. La norma UNI-EN 1927 identifica due tipologie di fori da insetti, la prima - piccola tarlatura - con diametro del foro inferiore ai 3 mm (Typodendron lineatum, Xyloterus lineatus, Xyleborus germanus) e la seconda - grossa tarlatura - con diametro superiore o uguale ai 3 mm (siricidae, cerambycidae).

Definizioni:

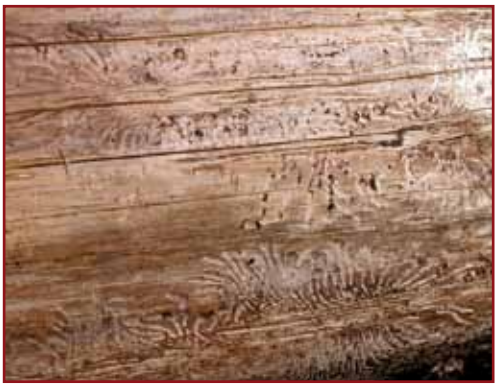
Foro da insetti: Galleria o apertura nel legno causata da insetti [45].

Forellino da insetti: Foro da insetti avente diametro non maggiore di 2 mm [45].

Foro nero da insetti: Foro da insetti in cui la parete della galleria è di colore scuro. La colorazione

nera indica che l'attacco dell'insetto è terminato [45].

Foro bianco da insetti: Foro da insetti in cui la parete della galleria ha il colore del legno circostante [45].

Infestazione attiva: Infestazione in cui gli insetti sono vivi e continuano il loro attacco [45].

Misurazione

Per le gallerie di insetti, oltre alla misura del diametro, è necessario conteggiare il numero delle gallerie e dei fori in rapporto al metro della lunghezza, oppure all'intera lunghezza del tondame.

Conseguenze sulla qualità

Riduzione delle caratteristiche meccaniche, rischio di propagazione dell'attacco ad altri manufatti lignei.

7.4 LESIONI O DEFORMAZIONI DOVUTE A TENSIONI INTERNE O DI ALTRA NATURA

7.4.a Cretto da gelo

Il cretto da gelo è una fessurazione radiale, estesa dall'alburno al durame, caratterizzata da una notevole estensione secondo la lunghezza del segato, talvolta visibile anche sull'albero in piedi. La corteccia e l'alburno si raffreddano prima della parte interna del fusto, con conseguente diminuzione della dimensione. La parte interna subisce quindi un ritiro minore per la temperatura meno rigida e per la quantità d'aria maggiore presente nelle cellule morte. Pertanto può avvenire una frattura nell'alburno e si può anche avvertirne il rumore. Sul fusto si formano cordonature o corteccia liscia, che indicano la presenza di queste lesioni. Colpiscono tanto le latifoglie (pioppo, noce, rovere), che le conifere (abete bianco). La lesione costituisce un grande difetto nella tavola che verrà ricavata e la rende non più idonea per molti usi.

Definizioni:

Cretto da gelo: Fessura radiale provocata dall'azione del gelo nell'albero in piedi e che si estende dall'alburno verso il midollo, con sviluppo longitudinale notevole [41].

Cretto: Fessura stretta, corta e poco profonda [41].

Misurazione

Rilevare la presenza.

Conseguenze sulla qualità

Perdite di lavorazione e via preferenziale per attacchi fungini. Deviazioni localizzate della fibratura che possono essere sintomatiche di marciumi e di presenza di corpi estranei (rischio di danno ai taglienti).

7.4.b Fessure radiali

Le fessure, non rilevabili su piante appena abbattute, si formano in seguito a tensioni (tensioni da accrescimento, vento, gelo) originatesi nella pianta viva. Dopo l'abbattimento della pianta, le tensioni si liberano e le fenditure si allargano rendendosi così visibili ad occhio nudo. Sono spaccature causate dalle tensioni di crescita della pianta, o dal maggior ritiro della parte centrale del tronco rispetto a quello della periferia. Alla segagione si nota che tutta la parte interna del tronco è fessurata, rendendo la tavola praticamente inutilizzabile anche per usi precari. Molto frequenti nelle latifoglie, sono invece rare nelle conifere. Si classificano secondo diversi parametri: la posizione (f. di testa, f. sullo spigolo, f. sulla faccia piana), la direzione (f. diritta, f. obliqua) e la profondità (f. superficiale, f. profonda, f. passante).

Definizioni:

Fessura: Separazione in senso longitudinale delle fibre [41].

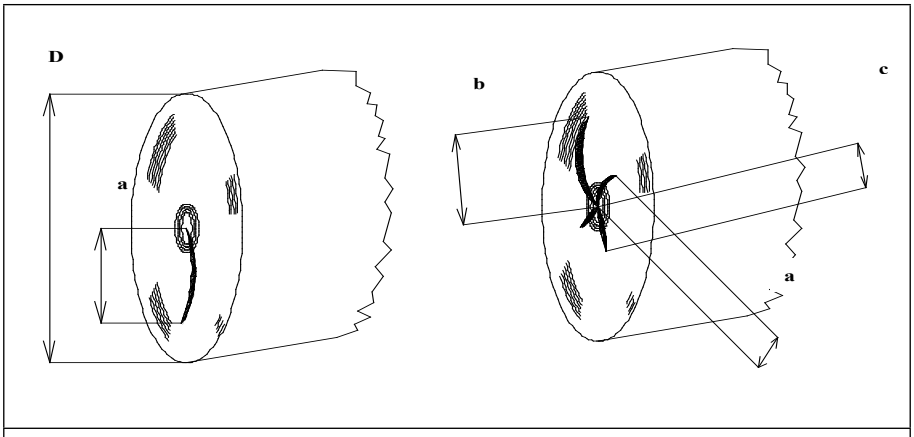
Fessura sulla testata: Fessura che appare sulla superficie delle testate. Nel legno tondo può estendersi sotto forma di fessura laterale [41].

Fessura radiale sulla testata: Fessura sulla testata a sviluppo radiale che si origina dal midollo [41].

Cretto a zampa di gallina (stellatura): Insieme di due o più fessure radiali sulla testata [41].

Misurazione

Per la fessura radiale si misura la lunghezza della fessura (a) sulla testata del legno tondo e si rapporta al diametro del tronco (D). Per la stellatura occorre misurare la lunghezza della fessura più lunga (b) presente sulla testata del legno tondo e rapportarla al diametro del tronco (D).



Esempio: a = 15 cm D = 40 cm $F_{radiale}$ = a/D x 100 = 37,5%
$F_{radiale}$ > 1/3 D

Conseguenze sulla qualità

Riduzione delle rese di lavorazione; alcuni tipi di fessure possono essere il sintomo della presenza di tensioni interne da accrescimento che causano deformazioni ed ulteriori spaccature durante la fase di segagione.

7.4.c Sobbollimento/Rosatura

Colorazione anomala (grigiastra o bruniccia) dell'alburno e variabile nelle sfumature, nell'intensità e nell'uniformità. Appare nel legno abbattuto ed è causata da processi biochimici, dovuti o meno all'azione di funghi. Il difetto della rosatura non viene descritto dalla normativa UNI EN con questa denominazione, ma con il termine sobbollimento; tuttavia quest'ultimo termine, secondo la letteratura tecnica, descrive le alterazioni cromatiche e strutturali su legno di latifoglie (faggio, pioppo, platano, ecc.).
In questo contesto il termine di rosatura definisce lo stesso fenomeno quando si manifesta sul legno di conifere.

Definizioni:

Sobbollimento: Stadio della carie, caratterizzato da venature o zone decolorate nel legno, in cui la struttura generale e le caratteristiche di resistenza meccanica rimangono pressoché invariate.

Il difetto si sviluppa prima dell'abbattimento o durante lo stoccaggio del legname [44].

Misurazione

Rilevare la presenza.

Conseguenze sulla qualità

Si manifesta sottoforma di striature di colore rosato con alterazione cromatica priva di rilevanti effetti sulle proprietà meccaniche.

7.4.d Strappo da abbattimento

Durante l'operazione di abbattimento si possono verificare alcuni strappi di fibre della "cerniera", che vengono come "sfilate" dal tronco anche per parecchi centimetri, con conseguente danneggiamento del tondame.

Definizioni:

Strappo da abbattimento: lesione sull'estremità del legno tondo causata durante le fasi di abbattimento o depezzatura [41].

Misurazione

Misurare la lunghezza dello strappo esprimendola in centimetri oppure come percentuale della lunghezza del tondo.

Conseguenze sulla qualità

Le conseguenze consistono in perdite di lavorazione ed accesso facilitato ad attacchi biotici.

8. SCHEDE TECNICHE DELLE SPECIE LEGNOSE

Relativamente alle sue proprietà intrinseche, il legno, in quanto prodotto naturale di origine biologica, è caratterizzato da un elevato grado di variabilità. Oltre alle differenze di carattere genetico, la variabilità del legno delle diverse specie è spesso dovuta all'influenza di alcuni fattori di tipo ambientale e selvicolturale sull'accrescimento dei fusti arborei. La variabilità delle caratteristiche del legno si manifesta, inoltre, non solo tra soggetti arborei di specie diverse, ma anche fra alberi della stessa specie e persino appartenenti allo stesso popolamento. Tale variabilità, addirittura, può manifestarsi all'interno di uno stesso fusto, in quanto i modelli naturali di accrescimento e l'eterogeneità anatomica che può derivarne, legano le proprietà di un campione di legno alla sua posizione radiale ed all'altezza lungo il fusto dal quale è stato ricavato.

Le schede, di seguito riportate, descrivono in linea generale le possibili caratteristiche dei legnami ricavabili dalle specie arboree maggiormente significative della provincia di Reggio Calabria, anche allo scopo di fornire indicazioni sui più appropriati impieghi. In particolare si evidenziano le principali proprietà fisico-meccaniche, l'attitudine alle differenti lavorazioni ed i possibili utilizzi [15-46-48-49-50]. Si tratta di 20 specie, tra conifere e latifoglie, che caratterizzano i boschi della provincia, che forniscono assortimenti da lavoro e che vengono commerciate in provincia, in regione e fuori regione. Quasi tutte le specie legnose prese in esame sono idonee a più di un impiego, dando quindi luogo ad una sovrapposizione di concrete possibilità di utilizzo tra le quali però ve ne sarà una di carattere preferenziale dovuta alle caratteristiche intrinseche del materiale, alle richieste del mercato ed alla convenienza economica dei prodotti. Per evidenziare questa attitudine a diverse lavorazioni e trasformazioni in prodotti finali, nelle schede è espresso un grado di giudizio su come il legname si comporta durante le fasi di lavoro: segagione, sfogliatura, tranciatura, essiccazione, incollaggio, colorazione e verniciatura. In tali schede, corredate dall'immagine a colori di una sezione longitudinale del legno esaminato, sono inoltre riportati i valori inerenti la massa volumica allo stato fresco ed in condizioni di umidità d'equilibrio (12%): si tratta di un indicatore fondamentale visto che le più importanti caratteristiche tecnologiche del legno sono proprio in relazione diretta con la massa volumica (o densità). Essendo il legno costituito da un insieme di fibre aventi forma, diposizione e funzioni diverse, il suo comportamento nei confronti di qualsiasi tipo di sollecitazione meccanica o fisica varia a seconda della direzione della forza esterna applicata. Si ricorda che per resistenza si indica la capacità di un materiale di resistere all'azione di una forza esterna; in tali schede sono riportati i valori riferiti alle più importanti sollecitazioni meccaniche. La resistenza a compressione indica la capacità del legno di sostenere carichi applicati all'estremità delle fibre; la resistenza a flessione individua il valore massimo che il legno riesce a sostenere ad una sollecitazione che agisce in direzione perpendicolare all'asse di crescita dell'albero, mentre la resistenza ad urto costituisce un elemento di valutazione della

robustezza del legno. Infine è riportato il modulo di elasticità, che indica il rapporto tra la forza e la deformazione che la stessa forza genera; più elevato è questo rapporto più è rigido il legno. I valori medi delle proprietà fisico-meccaniche sono riferiti ad un tasso di umidità pari al 12%, in cui 1 MPa corrisponde a 1,02 kg/cm^2.

La scelta della specie legnosa ai fini del suo impiego è funzione inoltre della sua specifica durabilità; ad esempio un legno da mettere in opera nel terreno, dove sarà particolarmente esposto al rischio di attacco da parte dei funghi, dovrà essere scelto fra le specie molto resistenti ai funghi, mentre un legno da utilizzare per interni, dovrà essere più resistente all'attacco da insetti. Effettuata la scelta di una specie legnosa in funzione della sua durabilità, è da tener presente che la sua durabilità in servizio può variare entro certi limiti, a seconda delle condizioni d'impiego [51]. Oltre alla naturale durabilità è importante conoscere anche la permeabilità di una specie legnosa ai preservanti, in quanto se viene utilizzata una specie non sufficientemente durevole per un determinato impiego, è necessario aumentare la resistenza al degradamento proprio mediante un trattamento preservante.

Le caratteristiche di durabilità ed impregnabilità naturale sono state ricavate dalla norma UNI-EN 350-2 "Durabilità naturale del legno e dei prodotti a base di legno". Per impregnabilità si intende l'idoneità di un legno ad essere penetrato da un liquido (per esempio un preservante) mentre la durabilità indica la resistenza propria del legno agli attacchi degli organismi lignivori (tab. 9). All'interno di tale norma, la durabilità naturale nei confronti di funghi ed insetti e l'impregnabilità del legno vengono descritte tramite apposita classe di appartenenza [52].

Tabella 9. **Classificazione di alcuni parametri tecnologici delle specie legnose**

Durabilità	Classe	Impregnabilità
Molto durabile	1	Impregnabile
Durabile	2	Moderatamente impregnabile
Moderatamente durabile	3	Poco impregnabile
Poco durabile	4	Non impregnabile
Non durabile	5	-

LATIFOGLIE

Acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero può raggiungere i 30 m di altezza con diametro superiore ai 70 cm; la chioma, formata da un'impalcatura di grossi rami, è piuttosto espansa; il tronco appare generalmente tozzo ma abbastanza diritto.

Diffusione: media. Compare in modo sporadico in formazioni boschive miste assieme al faggio e all'abete bianco, su suoli evoluti e profondi, dalla pianura fino alla media montagna (fascia montana), lungo il versante tirrenico, senza mai costituire boschi puri. È impiegato invece abitualmente negli impianti di arboricoltura da legno.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il colore generale è giallognolo biancastro, senza differenziazioni tra alburno e durame. Gli anelli di accrescimento, individuabili, sono abbastanza irregolari. I fini raggi midollari, con la loro lucentezza, conferiscono alle superfici radiali una piacevole apparenza sericea.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Irregolarità della fibratura, possibili alterazioni cromatiche in corrispondenza di lesioni corticali, presenza di grossi nodi ravvicinati.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 820 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 660 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** da medio a elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 43 MPa
- **Resistenza a flessione:** 110 MPa
- **Resistenza ad urto:** discreta
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 9.600 MPa
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** poco regolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole
- **Essiccazione:** facile, da condurre attentamente per evitare alterazioni cromatiche
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Legno con ottime caratteristiche meccaniche, facile da lavorare, stagiona bene all'aria anche se tende a presentare alterazioni cromatiche. È deperibile ma facilmente trattabile con preservanti. Può essere portato ad ottima finitura assumendo un bellissimo aspetto che lo rende molto ricercato per mobili. Le sue radiche ed i pezzi figurati forniscono tranciati decorativi.

Betulla (*Betula alba* L.)

Caratteristiche dei fusti: Alta fino ai 25-30 metri, la betulla presenta una chioma rada ed espansa soprattutto in verticale. Il tronco, snello, presenta una corteccia caratterizzata da frequenti lenticelle orizzontali nerastre.

Diffusione: bassa. Dalle zone collinari fino alla fascia montana, in boschi puri o più spesso in quelli misti con latifoglie e conifere. Predilige suoli poco profondi e terreni poveri.

Aspetto e caratteristiche del legno: Legno indifferenziato di color biancastro o con lievi tonalità giallognole. Sono abbastanza frequenti macchie midollari brune e gli anelli di accrescimento sono difficilmente individuabili ad occhio nudo.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Perforazioni nel legno provocate da insetti xilofagi ed attacchi causati da funghi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 800 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 550 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** medio-elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 60 MPa
- **Resistenza a flessione:** 122 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media ad elevata
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 1-2 (durame); 1-2 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.200 MPa
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** mediamente agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** non praticata
- **Essiccazione:** facile
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Legno molto attaccabile da funghi ed insetti, di facile lavorazione, trova impiego per mobili, oggetti di intaglio, artigianato e torneria. Viene lavorato tramite processo di sfogliatura per ottenere compensati e multistrati di buon pregio.

Carpino bianco (*Carpinus betulus* L.)

Caratteristiche dei fusti: Albero che raggiunge i 25 m d'altezza; presenta una chioma molto compatta a palchi orizzontali. Il tronco, non sempre regolare, presenta una corteccia sottile di colore grigio scura.

Diffusione: bassa. Poco frequente, vegeta su terreni freschi e ricchi di humus nel versante tirrenico, in una fascia compresa tra i 300 e i 1000 m di altitudine, formando boschi misti con farnia, faggio e castagno.

Aspetto e caratteristiche del legno: Legno a durame ed alburno indifferenziato, color bianco opaco con qualche striatura più scura. Gli anelli annuali si presentano ondulati e la fibratura, a causa della cattiva forma dei fusti, è irregolare.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Irregolarità della fibratura, forte nodosità, difformità nello spessore degli anelli incrementali.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 910 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 520 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** da medio a elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 41 MPa
- **Resistenza a flessione:** 120 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media ad elevata
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 12.000 MPa
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** irregolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** mediamente agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** non praticata
- **Essiccazione:** facile
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno, compatto e a tessitura fine, ha una fibratura ondulata che lo rende difficile da fendere e stagionare; poco durevole ma facile da trattare con preservanti. Può essere facilmente segato fresco, mentre è abbastanza difficile da lavorare una volta stagionato. Viene utilizzato con la sfogliatura per produrre multistrati.

Castagno (*Castanea sativa* Mill.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero può assumere un aspetto fortemente difforme a seconda del governo e del trattamento dei soprassuoli. I polloni cedui sono generalmente diritti e regolari, mentre le piante di alto fusto sono condizionate dal tipo di interventi colturali. Il castagno può raggiungere i 30 m, con chioma folta e globosa ma il suo portamento non è mai regolare. Il fusto presenta una corteccia corrugata, di colore bruno rossastra.

Diffusione: alta. Specie molto frequente in provincia di Reggio Calabria dove vegeta dalla fascia collinare a quella montana inferiore, preferibilmente su suoli neutri o sub-acidi, comunque non calcarei.

Aspetto e caratteristiche del legno: Nei polloni cedui la sezione è generalmente di colore biancastro giallognolo; tale colore è anche quello del sottile alburno delle piante d'alto fusto, nelle quali il durame, nettamente differenziato, assume colorazioni brune di varie intensità. Gli anelli incrementali, di diversa ampiezza a seconda della stazione, sono nettamente individuabili. Si rileva nel legno un alto contenuto di tannini.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Cipollatura, deviazione accentuata della fibratura, forme irregolari dei tronchi, cretti da gelo, attacco di funghi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1000 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 580 kg/m^3
- **Durezza:** da bassa a media
- **Ritiro:** da basso a medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 51 MPa
- **Resistenza a flessione:** 110 MPa
- **Resistenza ad urto:** da bassa a media
- **Durabilità:** 2
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 2 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 11.600 MPa
- **Tessitura:** grossolana
- **Fibratura:** diritta, talvolta elicoidale

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole purché la fibratura non sia troppo irregolare
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole
- **Essiccazione:** mediamente facile, da condurre lentamente a causa di collassi ed irregolare distribuzione finale dell'umidità
- **Incollaggio:** facile

- **Coloritura e verniciatura:** mediamente agevoli

Impieghi: Il legno è facile da lavorare e si porta a buona finitura; però, se usato in unione con metalli, ha effetti corrosivi, soprattutto in condizioni di umidità. Il legname stagiona lentamente ma una volta stagionato è uno dei legni più stabili. Essendo ricco di tannino, se viene usato per esterni deve essere trattato. Il ceduo di castagno fornisce svariati assortimenti di paleria. Il tavolame ricavato da fustaie trova largo impiego per la produzione di strutture costruttive, componenti d'arredo, mobili, infissi interni e pavimenti. I prodotti sono anche destinati alla realizzazione di rivestimenti decorativi (tranciati) e pannelli di legno massiccio.

Cerro (*Quercus cerris* L.)

Caratteristiche dei fusti: Il portamento non è sempre molto regolare e può raggiungere l'altezza di 30 m. Il tronco ha la corteccia grigio-cenere fessurata in solchi verticali e orizzontali e la chioma, formata da un'impalcatura di grossi rami, è inserita piuttosto in basso.
Diffusione: media. Vegeta in fascia montana di bassa altitudine (submontana) del versante ionico orientale, preferibilmente su suoli neutri o sub-acidi, comunque non calcarei. Forma boschi sia puri sia misti con altre querce e castagneti, ma la sua presenza è sporadica.
Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno giallognolo è nettamente differenziato dal durame bruno, talvolta con sfumature rosee o violacee. Gli anelli incrementali sono ben individuabili. I raggi midollari sono molti evidenti determinando sulle superfici radiali lucide specchiature.
Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Tensioni interne, grossi nodi, irregolarità degli anelli di incremento, curvatura o comunque forma poco regolare dei tronchi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1200 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 940 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** molto elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 54 MPa
- **Resistenza a flessione:** 110 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media ad elevata
- **Durabilità:** 3
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 12000 MPa
- **Tessitura:** grossolana
- **Fibratura:** poco regolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Essiccazione:** mediamente facile, da condurre molto lentamente per evitare fessurazione
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno è utilizzato per doghe di botti, talvolta per paleria, ma il suo impiego principe è per usi energetici dove fornisce ottimo carbone e legna da ardere. L'essiccazione è molto lenta e deve essere condotta con prudenza per evitare fenomeni di collasso, fenditure e per la facilità con cui si crepa a causa di tensioni interne. Per tali motivi il cerro non si utilizza nell'industria mobiliera.

Ciliegio (*Prunus avium* L.)

Caratteristiche dei fusti: Il tronco diritto presenta una corteccia liscia, di colore grigio, percorsa da file orizzontali di lenticelle che provocano il distacco di sottili nastri circolari cartacei. Da eventuali perforazioni nel tronco, causate da insetti, fuoriesce una resina brunastra.

Diffusione: media. È una pianta tipica dei boschi freschi di latifoglie, presente dalla pianura fino ai 1500 m s.l.m. Caratterizza i suoli subacidi piuttosto evoluti, che condivide con tiglio, frassino, castagno, farnia e carpino. È poco presente allo stato spontaneo, ma è ampiamente utilizzato in provincia negli impianti di arboricoltura da legno.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il durame, di colore bruno giallognolo, tende a scurire nel tempo. Gli anelli di accrescimento formano ben evidenti figure nelle tavole. I raggi, poco appariscenti, risaltano nelle superfici radiali con un vivo colore.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Perforazioni nel legno provocate da insetti xilofagi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1050 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 850 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 57 MPa
- **Resistenza a flessione:** 108 MPa
- **Resistenza ad urto:** buona
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 3 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 11.200 MPa
- **Tessitura:** grossolana
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** agevole
- **Essiccazione:** mediamente facile
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno è di buon pregio soprattutto per il colore e per la possibilità di essere rifinito. Stagiona senza difficoltà e si presta bene ad essere essiccato con il vapore. È attaccato facilmente da insetti e pertanto, per l'uso esterno, deve essere trattato preventivamente. Può essere tinto ed incollato senza difficoltà. Trova impiego, inoltre, per strumenti musicali e lavori di ebanisteria. Vengono prodotti sfogliati e tranciati per mobili di pregio.

Eucalipto (*Eucaliptus sp.* L.)

Caratteristiche dei fusti: Raggiungendo altezze fino a 20-25 metri, le diverse specie del genere eucaliptus presentano una chioma rada, mentre sviluppano poderosi apparati radicali utili al loro impiego di difesa dal dissesto idrogeologico nelle zone soggette a forte erosione. Il fusto è diritto, con corteccia grigia o bruno-rossastra che si distacca in placche longitudinali, spesso di considerevole lunghezza.

Diffusione: media. A seguito di numerosi interventi di rimboschimento, è diffuso in provincia di Reggio Calabria lungo il versante ionico tra la fascia collinare e quella submontana, in cui forma boschi puri, governati principalmente a ceduo.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il legno, alla stato fresco, ha un colore rosso cupo, che con l'esposizione all'aria tende a scurire. La fibratura, non regolare, determina ondulazioni di varia lucentezza e tonalità.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Fibratura irregolare, tensioni interne e spaccature.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1130 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 820 kg/m^3
- **Durezza:** elevata
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 68 MPa
- **Resistenza a flessione:** 115 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media a buona
- **Modulo di elasticità a flessione:** 14.700 MPa
- **Durabilità:** 2
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Tessitura:** media
- **Fibratura:** incrociata, talvolta elicoidale

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** difficile
- **Sfogliatura:** difficile
- **Tranciatura:** difficile
- **Essiccazione:** difficile, da condurre lentamente per evitare deformazioni
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** mediamente agevoli

Impieghi: L'eucalipto è un legno difficile da lavorare, ma si può pulire e levigare molto bene. Si lavora difficilmente in quanto a seguito di essicazione il legno si ritira in senso longitudinale, determinando torsioni e spaccature. Pertanto si consiglia di procedere con preventiva vaporizzazione in cella, poi stagionatura all'aria fino a raggiungere l'umidità del 18-20%; si può

procedere, infine, all'essicazione artificiale per ottenere la percentuale di umidità desiderata. È usato per mobili di pregio, soprammobili ed oggetti decorativi, palerie e costruzioni destinate a rimanere immerse in acqua. I boschi governati a ceduo, invece, forniscono materiale destinato all'industria cartiera ed a scopi energetici.

Faggio (*Fagus sylvatica* L.)

Caratteristiche dei fusti: Portamento imponente, con altezze fino a 30-35 metri, il faggio sviluppa poderose ramificazioni allo stato isolato, mentre è più slanciato in boschi densi, che tende tipicamente a formare. Il tronco è ben riconoscibile per il suo color grigio argenteo, liscio anche a maturità.

Diffusione: alta. È diffuso in provincia di Reggio Calabria lungo tutto il versante tirrenico nella fascia montana, da 900 a 1950 m, in cui forma boschi puri o semipuri, governati a ceduo o a fustaia coetaneiforme. Talvolta lungo le vallate più strette può scendere fino ai 500 m.

Aspetto e caratteristiche del legno: In condizioni normali il legno si presenta di colore roseo bruniccio su tutta la sezione trasversale, potendo quindi essere considerato come indifferenziato. Occasionalmente, tuttavia, certi fusti possono presentare nella parte interna, prossima al midollo, una zona a contorno irregolare, di colore bruno cupo variegato, detta "falso" durame. I raggi midollari sono evidenti, in modo particolare sulle superfici radiali, dove determinano lucide specchiature.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Falso durame, fibratura elicoidale, forti tensioni interne, alterazioni cromatiche.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1050 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 730 kg/m^3
- **Durezza:** da media ad elevata
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 70 MPa
- **Resistenza a flessione:** 120 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media a buona
- **Modulo di elasticità a flessione:** 15.000 MPa
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** diritta, talvolta elicoidale

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** agevole ma raramente praticata
- **Essiccazione:** da condurre lentamente per evitare deformazioni ed alterazioni cromatiche
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Si lavora facilmente e può portarsi a buona finitura. È facilmente alterabile, e pertanto prima dell'uso si consiglia di sottoporlo al processo di vaporizzazione che, dilavandolo

dalle abbondanti sostanze amilacee presenti, lo rende meno attaccabile da funghi ed insetti, conferendogli così una colorazione più o meno rossastra. Il legno di faggio stagiona bene, pur con tendenza a fessurarsi e curvarsi, e viene utilizzato nella fabbricazione di componenti d'arredo, mobili, infissi interni e pavimenti. È destinato anche per la produzione di pannelli compensati, di fibre e in legno massiccio. I boschi governati a ceduo, invece, forniscono ottimo combustibile, sia come legna da ardere sia come carbone.

Frassino (*Fraxinus excelsior* L.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero raggiunge l'altezza di 30 m e diametro a petto d'uomo di 50-60 cm. Il fusto è slanciato ma non sempre perfettamente diritto; la chioma non è mai molto espansa, essendo formata da rami di modesto diametro.

Diffusione: bassa. In modo sporadico è diffuso nelle formazioni boschive a latifoglie miste, dalla fascia collinare a quella montana superiore della provincia. Spesso invece è impiegato in impianti di arboricoltura da legno.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno di colore biancastro giallognolo si differenzia dal durame, leggermente più scuro; talvolta è presente una zona centrale nerastra, a contorno irregolare (frassino olivato), provocata da attacchi fungini. Gli anelli di accrescimento sono ben individuabili e le superfici radiali appaiono lucenti grazie a numerosi e finissimi raggi midollari.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Tensioni interne, alterazioni cromatiche.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 960 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 720 kg/m^3
- **Durezza:** elevata
- **Ritiro:** medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 52 MPa
- **Resistenza a flessione:** 108 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media a elevata
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 2 (durame); 2 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.000 MPa
- **Tessitura:** media
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole ma raramente praticata
- **Tranciatura:** impegnativa
- **Essiccazione:** da condurre con prudenza per evitare deformazioni
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** impegnativi

Impieghi: La principale caratteristica del legno di frassino è la sua elasticità. È un legno che stagiona facilmente senza però rimanere stabile in opera al variare delle condizioni di umidità. Dopo la stagionatura è facilmente lavorabile e si può portare ad ottima finitura; tale qualità lo rende idoneo per la costruzione di mobili fini. È un legno deperibile ma abbastanza agevole da trattare con preservanti.

Leccio (*Quercus ilex* L.)

Caratteristiche dei fusti: Il leccio è una quercia sempreverde, caratteristica per il colore verde cupo della chioma, stretta e slanciata in bosco, ampia e densa allo stato isolato; l'altezza può raggiungere i 20-25 metri. La corteccia è bruna e fittamente screpolata.

Diffusione: alta. Vegeta nella fascia collinare e submontana della provincia, dove è largamente diffuso, tra i 300 m e i 900 m in popolamenti spesso puri. Le esigenze edafiche sono limitate, adattandosi a terreni di qualsiasi origine, purché profondi e con una certa presenza di humus.

Aspetto e caratteristiche del legno: Legno con alburno giallognolo bruniccio sfumante gradualmente nel durame bruno, talvolta con tonalità rossastre o molto cupe negli alberi di età avanzata. Gli anelli di accrescimento non sono molto evidenti rispetto alle altre querce a foglia caduca. I raggi parenchimatici, in conseguenza della forma del fusto spesso poco regolare, sono ondulati o poco rettilinei e presentano sulle superfici radiali grosse specchiature lucide.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Perforazioni nel legno provocate da insetti xilofagi, carie bianca.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1100 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 910 kg/m^3
- **Durezza:** elevata
- **Ritiro:** molto elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 55 MPa
- **Resistenza a flessione:** 110 MPa
- **Resistenza ad urto:** da media ad elevata
- **Durabilità:** 4
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** –
- **Tessitura:** da media a grossolana
- **Fibratura:** poco regolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** difficile
- **Sfogliatura:** difficile, non praticata
- **Tranciatura:** difficile, non praticata
- **Essiccazione:** difficile, da condurre attentamente per evitare alterazioni cromatiche
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno è piuttosto denso, pesante, duro e di difficile lavorazione. Ad oggi, oltre all'impiego come combustibile (legna da ardere, carbone vegetale), non sono conosciute destinazioni d'uso alternative.

Noce comune (*Juglans regia* L.)

Caratteristiche dei fusti: Il fusto non è molto slanciato e si presenta piuttosto tozzo, a chioma inserita generalmente in basso, su un'impalcatura di rami o biforcazioni di diametro abbastanza elevato, così da risultare ampia e tondeggiante. La corteccia, di color grigio scuro, si presenta rugosa e solcata prevalentemente in senso longitudinale.

Diffusione: bassa. Il noce è largamente coltivato in impianti specifici di arboricoltura per l'ottima qualità del suo legno. Allo stato spontaneo si consocia con latifoglie tipiche delle zone temperate e pertanto non è diffuso in provincia. Predilige climi non eccessivamente umidi né aridi, con suoli sciolti e profondi.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il largo alburno di colore giallognolo biancastro si differenzia nettamente dal durame bruno cupo, talora sfumante in tonalità grigie, a contorno non sempre regolare. Gli anelli di accrescimento sono abbastanza individuabili.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Deviazioni della fibratura, forte irregolarità degli anelli di accrescimento e del contorno del durame.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 930 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 720 kg/m^3
- **Durezza:** media
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 60 MPa
- **Resistenza a flessione:** 100 MPa
- **Resistenza ad urto:** discreta
- **Durabilità:** 3
- **Impregnabilità:** 3 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 11.000 MPa
- **Tessitura:** da media a fine
- **Fibratura:** diritta, talvolta irregolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** agevole
- **Essiccazione:** agevole
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Legno di gran valore per le sue caratteristiche fisico-meccaniche ed estetiche; permette una facile lavorazione anche da stagionato. Si può portare ad ottima finitura, stagiona senza grossi inconvenienti e, una volta in opera, "muove" poco. Viene tranciato per ricavare fogli con particolari effetti decorativi per mobili. Molto pregiati i fogli per impiallacciature, soprattutto se provenienti da radiche. Altro suo impiego è l'utilizzo per liste da pavimento.

Ontano napoletano (*Alnus cordata* Loisel)

Caratteristiche dei fusti: L'ontano può raggiungere l'altezza di 25-30 m con diametro a petto d'uomo di 40-50 cm. Il fusto è diritto e regolare, ma con pronunziata rastremazione: la chioma è formata da piccoli rami, molto numerosi. La corteccia è liscia e punteggiata di lenticelle.

Diffusione: alta. È spontaneo dalle zone collinari fino alla fascia submontana dove forma boschi puri o misti; pertanto in provincia è largamente diffuso. Riguardo al suolo, si tratta di una specie che presenta la massima adattabilità, riuscendo a colonizzare anche terreni compatti o con roccia affiorante, e, per tale motivo, impiegata in molti rimboschimenti.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il legno si presenta a durame indifferenziato, di color arancione al momento del taglio, ma che diventa, con la stagionatura, roseo bruniccio. Gli anelli di incremento sono poco appariscenti e i raggi aggregati si presentano di colore bruno nelle sezioni trasversali e tangenziali.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Alterazioni cromatiche da attacchi fungini, piccole colorazioni di color bruno determinate da perforazioni provocate da insetti xilofagi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 850 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 560 kg/m^3
- **Durezza:** elevata
- **Ritiro:** da medio a elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 36 MPa
- **Resistenza a flessione:** 80 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 1 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 8.500 MPa
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** diritta e regolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** agevole ma raramente praticata
- **Essiccazione:** facile e rapida
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno di ontano presenta delle caratteristiche meccaniche simili a quelle del legno di pioppo, per questo viene usato anche da sfogliato. Si lavora facilmente e, solo a volte, presenta la fibratura intrecciata. Stagiona bene e rapidamente ma è facilmente deteriorabile se esposto alle intemperie. Il legname può essere incollato senza problemi ed usato per falegnameria andante, per intagli e lavori di tornio.

Pioppo (*Populus sp.* L.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero può raggiungere i 30 m di altezza con diametro superiore ai 50 cm. Le tecniche di pioppicoltura tendono ad abbreviare il più possibile i turni di taglio e prevedono l'abbattimento quando il diametro raggiunge i 20-30 cm. In buoni impianti, in cui sono impiegati alcune specie del genere populus, i fusti si presentano diritti con ristretta chioma, confinata verso la sommità.

Diffusione: alta. Specie comune in provincia di Reggio Calabria, è diffusa dalla costa fino ai 1000 m s.l.m. (fascia montana) e predilige suoli sciolti, poveri e molto spesso si accompagna a boschi misti di latifoglie e conifere.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il colore del legno di recente formazione è da biancastro a lievemente giallognolo; dopo 5-6 anni si forma un durame di colorazione bruno verdastra e, a contorno irregolare, avente un contenuto di umidità molto elevata. Gli anelli di accrescimento, ben individuabili, possono raggiungere elevati spessori.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Cretti da gelo, legno di tensione, vistose colorazioni bruno-rossastre determinate da grosse perforazioni provocate da insetti xilofagi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 760 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 350 kg/m^3
- **Durezza:** da media a elevata
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 32 MPa
- **Resistenza a flessione:** 56 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 5
- **Impregnabilità:** 3 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 8.000 MPa
- **Tessitura:** da media a grossolana
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** mediamente agevole
- **Sfogliatura:** agevole in assenza di legno di tensione
- **Tranciatura:** raramente praticata
- **Essiccazione:** da condurre lentamente per eventuali presenze di "tasche d'acqua"
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Legno chiaro, di facile lavorazione, in genere stagiona bene e rapidamente ma è poco durevole. Si può tingere e incollare abbastanza facilmente ma non si può piegare agevolmente. Viene usato per falegnameria corrente, tavolame, imballaggi, lana di legno, pannelli di fibre e trucioli ma il suo principale impiego, quando le caratteristiche del fusto lo permettono, è per compensati.

Robinia (*Robinia pseudoacacia* L.)

Caratteristiche dei fusti: Se non è coltivata a ceduo per la produzione di legna da ardere o per piccoli assortimenti, la robinia può raggiungere i 25 m d'altezza con fusti slanciati ma di portamento e forma poco regolari. La spessa corteccia grigiastra si fende in solchi verticali sinuosi e profondi.

Diffusione: media. È presente sia in ambienti fresco-umidi che in quelli caldo-aridi, ma in provincia è poco presente allo stato spontaneo. Preferisce suoli ricchi e profondi, e si propaga velocemente per via vegetativa quando viene mantenuta a ceduo.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il ristretto alburno giallognolo è nettamente differenziato dal durame bruno verdastro o bronzeo. Gli anelli incrementali sono nettamente individuabili.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Forma irregolare dei fusti, tensioni interne, alterazioni cromatiche e attacchi fungini alla base dei fusti o in corrispondenza di lesioni corticali.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 1050 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 750 kg/m^3
- **Durezza:** elevata
- **Ritiro:** da medio a elevato
- **Resistenza a compressione assiale:** 70 MPa
- **Resistenza a flessione:** 140 MPa
- **Resistenza ad urto:** ottima
- **Durabilità:** 2
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 14.500 MPa
- **Tessitura:** fine
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** difficile
- **Sfogliatura:** difficile, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** difficile, ma raramente praticata
- **Essiccazione:** impegnativa, da condurre lentamente per evitare deformazioni
- **Incollaggio:** difficile e raramente praticato
- **Coloritura e verniciatura:** difficili

Impieghi: Il legno, grazie alla sua ottima durata, viene utilizzato per paleria, falegnameria pesante ma soprattutto per liste da pavimento. La sua durezza non consente un uso per tranciati e sfogliati.

CONIFERE

Abete bianco (*Abies alba* Mill.)

Caratteristiche dei fusti: Di notevoli dimensioni e con altezze fino a 35 m, l'abete bianco ha un portamento diritto e slanciato con la forma dei fusti normale. Nei boschi densi, l'abete bianco mostra buona capacità di autopotatura. Il tronco presenta corteccia liscia ed argentea, che tende a fendersi con l'età. In particolare è da notare l'inserimento dei rami a verticilli molto regolari.

Diffusione: alta. Specie largamente diffusa nella fascia montana dell'Aspromonte, predilige, rispetto al faggio, gli avvallamenti più umidi. Trova condizioni ottimali in ambienti con precipitazioni medie annue ben distribuite.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno biancastro, con anelli annuali evidenti, è ben differenziato dal durame bruniccio o bruno roseo con abbondante contenuto di resina che causa la formazione di tasche. Frequenti sono le azzurrate o comunque le alterazioni di colore dovute ad attacchi fungini. Sporadicamente si manifesta il "cuore bagnato", che corrisponde ad una zona centrale con un elevato contenuto di umidità, di colore bruniccio.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Difformità nello spessore degli anelli di incremento, cipollature conseguenti a tale difformità, legno di compressione, tasche di resina, forte nodosità, alterazioni cromatiche causate da funghi, grosse perforazioni causate da insetti xilofagi.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 920 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 450 kg/m^3
- **Durezza:** bassa
- **Ritiro:** da basso a medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 35 MPa
- **Resistenza a flessione:** 70 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 4
- **Impregnabilità:** 2-3 (durame); variabile (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 12.000 MPa
- **Tessitura:** da media a fine
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** mediamente agevole
- **Essiccazione:** facile ad esclusione delle zone di durame "bagnato"
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno di abete bianco è ben lavorabile purché non sia presente del legno di compressione, o un elevato numero di nodi. Trova largo impiego nell'industria, nella produzione di segati, travame, sfogliati e materiale da triturazione per pannelli o per carta e cellulosa. Si utilizza, inoltre, per falegnameria e mobili andanti. Per qualsiasi impiego all'esterno, conviene applicare adeguati trattamenti di preservazione, che, peraltro risultano di scarsa penetrazione.

Douglasia (*Pseudotsuga menziesii* Franco)

Caratteristiche dei fusti: L'albero raggiunge notevolissime dimensioni ed il fusto assume un portamento regolare con forma perfetta. La chioma assume una forma generalmente stretta e piramidale e la corteccia, grigio-bruna, è divisa in placche grigiastre.

Diffusione: media. Specie diffusa in provincia di Reggio Calabria a seguito di rimboschimenti, e ben affermata nonostante non fosse presente allo stato spontaneo. Vegeta nelle zone collinari e montane e richiede suoli derivanti da arenarie, gneiss e scisti.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno varia dal biancastro al giallognolo, mentre il durame è di color roseo. Gli anelli di incremento sono molto evidenti ma di modesto spessore. Notevole è la presenza di canali resiniferi.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Tasche di resina, marcata differenza di compattezza tra la zona tardiva di un anello e la zona primaverile di quello successivo.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 700 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 510 kg/m^3
- **Durezza:** da bassa a media
- **Ritiro:** elevato
- **Resistenza a compressione assiale: 47 MPa**
- **Resistenza a flessione:** 87 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 3-4
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 2-3 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.000 MPa
- **Tessitura:** da fine a media
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole
- **Sfogliatura:** agevole
- **Tranciatura:** mediamente agevole
- **Essiccazione:** facile
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** mediamente agevoli

Impieghi: Legno di facile lavorazione, essicca rapidamente senza molti svergolamenti o fessurazioni. È mediamente durevole ma molto resistente, soprattutto in rapporto al suo peso; è pertanto facilmente impiegabile per strutture portanti, archi lamellari e capriate per tetto. Adatto per falegnameria ed infissi, spesso è impiegato nella produzione di fogli di tranciati decorativi e sfogliati.

Pino domestico (*Pinus pinea* L.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero raggiunge altezze di 25 m e la chioma assume, a tarda età, il tipico aspetto ad ombrello. Il tronco diritto è spesso biforcato negli esemplari adulti. È presente una corteccia dapprima grigia e finemente rugosa che poi, con l'età, diviene profondamente solcata in placche grigio-brunastre.

Diffusione: alta. Ampiamente presente in provincia, è diffuso dal litorale fino alla fascia collinare (700 m), su suoli sciolti e tendenzialmente acidi. Forma pinete pure o boschi misti, associato oltre che con il pino marittimo anche con diverse latifoglie tipiche dell'habitat mediterraneo.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno si presenta biancastro con il durame bruno rossastro. Gli anelli di accrescimento, chiaramente individuabili, hanno un andamento regolare con discreto spessore. La resina è molto abbondante ed i nodi sono sempre di notevoli dimensioni.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Legno di compressione in corrispondenza della curvatura dei fusti occasionata dalla persistenza dei venti; tasche di resina, forte nodosità, alterazioni cromatiche.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 900 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 620 kg/m^3
- **Durezza:** bassa
- **Ritiro:** da modesto a medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 40 MPa
- **Resistenza a flessione:** 83 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 3-4
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.500 MPa
- **Tessitura:** da media a grossolana
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole, salvo che il contenuto di resina non sia troppo elevato
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Essiccazione:** agevole, da condurre lentamente per evitare alterazioni di colore
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno trova impiego per falegnameria andante, imballaggi, materiale da triturazione per pannelli, per carta e cellulosa.

Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.)

Caratteristiche dei fusti: La chioma è di forma irregolare, globosa o piramidale, mentre il tronco massiccio, tende a ramificarsi a poca distanza dal suolo e si sviluppa in modo tortuoso e contorto. L'albero può raggiungere i 20 m con una corteccia di color grigio chiara che nelle fessurazioni assume un color rossastro.

Diffusione: alta. Sui terreni calcarei e rocciosi, dove vegeta generalmente, il pino si spinge dalla fascia costiera, dove evidenzia un'ottima resistenza alla siccità e alle correnti marine, fino ai 400 m di quota. In provincia di Reggio Calabria, dove è largamente diffuso, forma pinete pure o boschi misti in associazione con numerose latifoglie.

Aspetto e caratteristiche del legno: Il legno a durame differenziato con alburno più chiaro, presenta un elevato contenuto di resina. La tessitura è grossolana e gli anelli di accrescimento, chiaramente individuabili, hanno un andamento poco regolare ed il loro spessore è molto variabile in funzione delle diverse esigenze fisiologiche della pianta nel corso della stagione vegetativa.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Forma irregolare del fusto, perdite di lavorazione, legno di compressione, tasche di resina, alterazioni cromatiche e forte nodosità.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 950 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 640 kg/m^3
- **Durezza:** bassa
- **Ritiro:** da modesto a medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 42 MPa
- **Resistenza a flessione:** 84 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 3-4
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.900 MPa
- **Tessitura:** grossolana
- **Fibratura:** diritta, talvolta irregolare

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** mediamente agevole a causa del contenuto elevato di resina
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Essiccazione:** agevole, da condurre lentamente per evitare alterazioni di colore
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: A causa dell'elevato contenuto di resina il legno trova impiego per falegnameria andante, imballaggi, materiale da triturazione per pannelli, per cellulosa e carta.

Pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.)

Caratteristiche dei fusti: L'albero raggiunge i 35 m di altezza e la chioma, inizialmente conica e regolare, assume un andamento irregolare a maturità. Il tronco, prima diritto, tende poi a crescere obliquamente o ad assumere un portamento leggermente incurvato. La corteccia presenta profonde scanalature e placche rettangolari.

Diffusione: alta. Specie costiera diffusa in provincia fino a 800 m di quota. Predilige i suoli sciolti e, risalendo versanti montuosi, forma pinete con sottobosco tipico della macchia mediterranea.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno, biancastro o leggermente giallognolo, è ben differenziato dal durame bruno-rossastro. Come per il pino domestico, anche il legno del pino marittimo ha una forte presenza di legno di compressione; gli anelli incrementali si differenziano bene con una transizione graduale tra la zona primaticcia e quella tardiva.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Legno di compressione, tasche di resina, forte nodosità, alterazioni cromatiche.

Proprietà tecnologiche:

- **Massa Volumica allo stato fresco:** 920 kg/m^3
- **Massa Volumica ad umidità normale:** 630 kg/m^3
- **Durezza:** bassa
- **Ritiro:** da basso a medio
- **Resistenza a compressione assiale:** 44 MPa
- **Resistenza a flessione:** 85 MPa
- **Resistenza ad urto:** modesta
- **Durabilità:** 3-4
- **Impregnabilità:** 4 (durame); 1 (alburno)
- **Modulo di elasticità a flessione:** 13.500 MPa
- **Tessitura:** da media a grossolana
- **Fibratura:** diritta

Attitudini alla lavorazione:

- **Segagione:** agevole, salvo che il contenuto di resina non sia troppo elevato
- **Sfogliatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Tranciatura:** agevole, ma raramente praticata
- **Essiccazione:** agevole, da condurre lentamente per evitare alterazioni di colore
- **Incollaggio:** facile
- **Coloritura e verniciatura:** agevoli

Impieghi: Il legno, contenente molta resina, viene impiegato per travature, paleria grossa, per produzione di legname da opera e da imballaggi, triturazione (per pannelli di fibre e di particelle, pasta meccanica per carta, cellulosa), lana di legno.

Pino laricio (*Pinus nigra Arn. Ssp. laricio Poiret*)

Caratteristiche dei fusti: Fusto slanciato con chioma prima piramidale e poi tendente ad espandersi, di colore verde scuro. La corteccia è fessurata, con larghe placche grigiastre intervallate a solchi di color nero mentre gli aghi, di color verde scuro, sono riuniti in fascetti di due.

Diffusione: alta. Largamente diffuso in provincia, forma estesi boschi naturali sul versante ionico oppure è presente in numerosi interventi di rimboschimento sia in provincia che in tutta la regione. Tali pinete vegetano su substrati costituiti da rocce arcaiche: graniti, micascisti, scisti e sabbie.

Aspetto e caratteristiche del legno: L'alburno biancastro è ben differenziato dal durame bruniccio o bruno roseo con abbondante contenuto di resina, che può determinare la formazione di tasche. Gli anelli di accrescimento, ben individuabili, sono irregolari nell'ampiezza. Frequenti sono le azzurrate o comunque le alterazioni di colore dovute ad attacchi fungini.

Difetti strutturali ed alterazioni più frequenti: Legno di compressione, tasche di resina, forte nodosità, alterazioni cromatiche.

Proprietà tecnologiche:
Massa Volumica allo stato fresco: 900 kg/m^3
Massa Volumica ad umidità normale: 560 kg/m^3
Durezza: bassa
Ritiro: medio
Resistenza a compressione assiale: 40 MPa
Resistenza a flessione: 85 MPa
Resistenza ad urto: modesta
Durabilità: 3-4
Impregnabilità: 3-4 (durame); 1-2 (alburno)
Modulo di elasticità a flessione: 14.000 MPa
Tessitura: media
Fibratura: diritta

Attitudini alla lavorazione:
Segagione: agevole, salvo che il contenuto di resina non sia troppo elevato
Sfogliatura: agevole, ma raramente praticata
Tranciatura: agevole, ma raramente praticata
Essiccazione: agevole, da condurre lentamente per evitare alterazioni di colore
Incollaggio: facile
Coloritura e verniciatura: agevoli

Impieghi: Il legno, contenente molta resina, viene impiegato per travature, paleria grossa, per produzione di legname da opera e da imballaggi, triturazione (per pannelli di fibre e di particelle, pasta meccanica per carta, cellulosa), lana di legno.

9. GLOSSARIO DEI TERMINI FORESTALI

Il presente glossario, contenente 400 vocaboli, ha lo scopo di facilitare la comprensione di alcuni termini tecnici richiamati in questo volume ed usati nel settore della tecnologia del legno e delle utilizzazioni forestali; esso è stato realizzato attingendo ad autorevoli fonti bibliografiche riportate in bibliografia [28-53-54-55-56-57].

I termini del glossario riguardano i seguenti argomenti:

- Morfologia e costituzione del legno;
- Caratteristiche dell'aspetto del legno;
- Difetti e patologie del legno;
- Proprietà fisiche e meccaniche del legno;
- Lavorazione e processi industriali del legno;
- Utilizzazioni forestali;
- Valorizzazione del legno.

ABBATTIMENTO: operazione durante la quale l'operatore esegue le fasi di lavoro volte all'atterramento di un albero, provocando il distacco, nella zona del colletto, del fusto dalla ceppaia.

ACCATASTAMENTO: disposizione di legna o legname in cataste di forma più o meno regolare, in attesa della successiva movimentazione.

ACCIDENTALITÀ: presenza sul terreno di ostacoli tali da rendere difficile il transito agli uomini, la circolazione dei mezzi, l'avvallamento e lo strascico del materiale.

ACQUA DI SATURAZIONE: acqua legata alle pareti delle cellule legnose.

ACQUA LIBERA: acqua, detta anche di imbibizione, presente allo stato liquido nel lume cellulare e negli spazi intercellulari.

ALBURNO: parte esterna del legno, localizzata alla periferia del fusto di un albero, contenente cellule viventi e materiali di riserva. Nei legni a durame differenziato appare di colore più chiaro del durame.

ALLESTIMENTO: operazione comprendente le fasi necessarie per ricavare, dall'albero abbattuto, l'assortimento legnoso richiesto.

ALTERAZIONE CROMATICA: qualsiasi alterazione del colore naturale del legno, dovuta a cause artificiali o naturali.

AMPIEZZA ANELLO: larghezza di un anello annuale, misurata lungo un raggio.

ANELLO DI ACCRESCIMENTO: strato di legno prodotto durante la stagione vegetativa annuale, detto anche anello annuale, che appare sulle sezioni trasversali.

ANIMA: strato centrale di un compensato, visibile lungo i bordi di un pannello finito, generalmente di maggior spessore rispetto agli altri strati.

ANISOTROPIA: proprietà di un materiale in cui si riscontrano valori differenti, se misurati lungo le diverse direzioni di riferimento.

ARCUATURA: deformazione di un semilavorato per cui le facce assumono forma concava o convessa nel senso della lunghezza.

ARGANO: macchina per il sollevamento o la trazione costituita da uno o più tamburi, azionati da un motore e dotati di freni, sui quali si avvolgono rispettivamente una o più funi.

ASSORTIMENTO: insieme di pezzi di tondame o di semilavorati aventi in comune forma, dimensioni e destinazione di impiego.

ATTACCO A TRE PUNTI: dispositivo unificato per l'attacco di attrezzi e macchine operatrici al trattore. È collegato al dispositivo di sollevamento ed insieme costituiscono l'accoppiamento portante.

AVVALLAMENTO: sistema di concentramento o di esbosco con cui il legname, mosso manualmente, viene fatto scivolare sul terreno o lungo appositi condotti, sfruttando la forza di gravità.

AZZURRAMENTO: colorazione variante dall'azzurro al nero, dovuta all'azione di funghi cromogeni che non attaccano le pareti cellulari ma che si nutrono delle sostanze solubili presenti nel legno.

BARRA DI GUIDA: elemento della motosega che sostiene e guida la catena, e determina la direzione di taglio.

BOCCA DI ESBOSCO: dispositivo dei verricelli, a carrucole o rulli, che permette di impiegare una fune di traino in direzioni diverse da quella perpendicolare all'asse del tamburo.

BOULE: insieme dei segati non refilati ottenuti da un tronco per successivi tagli longitudinali paralleli e quindi disposti nuovamente uno sull'altro, interponendo listelli fra le tavole, secondo l'ordine originario.

CAMBIO: sottile strato di cellule vive interposto tra il legno e la corteccia del fusto, da cui deriva la produzione di nuovo legno verso l'interno e di nuova corteccia verso l'esterno.

CANALE INTERCELLULARE: spazio intercellulare di lunghezza indeterminata, generalmente con funzione di deposito di resina. All'interno di un raggio può essere assiale o radiale.

CANALE RESINIFERO: spazio intercellulare presente nel legno di alcune conifere, decorrente sia in direzione longitudinale che radiale, a forma di piccole condutture secernenti resine.

CANALETTA: segmento di risina, in polietilene o metallo, usato nell'esbosco per avvallamento.

CAPACITÀ DI LAVORO: potenzialità di una macchina o di un sistema di macchine, misurata in unità di volume, di peso o di numero di prodotto o di superficie lavorata nell'unità di tempo.

CARIE: degradazione del legno causata dall'azione dei funghi lignivori che attaccano le pareti cellulari, che provoca uno scadimento della resistenza meccanica ed una riduzione della massa volumica.

CARIE DEL DURAME: carie localizzata nel durame o al centro della sezione trasversale di un fusto.

CATENA TAGLIENTE: elemento di taglio della motosega composto da maglie di trascinamento, denti e maglie laterali tenute insieme da rivetti. È sostenuta e guidata dalla barra.

CAVALLETTO DENDROMETRICO: strumento di misurazione del diametro dei fusti.

CEDUO (Bosco Ceduo)**:** bosco di latifoglie che si ricostituisce agamicamente dopo ogni taglio periodico mediante emissione di polloni.

CELLULA LEGNOSA: elemento strutturale fondamentale del legno costituito dalla parete cellulare e da una cavità interna (lume cellulare).

CELLULOSA: principale costituente del legno, rappresenta la componente strutturale delle pareti cellulari.

CEPPAIA: insieme delle radici e della parte basale del fusto di un albero che resta nel terreno dopo l'abbattimento dell'albero.

CERNIERA: parte del fusto lasciata intatta, durante l'abbattimento, tra la tacca di direzione ed il taglio di abbattimento.

CHIOMA: porzione epigea di un albero formata dai rami e dal cimale, di fondamentale importanza per lo svolgimento dell'attività fotosintetica.

CIMALE: parte situata all'estremità più alta dei fusti arborei, normalmente di piccole dimensioni, non utilizzabile se non previa triturazione o cippatura.

CIMATURA: sottofase della sramatura che indica il taglio del cimale, o vetta, di un albero.

CIPOLLATURA: grave difetto del legno consistente nel distacco parziale o totale dei tessuti di due anelli di accrescimento successivi di incremento.

CIPPATO: legno ridotto in scaglie o chips di dimensioni variabili, con lunghezza e spessore di pochi centimetri.

CIPPATURA: azione meccanica attraverso la quale, mediante appositi sistemi di taglio, è possibile ridurre il tondame o altri assortimenti legnosi (cimali, ramaglie, scarti di lavorazione) in cippato.

CLASSE: categoria o grado di soddisfacimento delle proprietà relative a particolari prodotti, processi o sistemi aventi la stessa utilizzazione funzionale.

CLASSIFICAZIONE: distinzione degli assortimenti legnosi in classi di qualità definite sulla base del loro aspetto superficiale o delle loro caratteristiche di resistenza meccanica.

COEFFICIENTE STERICO: rapporto fra il volume reale del legno di una catasta ed il suo volume sterico (apparente).

COLLASSO: difetto dovuto ad essiccazione artificiale che si manifesta nei segati con depressioni e ondulazioni sulle superfici longitudinali e tipiche fessurazioni lenticolari sulle superfici di testa.

COMPENSATO: vedi pannello di legno compensato.

CONCENTRAMENTO: operazione con la quale l'albero, il fusto o i singoli toppi, parzialmente o completamente allestiti, vengono portati dal letto di caduta alle vie di esbosco.

CONDUTTIVITà TERMICA: capacità di un materiale a trasferire calore per conduzione.

CONTRAFFORTI: protuberanze legnose che si sviluppano tra le radici e la loro inserzione al fusto e in alcuni casi si estendono per una notevole altezza interessando la porzione basale del fusto stesso.

CORDONATURA: escrescenza di forma elicoidale decorrente attorno al fusto.

CORONA: taglio obliquo che si pratica sulle testate dei tronchi per facilitarne il trascinamento

durante l'esbosco.

CORTECCIA: strato più esterno, costituito da cellule non legnose, che avvolge il fusto.

CRETTO: fessurazione diritta, corta e poco profonda.

CRETTO A ZAMPA DI GALLINA: insieme di fessurazioni che si diramano dal midollo.

CRETTO DA GELO: fessurazione causata dall'azione del gelo che si sviluppa longitudinalmente lungo un piano radiale.

CUBATURA: determinazione del volume di un singolo o di un lotto di assortimenti legnosi.

CUORE DEL LEGNO: vedi durame.

CURVATURA: deviazione dell'asse longitudinale di un tronco o di un toppo rispetto a una linea retta.

DEFORMITÀ: indica in un prodotto a base di legno qualsiasi variazione rispetto alla sua planarità.

DEGRADAZIONE: decomposizione della sostanza legnosa ad opera di funghi.

DENSITÀ BASALE: rapporto tra il peso allo stato anidro e il volume allo stato fresco del legno o di un semilavorato.

DENSITÀ: vedi massa volumica.

DEPEZZATURA: operazione che consiste nel ridurre un fusto in sezioni di minor lunghezza.

DEVIAZIONE DELLA FIBRATURA: torsione della fibratura rispetto all'asse longitudinale del fusto.

DIAMETRO: distanza tra due linee parallele tangenti al tronco (o al fusto).

DIFETTI: anomalie di accrescimento, morfologiche o particolarità strutturali che influenzano negativamente l'uso del legno.

DIREZIONE ASSIALE: direzione anatomica del legno identificata dalla direzione generale della fibratura, corrispondente all'asse verticale del fusto.

DIREZIONE RADIALE: direzione anatomica del legno perpendicolare agli anelli di accrescimento e passante per il centro della sezione trasversale.

DIREZIONE TANGENZIALE: direzione anatomica del legno tangente agli anelli di accrescimento.

DISEGNO: vedi figura.

DISTACCO: separazione tra anelli di accrescimento contigui o tra porzioni legnose di diversa densità nell'ambito di uno stesso anello.

DURABILITÀ: capacità di resistere all'attacco degli organismi responsabili della degradazione del legno, principalmente funghi della carie ed insetti xilofagi.

DURAME: parte interna del fusto degli alberi che si estende dal midollo all'alburno, distinguendosi da questo per colore e caratteristiche tecnologiche.

DURAME DIFFERENZIATO: presenza di qualsiasi marcata differenza di colore e umidità tra durame e alburno.

DURAME INDIFFERENZIATO: assenza di qualsiasi marcata differenza di colore e umidità tra durame e alburno.

DURAMIFICAZIONE: processo di trasformazione delle cellule dell'alburno in cellule del

durame.

DUREZZA: proprietà del legno che indica la sua resistenza alla penetrazione.

ELASTICITÀ: capacità di un materiale di riprendere la forma e le dimensioni originali dopo che è cessata l'azione di una forza esterna.

ELLITTICITÀ: difetto di un fusto che presenta una significativa differenza tra il diametro maggiore ed il diametro minore.

EMICELLULOSA: polisaccaride con funzione cementante delle parti lignificate delle piante.

ESBOSCO: operazione con la quale gli alberi, i fusti o i toppi, parzialmente o completamente allestiti, vengono portati fino ad un imposto seguendo le vie di esbosco.

ESSICCATOIO: locale o cella, dotato di attrezzature per far circolare l'aria e per effettuare il condizionamento della stessa, per la stagionatura del legname.

ESSICCAZIONE: processo mediante il quale si riduce l'umidità contenuta nel legno. Può avvenire naturalmente, per semplice esposizione del legno all'aria (stagionatura) oppure artificialmente collocando il legno in un ambiente a condizioni controllate (essiccatoio).

ESTRATTIVI: complesso eterogeneo di sostanze, diverse dalla sostanza legnosa, costituenti le pareti cellulari, presenti nel durame di alcune specie che influenzano il colore e la durabilità del legno.

FACCIA: ciascuna delle due superfici longitudinali opposte del segato più larghe oppure, se il segato presenta sezione quadrata, una qualsiasi delle superfici longitudinali.

FALCATURA: distorsione da ritiro per cui un segato si arcua a modo di lama di falce.

FALSO DURAME: duramificazione anomala visibile sulla sezione trasversale di tronchi o di altri assortimenti che in realtà non presentano una differenziazione cromatica tra l'alburno e il durame.

FELTRATURA: operazione di distribuzione controllata, tramite sistema meccanico o pneumatico, di un insieme di fibre poste a formare un materasso.

FEMMINA: fresatura praticata nel fianco e/o nella testa di un elemento semilavorato, destinata a ricevere il maschio di un elemento affiancato e/o adiacente.

FESSURAZIONE: separazione dei tessuti legnosi avente andamento longitudinale che non interessa tutto lo spessore del semilavorato.

FESSURAZIONE SULLA TESTATA: fessurazione visibile sulla testata di segati o nel legno tondo.

FIBRA: cellula allungata di forma fusiforme e appuntita alle estremità, la cui membrana è notevolmente ispessita. Le fibre esplicano la funzione prevalente di sostegno meccanico.

FIBRATURA: direzione prevalente secondo la quale sono disposte le cellule legnose in un fusto o in un semilavorato.

FIGURA: effetto cromatico che si manifesta sulle sezioni longitudinali del legno, assumendo un particolare pregio estetico per i legni destinati alla produzione di tranciati decorativi.

FINITURA: trattamento delle superfici di un semilavorato o pannello a base di legno con pittura, vernice o impregnante al fine di proteggerle, modificarne il colore o evidenziarne le caratteristiche decorative.

FISSILE: legno che si fende facilmente per il lungo, cioè nella direzione delle fibre.
FISSILITÀ: attitudine di un legno a lasciarsi spaccare per mezzo di un cuneo inserito parallelamente alla fibratura.
FLOEMA: strato interno della corteccia costituito da cellule vive con funzione di conduzione.
FOGLIO: sfogliato che presenta marcate fessurazioni dovute all'azione del coltello della sfogliatrice e che, quindi, si dimostra eccessivamente flessibile.
FORELLINO DA INSETTI: foro da insetto di diametro solitamente minore di 2 mm.
FORO BIANCO DA INSETTI: foro da insetto in cui le pareti risultano dello stesso colore del legno circostante, e non di colore nerastro.
FORO DA INSETTI: galleria o apertura nel legno causata da insetti.
FORO NERO DA INSETTI: foro da insetto in cui le pareti risultano di colore nerastro. Tale colorazione indica che l'attacco da insetti è terminato.
FRAGILITÀ: condizione per cui alcuni campioni, o legni, appaiono relativamente poco resistenti ad urto e, quando sollecitati a flessione, si rompono in maniera netta.
FRATTURA: rottura dei tessuti del legno secondo una superficie subtrasversale.
FRENO CATENA: dispositivo montato sulle motoseghe per fermare o bloccare il movimento della catena.
FRESATRICE: macchina munita di taglienti multipli, usata per ottenere profili di legno sagomati. In base al profilo delle lame è possibile ottenere sagomature diverse del semilavorato.
FRESATURA: lavorazione con macchine a coltelli ruotanti, sul bordo o sul margine di un semilavorato.
FUNE A TREFOLI: fune costituita da un nucleo centrale formato da canapa impregnata di grasso, intorno alla quale sono avvolte sei (o multipli) funi spiroidali, dette in questo caso trefoli.
FUNE SPIROIDALE: fune formata da uno o più strati di fili di acciaio avvolti intorno ad un filo centrale.
FUNGHI CROMOGENI: funghi che determinano alterazioni del colore del legno con un danno di prevalente carattere estetico.
FUSTAIA (Bosco d'Alto Fusto)**:** bosco nel quale la rinnovazione avviene per disseminazione naturale o per impianto o semina artificiale.
FUSTO: asse principale di una pianta, da cui si sviluppano gemme e getti.
GABBIA: contenitore di acciaio, portato da trattori agricoli a doppia trazione frontalmente e sul sollevatore idraulico posteriore, idoneo a contenere legna da ardere per l'esbosco a soma con trattore.
GIUNTO: qualsiasi congiunzione di due o più pezzi di legno eseguita per incollaggio, incastro, avvitatura.
GIUNTO A DITA: sistema mediante il quale due semilavorati o due pannelli vengono giuntati tra loro, previa fresatura dei bordi da accoppiare per ottenere un profilo complementare di forma simile a dita.

GIUNTO A MASCHIO E FEMMINA: sistema di giunzione nel quale il profilo sporgente " maschio", di un elemento, si adatta esattamente nel profilo rientrante "femmina", di un altro.

GRANA: vedi tessitura.

GRU IDRAULICA: attrezzatura impiegata per il carico di legna o legname, costituita da un braccio articolato, mosso idraulicamente, terminante con una pinza.

IGROSCOPICITÀ: caratteristica propria di alcuni materiali, soprattutto di origine biologica, tra i quali il legno, consistente nella capacità di assorbire e cedere umidità all'ambiente che li circonda.

IMBARCATURA: deformazione del segato per cui le facce assumono forma concava o convessa nel senso della larghezza.

IMPIALLACCIATURA: operazione con cui un pannello, o un legno massiccio, vengono rivestiti da uno o più fogli decorativi per accentuare l'effetto estetico. Il prodotto ottenuto è detto impiallacciato.

IMPOSTO: area, adiacente ad una strada camionabile, dove viene portato il legname alla fine dell'esbosco, nella quale si effettua il carico sui mezzi di trasporto diretti verso gli impianti di trasformazione.

IMPREGNABILITÀ: idoneità di un legno ad essere penetrato da un liquido.

IMPREGNAZIONE: vedi preservazione.

INCOLLAGGIO: operazione mediante la quale si ottiene l'unione di due semilavorati a base di legno, con l'uso di una sostanza adesiva interposta tra le due superfici a contatto.

INCREMENTO: aumento di circonferenza, diametro, altezza, volume o valore di un singolo albero.

LANA DI LEGNO: insieme di trucioli sottili e lunghi, generalmente impiegati nella produzione di imballaggi o nella fabbricazione di pannelli isolanti.

LAVORABILITÀ: attitudine del legno ad essere lavorato con utensili.

LAVORAZIONE: trasformazione del legno grezzo in semilavorati o prodotti finiti di varia destinazione.

LEGNA: termine che, anche senza la specificazione da ardere o da carbone, indica il legno destinato ad essere impiegato quale combustibile.

LEGNA DA ARDERE: assortimento destinato ad essere utilizzato esclusivamente come combustibile.

LEGNAME: legno sotto forma di alberi in piedi, o di piante abbattute, destinato per impieghi industriali con esclusione della legna da ardere.

LEGNAME DA COSTRUZIONE: legname adatto alla costruzione di intelaiature e di strutture, apprezzato soprattutto in base alla sua resistenza.

LEGNAME DA FINITURA: categoria che indica legnami di qualità adatti alla finitura allo stato naturale o con verniciatura.

LEGNAME DA SEGA: tronchi o alberi in piedi adatti a fornire legname segato.

LEGNAME ESSICATO: legname che ha raggiunto un'umidità compatibile con il suo successivo

impiego mediante un processo di essiccazione.

LEGNAME SEGATO: insieme di assortimenti legnosi, denominati genericamente anche segati, ottenuti mediante segagione longitudinale dei tronchi. Comprendono principalmente travi e tavole.

LEGNAME TONDO: insieme di assortimenti allo stato tondo, cioè piante che sono state solamente abbattute, cimate e sramate.

LEGNO: materiale, composto da lignina e cellulosa, compreso fra il midollo e la corteccia di un albero.

LEGNO ADULTO O MATURO: legno prodotto lontano dal midollo, in cui le cellule hanno raggiunto il massimo di dimensioni e di sviluppo strutturale.

LEGNO ANIDRO: legno con umidità uguale a 0. Si ottiene essiccando il legno (generalmente si effettua solo su piccoli campioni) in stufa.

LEGNO DI COMPRESSIONE: legno di reazione, di colore bruno rossastro, sviluppato nelle conifere, più pesante, più duro e con un ritiro longitudinale superiore a quello del legno normale.

LEGNO DI CONIFERE: legno, detto omoxilo, composto principalmente da un solo tipo di cellula (tracheide), con funzione sia meccanica che di conduzione.

LEGNO DI LATIFOGLIE: legno, detto eteroxilo, costituito principalmente da due diversi tipi di cellule, le fibre con funzione di sostegno meccanico e i vasi con funzione di conduzione.

LEGNO DI REAZIONE: legno che presenta alterazioni della struttura e della composizione delle pareti cellulari dovute a particolari sollecitazioni meccaniche verificatesi durante la vita dell'albero.

LEGNO DI TENSIONE: legno di reazione sviluppato nelle latifoglie di colore più chiaro, più pesante, e con un ritiro longitudinale superiore a quello del legno normale.

LEGNO FRESCO: legname non ancora essiccato e con umidità elevata, generalmente al di sopra del punto di saturazione.

LEGNO GIOVANILE: legno prodotto in prossimità del midollo, quando il cambio non ha ancora raggiunto la maturità fisiologica ed è caratterizzato da anelli di accrescimento più larghi.

LEGNO LAMELLARE: prodotto costituito da più strati di legno (lamelle), incollati tra loro con fibratura parallela; è tipicamente usato per scopi strutturali.

LEGNO MASSICCIO: prodotto ricavato nella prima trasformazione dal tondame, per segagione o piallatura, che non sia stato né incollato né giuntato.

LEGNO PRIMATICCIO: porzione dell'anello di accrescimento che si forma durante la prima parte della stagione vegetativa.

LEGNO TARDIVO: porzione dell'anello di accrescimento che si forma durante la stagione vegetativa inoltrata.

LENTICELLA: piccola sporgenza situata sulla corteccia del fusto e dei rami, che presenta un'apertura centrale.

LETTO DI CADUTA: punto in cui un albero è stato abbattuto.

LEVIGATURA: lavorazione meccanica mediante la quale si impartisce alla superficie del legno

il grado di finitura desiderato, in genere per mezzo di abrasivi di vario tipo e finezza.

LIBRO: vedi floema.

LIGNINA: sostanza costituente del legno, seconda in ordine di abbondanza dopo la cellulosa, localizzata principalmente nella parete primaria delle cellule legnose.

LISTA DA PAVIMENTO: elemento di legno massiccio avente i bordi lavorati in modo da poter essere assemblato mediante incastro con altri elementi simili, destinato alla realizzazione di pavimenti.

LISTELLO: legno segato in piccole dimensioni, da 1 x 2 cm a 5 x 5 cm, avente un rapporto massimo di 2:1 tra larghezza e spessore.

LISTONE: assortimento segato a sezione rettangolare, piallato su una faccia, e provvisto di maschio e femmina sulle due facce minori.

LOTTO: qualsiasi numero di semilavorati considerabili come un unico gruppo, in relazione ad una normativa di riferimento.

LUME CELLULARE: cavità delimitata dalla parete della cellula, il cui volume e le cui dimensioni influenzano la massa volumica e la porosità del legno.

MARCIUME: vedi carie.

MAREZZATURA: effetto estetico di pregio dovuto ad ondulazione irregolare della fibratura, che appare sulla superficie di un segato o di un tranciato come una successione di sottili bande trasversali lucide.

MARTELLATA: operazione di scelta e marcatura delle piante da abbattere oppure da riservare.

MASCHIO: rilievo continuo, sporgente nel fianco e/o nella testa di un elemento semilavorato, destinato ad entrare nella femmina di un elemento affiancato e/o adiacente.

MASSA VOLUMICA: rapporto tra la massa del legno ed il suo volume, misurati nelle stesse condizioni di umidità. É necessario definire i valori di umidità (stato fresco, s. anidro, s. normale) a cui riferire la misurazione della massa volumica.

MATERASSO: insieme di particelle destinato alla fase di pressatura da cui si origina un pannello.

METRO STERO: unità di volume apparente corrispondente ad una catasta di legna delle dimensioni di 1 x 1 x 1 m, comprendente quindi legna e spazi vuoti.

MEZZOMORALE: segato a sezione rettangolare con un lato doppio dell'altro, nelle dimensioni da 3 x 6 cm a 5 x 10 cm, con lunghezza da 4 a 6 m.

MIDOLLO: parte centrale del fusto e dei rami di un albero di forma cilindrica, costituita quasi esclusivamente da cellule parenchimatiche.

MIDOLLO ECCENTRICO: difetto di un fusto che presenta uno scostamento del midollo dal centro.

MODULO DI ELASTICITÀ: rapporto tra una tensione e la deformazione relativa di un materiale all'interno del campo elastico.

MORALE: segato di sezione quadrata, con lato generalmente di 5 o 10 cm.

MORTASATRICE: macchina atta a ricavare fori o scassi di forma varia nel legno, usata tipicamente per ottenere la "femmina" di una giunzione a maschio e femmina.
MOTOSEGA: macchina portatile azionata da un motore a scoppio di piccola cilindrata, che trasmette il moto ad una catena di taglio dentata, montata su di una barra, attraverso una frizione centrifuga.
MOVIMENTAZIONE: termine per indicare, nel loro insieme, le operazioni di concentramento, esbosco e trasporto di legna e legname.
MULTILAME: macchina segatrice costituita da più lame circolari che realizza tagli longitudinali multipli.
NERVOSITÀ: tendenza di un legno a deformarsi per effetto del ritiro o del rigonfiamento. Si definisce come rapporto tra il ritiro tangenziale e il ritiro radiale.
NODO: inserzione di un ramo nel fusto; in corrispondenza di un nodo i tessuti legnosi hanno un orientamento diverso da quello della zona circostante.
NODO ADERENTE: nodo che aderisce strettamente per almeno i ¾ della superficie del fusto o del semilavorato circostante.
NODO COPERTO: nodo non visibile sulla superficie esterna del legno tondo.
NODO MARCIO: nodo affetto da carie.
NODO MORTO: vedi nodo non aderente.
NODO NON ADERENTE: nodo che aderisce per meno di ¼ del perimetro della sua superficie.
NODO SANO: nodo che non presenta alcun segno di degradazione.
NODO SCOPERTO: nodo visibile sulla superficie esterna del legno tondo.
NORMA: documento, approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce linee guida o caratteristiche, relative a determinate attività o ai loro risultati, per ottenere il miglior ordine in un preciso contesto.
PALERIA: assortimento tondo costituito da fusti grezzi, scortecciati o resi di forma regolare, idoneo per dimensioni e forma al sostegno di linee aeree, per recinzioni e per fondazioni.
PANNELLO A BASE DI LEGNO: prodotto realizzato mediante processi di trasformazione del legno che prevedono la sua riduzione in fibre, particelle e fogli e la sua successiva ricomposizione.
PANNELLO CONTROPLACCATO: pannello a base di legno rivestito in entrambe le facce mediante incollaggio con due fogli di legno, solitamente tranciati, aventi caratteristiche decorative.
PANNELLO DI FIBRA: pannello formato da fibre di legno, prodotto dalla feltratura delle fibre e loro consolidamento, previa aggiunta di adesivo e successiva pressatura.
PANNELLO DI LEGNO COMPENSATO: pannello ottenuto mediante incollaggio di tre sfogliati di legno con fibratura incrociata.
PANNELLO DI LEGNO MULTISTRATO: pannello compensato composto da più di tre strati e normalmente di numero dispari.
PANNELLO DI PARTICELLE ORIENTATE: prodotto nel quale le particelle sono allineate parallelamente alla lunghezza del pannello, per conferire migliori caratteristiche (Oriented

Strand Board).

PANNELLO DI PARTICELLE: vedi pannello truciolare.

PANNELLO IN LEGNO MASSICCIO: pannello ottenuto mediante incollaggio di listelli o lamelle di legno pregiato, giuntate a dita sulle teste e sui fianchi.

PANNELLO MDF: pannello di fibre legnose a media densità (Medium Density Fibreboard).

PANNELLO NOBILITATO: pannello a base di legno le cui superfici sono rivestite con materiali di sottile spessore e diversi dal legno.

PANNELLO PANIFORTE: pannello a base di legno costituito da uno strato centrale di maggiore spessore di listello e dai due strati esterni costituiti da sfogliati.

PANNELLO PANIFORTE LAMELLARE: pannello paniforte costituito da uno strato centrale di lamelle di legno sfogliato di larghezza inferiore a 7 mm.

PANNELLO PANIFORTE LISTELLARE: pannello paniforte costituito da uno strato centrale di listelli di legno segato di larghezza compresa tra 7 e 30 mm.

PANNELLO PLACCATO: pannello a base di legno avente una sola faccia rivestita mediante incollaggio con un foglio di legno, solitamente un tranciato, avente caratteristica decorativa.

PANNELLO RIVESTITO: pannello a base di legno sulla cui superficie sono stati incollati uno o più fogli di legno o una o più pellicole di materiali di diversa natura.

PANNELLO TAMBURATO: pannello composto la cui anima viene preparata in modo da lasciare dei vuoti e, pertanto, costruita con liste di legno incrociate e con strati di compensato.

PANNELLO TRUCIOLARE: pannello costituito da particelle di varia forma e granulometria provenienti dalla sminuzzatura di materiale ligneo-cellulosico, previa aggiunta di adesivo e successiva pressatura.

PARENCHIMA: tessuto legnoso di riserva composto da cellule, tipicamente a forma di mattone.

PARTICELLA LEGNOSA: frammento legnoso di piccola dimensione che, previe ulteriori lavorazioni, costituisce la materia prima per pannelli di particelle o di fibre.

PASTA DI CELLULOSA: pasta di materie cellulosiche di origine vegetale preparata per la fabbricazione di carta o di cartone.

PASTA DI LEGNO: fibre legnose separate con mezzi meccanici e chimici destinate alla fabbricazione di carta, di prodotti tessili e di altri prodotti derivati dalla cellulosa.

PENDENZA: inclinazione della superficie di un terreno, di un tracciato o di un percorso, rispetto al piano orizzontale.

PERLINA: tavola di legno, di dimensioni ridotte, fornita di incastri maschio-femmina che permettono l'accostamento in serie a formare un rivestimento di parete (perlinatura).

PERMEABILITÀ: attitudine di un materiale a lasciarsi attraversare da un fluido. È una proprietà importante nel legno perché condiziona i tempi di stagionatura e i trattamenti di impregnazione.

PESO SPECIFICO: rapporto tra il peso di un certo volume di una data sostanza e il peso di un ugual volume d'acqua. Nella pratica si usa più spesso il concetto di massa volumica o densità.

PIALLA O PIALLATRICE: macchina utilizzata per la piallatura in cui una lama tagliente viene regolata in modo da sporgere di uno spessore minimo, cioè pari al truciolo che si deve asportare.

PIALLACCIO: sottile foglio di legno, solitamente pregiato, ottenuto con sfogliatura o tranciatura, destinato all'operazione di impiallacciatura.

PIALLATURA: lavorazione meccanica consistente nell'ottenere una superficie piana di riferimento (piallatura a filo), ed eventualmente nel portare un segato allo spessore desiderato (piallatura a spessore).

PIAZZALE: area di deposito del materiale (tondame o segati) e di inizio del processo produttivo all'interno di una segheria.

PISTA FORESTALE: via di esbosco costituita da un percorso a fondo naturale o grossolanamente migliorato, usata prevalentemente per l'esbosco a strascico o per la circolazione di trattori.

PLASTICITÀ: proprietà naturale o indotta artificialmente ad un pezzo di legno che lo rende capace, una volta piegato, di conservare la forma assunta.

POLLONE: fusto che si origina da una gemma avventizia o dormiente situata presso la base di una pianta che è stata tagliata.

PORO: foro o cavità che, nelle superfici trasversali del legno, appare in corrispondenza dei vasi legnosi, delle tracheidi o delle fibre.

POROSITÀ: presenza di pori nel corpo del tessuto legnoso. I legni più porosi, cioè con maggiore cavità, sono anche quelli più leggeri.

PORTAMENTO: aspetto esteriore della pianta considerata nel suo insieme di chioma, fusto e radici.

POTERE CALORIFICO: quantità di calore sviluppata dalla combustione completa, a pressione atmosferica, di 1 kg di sostanza legnosa.

PRESA DI POTENZA: dispositivo atto a derivare dal motore del trattore, mediante una trasmissione, la potenza per azionare macchine operatrici ed attrezzature trainate o portate dal trattore stesso.

PRESERVAZIONE: complesso di trattamenti chimici effettuati allo scopo di rendere il legno più resistente all'attacco da parte di funghi e/o insetti.

PRIMA LAVORAZIONE: trasformazione della materia prima legno in semilavorati o prodotti legnosi primari.

PRISMA: tronco parzialmente o totalmente squadrato e, di regola, destinato ad ulteriore lavorazione.

PRISMATURA: operazione di segagione mediante la quale si eliminano da un tronco due o tre sciaveri, procedendo così a una squadratura parziale.

PROTUBERANZA: rigonfiamento localizzato sulla superficie di legname tondo, che indica la presenza di nodi coperti o di altri difetti.

PROVA: operazione tecnica che consiste nella determinazione di una o più caratteristiche di un determinato prodotto, processo o altro servizio secondo procedure specificate.

PUNTEGGIATURA: cavità nella parete secondaria di una cellula aperta internamente verso il lume.

PUNTO DI SATURAZIONE: stato particolare del legno nel quale le pareti cellulari sono sature di umidità, mentre è completamente assente l'acqua allo stato liquido all'interno delle cavità cellulari.

QUALIFICAZIONE DEL LEGNAME: assegnazione del legname, in un determinato assortimento, alle diverse qualità o scelte che per esso possono essere distinte.

QUALITÀ: l'insieme delle proprietà e delle caratteristiche che conferiscono ad un prodotto, ad un processo di lavorazione o ad un servizio, la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite.

RADICA: massa di tessuto legnoso ottenuta da particolari ingrossamenti o escrescenze situati alla base del fusto, apprezzata per il caratteristico disegno, colore e lucentezza dovuti alla sua fibratura irregolare.

RADICI: porzione ipogea di un albero, di fondamentale importanza per l'assorbimento della linfa.

RAGGI MIDOLLARI: lamine di tessuto parenchimatico orientate a raggiera verso la periferia del tronco.

RAGGI PARENCHIMATICI: insieme di cellule parenchimatiche disposte radialmente, che si estendono nel legno a partire dal cambio.

RAMAGLIA: insieme dei rami e del cimale di uno o più alberi, risultante dalla loro sramatura.

RASTREMAZIONE: progressiva riduzione del diametro di un tronco procedendo dalla base della pianta verso la punta.

REFENDINO: sega a nastro utilizzata per la rilavorazione di pezzi che presentano almeno una faccia piana. Consta di una lama a nastro e di un piano di lavoro con due serie di rulli, una serie ad assi fissi e l'altra ad assi mobili.

REFILATRICE: sega a disco che regolarizza i bordi delle tavole mediante l'eliminazione dei refili.

REFILATURA: operazione mediante la quale si conferisce al segato con smussi, una sezione trasversale rettangolare ottenuta mediante il taglio di due strisce laterali contenenti gli smussi stessi (refili).

REFILI: vedi smussi.

RESA DI SEGAGIONE: rapporto espresso in percentuale tra il prodotto ottenuto e la materia prima impiegata.

RESIDUO: prodotto di scarto derivante da precedenti lavorazioni che può essere riutilizzato, previo idoneo trattamento, in una successiva trasformazione.

RESINA: sostanza vegetale naturale presente in foglie, corteccia e legno di molte piante.

RESISTENZA: capacità di un materiale di resistere all'azione di una forza esterna.

RIGONFIAMENTO: aumento delle dimensioni lineari del legno in conseguenza dell'assorbimento di umidità; espresso come percentuale delle dimensioni iniziali. Se è riferito ad una precisa

direzione anatomica, si parla di rigonfiamento radiale, tangenziale o assiale a seconda dei casi.

RIGONFIAMENTO TOTALE: rigonfiamento massimo in una data direzione anatomica, che si verifica quando il legno passa dallo stato anidro ad un'umidità uguale o superiore al punto di saturazione delle pareti cellulari. È espresso in percentuale rispetto alla dimensione misurata allo stato anidro.

RISINA: via di esbosco costituita da un condotto o canale, realizzato con materiale vario, lungo il quale il legname scorre dal bosco alla strada sfruttando la forza di gravità.

RITIDOMA: strato esterno della corteccia costituito da cellule morte con funzione di protezione.

RITIRO: diminuzione delle dimensioni lineari del legno in conseguenza alla riduzione di umidità; espresso come percentuale delle dimensioni iniziali. Se è riferito ad una precisa direzione anatomica, si parla di ritiro radiale, tangenziale o assiale a seconda dei casi.

RITIRO TOTALE: ritiro massimo in una data direzione anatomica che si verifica quando il legno passa da un'umidità maggiore o uguale al punto di saturazione delle pareti cellulari allo stato anidro. È espresso in percentuale rispetto alla dimensione misurata allo stato di saturazione.

ROSATURA: vedi sobbollimento.

SCANALATURA: depressione o sporgenza a sviluppo longitudinale sulla superficie di legno tondo.

SCARTO: fusto, tronco o toppo non utilizzabile dal processo produttivo a causa di non conformità dimensionali o qualitative.

SCIAVERO: porzione esterna del tronco separata durante la segagione, avente una faccia segata e l'altra costituita dalla stessa superficie esterna del tronco.

SCORTECCIATRICE: macchina utilizzata per la scortecciatura del tondame.

SCORTECCIATURA: fase che consiste nell'asportazione della corteccia di un fusto o del tondame.

SCUDO DEL VERRICELLO: struttura di protezione degli organi del verricello, la cui parte inferiore serve per l'ancoraggio, durante lo strascico indiretto e per accatastare il legname all'imposto.

SECONDA LAVORAZIONE: trasformazione dei semilavorati, derivati dall'attività di prima lavorazione, in prodotti legnosi finiti.

SEGA: macchina ad asportazione di truciolo, utilizzata per la segagione del legno.

SEGA A DISCO: vedi sega circolare.

SEGA A NASTRO: macchina usata per segare il legname in cui l'elemento tagliente è una lama d'acciaio a forma di nastro dentato saldato ad anello, che gira intorno a due ruote o pulegge.

SEGA ALTERNATIVA: sega che taglia con moto oscillante dall'alto al basso, in contrapposizione al moto delle seghe a nastro e delle seghe circolari.

SEGA CIRCOLARE: macchina costituita da un disco circolare dentato d'acciaio, ruotante ad elevata velocità.

SEGAGIONE: lavorazione meccanica che divide il tronco o altri assortimenti legnosi in semilavorati di varie dimensioni e forma, mediante appositi sistemi di taglio.

SEGATO: prodotto legnoso che si ottiene con la segagione di un tronco secondo la direzione longitudinale.

SEGATO NON REFILATO: segato con facce parallele ma con almeno un bordo non segato.

SEGATO PIALLATO: segato che è stato lavorato sull'intera lunghezza e larghezza, su almeno una faccia, in modo da ottenere una superficie liscia.

SEGATO REFILATO (A SPIGOLI VIVI)**:** segato a sezione trasversale rettangolare.

SEGATURA: sottoprodotto della segagione, costituito da frammenti legnosi di minima dimensione.

SEGHERIA: impianto di prima lavorazione del legno dove i tronchi vengono segati e trasformati in semilavorati e assortimenti commerciali.

SEZIONE RADIALE: sezione del legno contenente le direzioni longitudinale e radiale, nella quale sono visibili le cosiddette specchiature. Nella pratica essa corrisponde alla superficie longitudinale di un segato passante per il midollo.

SEZIONE TANGENZIALE: sezione del legno contenente le direzioni longitudinale e tangenziale, sulla quale il legno presenta la caratteristica figura fiammata. Nella pratica essa corrisponde alla superficie longitudinale di un segato non passante per il midollo.

SEZIONE TRASVERSALE: sezione del legno perpendicolare alla direzione longitudinale, sulla quale sono visibili gli anelli di accrescimento. Nella pratica essa corrisponde ad una qualsiasi delle superfici di estremità di un tronco o di un segato in genere.

SFOGLIATO: sottile foglio di legno, detto anche piallaccio, ottenuto tramite sfogliatura.

SFOGLIATRICE: macchina senza asportazione di truciolo, utilizzata per la sfogliatura del legno.

SFOGLIATURA: lavorazione meccanica consistente nell'ottenimento di un foglio continuo, di piccolo spessore, mediante l'azione di una lama parallela al tronco mentre ruota sul suo asse longitudinale.

SKIDDER: vedi trattore articolato.

SMEZZOLA: segato a sezione rettangolare, con una dimensione doppia dell'altra: da 8 x 16 cm a 12 x 28 cm, lunghezza da 4 a 6 m.

SMUSSO: superficie curva originaria del tronco, con o senza corteccia, presente su un qualunque bordo o faccia di un segato.

SOBBOLLIMENTO: stadio iniziale della carie che ha già causato evidenti alterazioni cromatiche.

SOMA: carico di un animale da trasporto a dorso. Per analogia viene indicato anche il carico del trattore equipaggiato con le gabbie d'esbosco.

SOPRA CORTECCIA: espressione che, riferita ad una misura (solitamente il diametro), indica che questa è comprensiva della corteccia.

SOTTO CORTECCIA: espressione che, riferita a una misura (solitamente il diametro), indica che questa non è comprensiva della corteccia.

SOTTOPELLE: tavola non refilata ottenuta nella parte più laterale di un tronco, e pertanto con due facce di larghezza diversa.

SPACCATRICE: macchina atta a fendere, in direzione longitudinale, tronchetti di modesta lunghezza per la produzione di legna da ardere.

SPECCHIATURA: disegno lucente dato nelle sezioni radiali dai raggi midollari. Conferisce un notevole pregio al legname destinato a lavori fini, come mobili o rivestimenti.

SPESSORE: dimensione perpendicolare alla superficie di un segato, un pannello o altro semilavorato.

SPIGOLO: linea di intersezione di due facce, o di una faccia e un bordo.

SPIGOLO CON SMUSSI (SMUSSATO)**:** spigolo contenente smusso in uno o più tratti.

SPIGOLO VIVO: spigolo privo di smussi.

SQUADRATO: assortimento legnoso segato destinato ad una successiva lavorazione di tranciatura.

SQUADRATRICE: macchina utilizzata per la squadratura di pannelli a base di legno.

SQUADRATURA: operazione che consente di regolarizzare i bordi dei pannelli a base di legno, rendendoli a due a due paralleli.

SRAMATRICE: macchina che esegue la fase di sramatura tagliando i rami del fusto.

SRAMATURA: fase dell'allestimento, successiva all'abbattimento, durante la quale vengono tagliati i rami dall'albero. A volte si considera rientrante in questa fase anche la cimatura.

STABILITÀ DIMENSIONALE: attitudine di un legno a mantenere inalterate le proprie dimensioni al variare del contenuto di umidità.

STAGIONATURA: processo di essiccazione che prevede l'esposizione all'aria di segati per un periodo di tempo sufficiente a raggiungere un'umidità del 12-15%, o comunque compatibile con il loro impiego.

STATO ANIDRO: stato di massima contrazione raggiunto dal legno con umidità pari allo zero, in genere in laboratorio dopo essiccazione in stufa ventilata.

STATO FRESCO: legno che si trova sicuramente al di sopra del punto di saturazione delle pareti cellulari, e che presenta un'umidità maggiore del 20-22%.

STELLATURA: vedi fessurazione.

STOCCAGGIO: riserva di merci o di prodotti finiti in appositi locali all'interno degli impianti di prima o seconda lavorazione.

STRADA FORESTALE: via permanente, costituita da un percorso a fondo artificiale o comunque migliorato, impiegata prevalentemente per il trasporto di uomini, attrezzature, legna e legname.

STRASCICO DIRETTO: condizione operativa in cui il carico si muove assieme al mezzo di traino (trattore + verricello).

STRASCICO INDIRETTO: condizione operativa in cui il verricello sta fermo e il carico viene trascinato verso esso per mezzo della fune del verricello.

STRASCICO: sistema di concentramento o di esbosco con il quale il legname viene trascinato sul terreno.

SUPERFICIE: parte esterna di un assortimento, semilavorato o prodotto. Nel compensato, parte visibile del foglio più esterno di un pannello.

SVERGOLAMENTO: deformazione del segato, nel senso della lunghezza, caratterizzata da un andamento elicoidale.

SVETTATURA: vedi cimatura.

TACCA DI DIREZIONE: taglio obliquo praticato alla base della pianta durante l'abbattimento, per direzionare la caduta della pianta. Delimita anteriormente la cerniera.

TAGLIO: recisione di una pianta, di parti di essa o dei suoi rami.

TAGLIO DI ABBATTIMENTO: taglio eseguito perpendicolarmente al fusto, dalla parte opposta alla tacca di direzione o della direzione di caduta, e che delimita posteriormente la cerniera.

TAGLIO LONGITUDINALE: taglio del legno in direzione parallela alla fibratura.

TAGLIO TANGENZIALE: taglio del legno eseguito in direzione tangenziale agli anelli di accrescimento.

TAGLIO TRASVERSALE: taglio del legno in direzione perpendicolare alla fibratura.

TAMBURO: parte di argano, costituito da un cilindro centrale, sulla quale si avvolge una fune.

TANNINO: estrattivo del legno o della corteccia che presenta radicali fenolici.

TARLATO: legno danneggiato dalla presenza di gallerie provocate da larve di insetti xilofagi.

TASCA D'ACQUA: porzione di legno che ritiene un'umidità eccessiva dopo l'essiccazione.

TASCA DI RESINA: cavità del legno delle conifere a forma lenticolare, corrispondente ad una zona di separazione secondo il senso degli anelli, riempita di resina.

TASSO D'ACCRESCIMENTO: accrescimento degli anelli annuali, misurato in base all'ampiezza media.

TAVOLA: segato a sezione rettangolare con spessore da 18 a 34 mm. Può presentare i bordi non refilati (tavola con smusso), oppure refilati (tavola a spigoli vivi).

TAVOLAME: assortimento generico di segati aventi due facce parallele, con spessore notevolmente inferiore alla larghezza delle facce.

TELEFERICA: mezzo di trasporto in cui il legname si muove sospeso ad una fune portante tesa fra due punti.

TENONATRICE: macchina atta a ricavare nel legno la parte sporgente, detta "maschio", necessaria per una giunzione a maschio e femmina.

TENSIONE: forza esterna per unità di superficie, che si sviluppa nella resistenza ad una sollecitazione o che si autogenera internamente, come conseguenza della variazione delle condizioni di equilibrio.

TESSITURA: carattere visivo del legno determinato dalla sua struttura anatomica e dalla larghezza e uniformità degli anelli di accrescimento.

TESSUTO: insieme di più cellule aventi la stessa funzione biologica.

TESTATA: parte terminale di un elemento ligneo in cui i costituenti anatomici principali (fibre o tracheidi) sono tagliati trasversalmente alla fibratura.

TONDAME: insieme di tronchi tondi, abbattuti, ma non ancora sottoposti a lavorazione alcuna.

TONDAME DA CARTIERA: legno tondo destinato a sminuzzatura meccanica e/o chimica per la produzione di pasta per carta o di pannelli a base di legno.
TONDAME DA LAVORO: legname tondo, con esclusione della legna da ardere, destinato alla segagione, tranciatura e sfogliatura.
TONDELLO: residuo legnoso della sfogliatura, corrispondente alla porzione centrale del toppo dopo che esso è stato sfogliato fino a raggiungere il minor diametro possibile.
TOPPO: segmento di tronco d'albero, allestito in bosco nella lunghezza voluta, destinato a successiva lavorazione.
TOPPO DA SEGA: toppo destinato alla segagione.
TOPPO DA SFOGLIATURA: toppo destinato alla sfogliatura.
TOPPO DA TRANCIATURA: toppo destinato alla tranciatura.
TRACHEIDE: lunga cellula morta, presente nel legno delle conifere, con funzione sia di sostegno meccanico che di conduzione.
TRANCIA: macchina utilizzata per la tranciatura del legno.
TRANCIATO: sottile foglio ottenuto tramite tranciatura usato per rivestimenti, impiallacciature e decorazioni.
TRANCIATURA: lavorazione meccanica da cui si ottengono fogli sottili discontinui, mediante l'azione di una lama che si muove parallela al tronco. Vengono destinati tronchi di ottima qualità e di specie pregiate.
TRASPORTO: operazione della movimentazione di legna e legname, con la quale il materiale legnoso viene portato dall'imposto alle industrie di prima trasformazione, seguendo la viabilità principale.
TRATTORE: macchina automotrice destinata al traino ed all'azionamento di attrezzi.
TRATTORE ARTICOLATO: trattore a quattro ruote motrici isodiametriche, specializzato per l'esbosco a strascico. Il telaio è costituito da due unità collegate tra loro da un'articolazione.
TRATTORE ARTICOLATO PORTANTE: trattore articolato che ha, sull'unità posteriore, un pianale di carico, generalmente munito di gru idraulica.
TRATTORE FORESTALE: vedi trattore articolato.
TRATTORE MINIARTICOLATO: trattore a ruote isodiametriche, articolato e di piccola potenza, con posto di guida sull'unità posteriore.
TRATTORE PORTANTE: trattore che ha sul ponte posteriore un cassone o pianale di carico. Può assumere anche configurazioni diverse da quelle del trattore a quattro ruote motrici.
TRATTRICE: vedi trattore.
TRAVE: prodotto legnoso, generalmente di sezione maggiore di 15 x 15 cm, destinato ad usi strutturali.
TRAVETTO: segato con facce a due a due parallele; nelle dimensioni da 8 x 10 cm a 12 x 12 cm, con lunghezza da 4 a 6 m.
TREFOLO: elemento costruttivo delle funi d'acciaio, costituito da un insieme di fili elementari avvolti fra di loro.

TRITURAZIONE: lavorazione meccanica mediante la quale il legno, in genere sotto forma di piccoli tronchi e/o ramaglie, viene sminuzzato in piccole dimensioni.

TRONCATRICE: macchina munita di lama circolare, usata per troncare i segati a lunghezze prestabilite.

TRONCATURA: taglio in direzione perpendicolare alla fibratura.

TRONCO: porzione del fusto di un albero. È inteso, talvolta, come legno tondo non ancora depezzato.

TRUCIOLO: striscia di legno molto sottile, di lunghezza e larghezza varie, prodotta durante le operazioni di piallatura e fresatura.

UMIDITÀ DEL LEGNO: quantità di acqua contenuta nel legno, espressa come percentuale della sua massa anidra. A seconda delle condizioni alle quali si riferisce, si parla di umidità allo stato fresco, allo stato normale e allo stato anidro.

UMIDITÀ DI EQUILIBRIO: umidità, al di sotto del punto di saturazione delle fibre, a cui il legno si equilibra con il clima che lo circonda. Si fa riferimento ad una particolare umidità di equilibrio detta umidità normale, che corrisponde all'umidità che assume il legno esposto a 20°C e 65% UR. Tale valore è intorno al 12%.

UTILIZZAZIONI FORESTALI: insieme di operazioni con cui si utilizza un determinato soprassuolo boschivo. Sono comprese le operazioni di taglio, di allestimento e di movimentazione del legname.

VAPORIZZAZIONE: trattamento eseguito su tondame o semilavorati per agevolare la successiva lavorazione, per dilavare i contenuti cellulari e per ridurre eventuali differenze cromatiche.

VASO: cellula che svolge, nelle latifoglie, la funzione di conduzione dell'acqua e delle sostanze elementari dalle radici alla chioma.

VENATURA: aspetto caratteristico dei tessuti legnosi delle sezioni longitudinali, che evidenzia un contrasto marcato tra la zona primaverile e la zona tardiva degli anelli di accrescimento.

VERRICELLO: vedi argano.

VERTICILLO: zona del fusto in cui molti rami o nodi si inseriscono alla medesima altezza.

VIA DI ESBOSCO: percorso appositamente attrezzato lungo il quale il legname viene esboscato fino all'imposto.

VIABILITÀ FORESTALE: insieme delle vie forestali. Si suddivide in una rete principale, o di strade forestali, e in una rete secondaria, o di vie di esbosco.

VOLUME APPARENTE: misura in metri steri del volume di una catasta di legname.

VOLUME REALE: misura di una quantità di legno tondo a partire dalle sue dimensioni.

XILEMA: tessuto principale, detto anche legno, che si forma per attività del cambio a cui sono affidate le funzioni di resistenza meccanica e di conduzione dell'acqua.

XILOFAGI: insetti che si nutrono di legno scavando in esso gallerie di dimensione più o meno grande.

ZAPPINO: attrezzo manuale usato per lo spostamento di tronchi, costituito da un lungo e robusto manico in legno con un ferro ricurvo in cima.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] *Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio* - 2005. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato.

[2] Brunori A., 2007. *L'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio.* Alberi e Territorio, 9, 24-30.

[3] Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., 1995. *La Calabria, terra ricca di boschi.* Dendronatura, 2, 9-17.

[4] Spampinato G., 2002. *Guida alla flora dell'Aspromonte.* Ed. Laruffa - Reggio Calabria; 356 pp.

[5] Mori P., Casini L., De Meo I., 2002. *Il mercato del legno nelle Colline Metallifere.* Gestione sostenibile del bosco e opportunità di valorizzazione economica. Ed. Compagnia delle Foreste - Arezzo; 48 pp.

[6] Zimbalatti G., Proto A.R., 2006. *La filiera legno in provincia di Reggio Calabria.* Atti del IV Convegno AISSA - Mosciano Sant'Angelo (TE); 5-6 dicembre, 112-116.

[7] Zimbalatti G., Abenavoli L., 2005. *Aspetti tecnico-operativi di imprese boschive e di prima trasformazione in Calabria.* Atti dell'VIII Convegno AIIA, Catania; 27-30 giugno, 112-121.

[8] Zimbalatti G., Proto A.R., Abenavoli L., 2005. *Impianti e cicli produttivi in segherie calabresi.* Atti dell'VIII Convegno AIIA, Catania; 27-30 giugno, 271-280.

[9] Proto A. R., Zimbalatti G., 2008. *L'impiego delle biomasse in Calabria per la produzione di energia elettrica.* Alberi e Territorio, 4, 12-17.

[10] Hippoliti G., Piegai F., 2000. *La raccolta del legno*. Ed. Compagnia delle Foreste - Arezzo; 158 pp.

[11] Baldini S., Picchio R., Cecchi P., Calvani P., 2002. *L'evoluzione delle utilizzazioni forestali in Italia: macchine, infrastrutture, formazione.* Mondo Macchina,7/8, 18-27.

[12] Zimbalatti G., Giametta F., 2002. *Prospettive di meccanizzazione delle utilizzazioni forestali in Calabria.* Atti del Convegno "Il ruolo della meccanizzazione per il rilancio della selvicoltura in Calabria", Reggio Calabria, 24 aprile, 57-66.

[13] Cavalli R., 2002. *Linee innovative nella meccanizzazione forestale.* Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 81, 5-11.

[14] Proto A.R., 2007. *Analisi dei rischi nella prima lavorazione del legno ed elaborazione delle linee guida per la sicurezza.* Tesi di dottorato in Ingegneria Agroforestale e dell'Ambiente, XIX ciclo, Facoltà di Agraria, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria; 232 pp.

[15] Berti S., Fioravanti M., Macchioni N., 2006. *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego.* Ed. CNR-IVALSA - Firenze; 156 pp.

[16] Adelizzi D., 1999. *Manuale dei semilavorati di legno naturale e pannelli a base di legno.* Ed. FNALA-CNA e Consorzio LEGNO*LEGNO* - Reggio Emilia; 420 pp.

[17] Zanuttini R., 1996. *Il legno: aspetti biologici, anatomici e morfologici.* Ed. Servizio Stamperia e Fotoriproduzione dell'Università degli Studi di Trento; 138 pp.

[18] Dal Monte G., 1990. *Il libro internazionale del legno.* Ed. Ribera - Milano; 200 pp.

[19] Bary-Lenger A., Pierson J., Poncelet J., 1999. *Transformation, utilization et industries du bois en Europe.*

Ed. Perron - Alleur-Liège; 558 pp.

[20] Hoadley B. R., 1990. *Identifying Wood: accurate results with simple tools.* Ed. Taunton Press - Newtown - CT; 246 pp.

[21] Schoch W., Heller I., Schweingruber F.H., Kienast F., 2004. *Wood anatomy of Central European Species.* http://www.woodanatomy.ch

[22] Bonamini G., Uzielli L., Zanuttini R., 1993. *Elementi di tecnologia del legno e utilizzazioni forestali.* Ed. Servizio Stamperia e Fotoriproduzione dell'Università degli Studi di Trento; 176 pp.

[23] Giordano G., 1980. *Tecnologia del legno.* Ed. UTET - Torino; vol. I, 1250 pp.

[24] Core H. A., Côté W. A., Day A. C., 1976. *Wood structure and identification.* Ed. Syracuse University Press - Syracuse - NY; 182 pp.

[25] Bernabei M., Rositi A., Sarlatto M., Romagnoli M., Bistoni A., 2003. *Presentazione di una banca dati relativa all'ampiezza dell'alburno nelle diverse specie.* L'Italia Forestale e Montana, 58 (2), 91-110.

[26] Cividini R., 2006. *Identificare i legni ad occhio nudo.* Ed. Nardi Srl - Verona; 64 pp.

[27] Funes Nova A., 2002. *Il legno così com'è.* Ed. Ribera - Milano; 176 pp.

[28] Mori P., 2002. *Vademecum per la valorizzazione commerciale del legname tondo.* Ed. Compagnia delle Foreste - Arezzo; 130 pp.

[29] AssoLegno, 1999. *La normativa tecnica del settore legno.* Associazione Nazionale Industrie Forestali e Lavorazione Legno di Federlegno-Arredo - Milano; 60 pp.

[30] Berti S., Brunetti M., Rescic L., 2003. *Manuale sulla valutazione della qualità degli assortimenti legnosi ritraibili dalla specie pregiate.* Ed. Regione Lombardia - Ass. Agricoltura - Milano; 48 pp.

[31] Norma UNI EN 1316-1, dicembre 1999. *Legno tondo di latifoglie - classificazione qualitativa - Querce e Faggio*; 6 pp.

[32] Norma UNI EN 1927-2, settembre 2008. *Classificazione qualitativa del legno tondo di conifere - parte 2: Pini;* 8 pp.

[33] Negri M., Pollini C., 1998. *Elementi per un inventario forestale tecnologico.* Atti del II Congresso Nazionale di Selvicoltura - Accademia Italiana di Scienze Forestali, Venezia, 24-27 giugno, 117-125.

[34] Giordano G., 1995. *Manuale tecnico del legno.* Ed. FNALA-CNA e Consorzio LEGNO*LEGNO* - Roma; 506 pp.

[35] Spinelli R., 2007. *BiomassEima, la filiera Foresta-Legno-Energia all'Eima 2006*. Alberi e Territorio, 3, 47-52.

[36] Pellerano A., Pellerano D., 2001. *Possibilità di valorizzazione energetica di biomasse in Italia: analisi di un impianto a cippato di legna.* Atti del VII Convegno AIIA, Vieste (FG), 11-14 settembre, 67-76.

[37] Quartulli S., Robusto A., Todaro L., 2000. *Il cerro (Quercus cerris L.): nuova risorsa per l'industria del legno.* Legno Cellulosa Carta, 2, 11-17.

[38] Berti S., Castro G., 2007. *Requisiti per l'uso del legno nell'industria dell'arredamento.* Alberi e Territorio, 6, 18-23.

[39] Cividini R., 1983. *Elementi di tecnologia forestale.* Ed. Edagricole - Bologna; 460 pp.

[40] Pollini C., 2006. *Manuale per la classificazione visuale qualitativa del legno tondo di Abete rosso,*

Abete bianco e Larice. Ed. Provincia Autonoma di Trento e CNR-IVALSA - Trento; 112 pp.

[41] Norma UNI EN 844-08, marzo 1999. *Terminologia: termini relativi alle caratteristiche del legno tondo;* 14 pp.

[42] Norma UNI EN 844-09, giugno 1998. *Terminologia: termini relativi alle caratteristiche dei segati;* 14 pp.

[43] Norma UNI EN 844-07, marzo 1999. *Terminologia: termini relativi alla struttura anatomica del legno;* 10 pp.

[44] Norma UNI EN 844-10, maggio 2000. *Terminologia: termini relativi alle alterazioni di colore e all'attacco da funghi;* 10 pp.

[45] Norma UNI EN 844-11, maggio 2000. *Terminologia: termini relativi al degradamento da insetti;* 8 pp.

[46] Norma UNI EN 1311, marzo 1999. *Metodo di misurazione del degrado biologico;* 6 pp.

[47] Giordano G., 1991. *Classificazione delle specie legnose per destinazione d'impiego.* Ed. SVILUPPO LEGNO - Firenze; 285 pp.

[48] Giordano G., 1996. *Guida alla scelta del legno adatto per i vari impieghi.* Ed. Consorzio LEGNO*LEGNO* - Reggio Emilia; 240 pp.

[49] Mercurio R., Minotta G., 2000. *Arboricoltura da legno.* Ed. CLUEB - Bologna; 204 pp.

[50] Palutan E., 1977. *Monografie dei legni*. Ed. Palutan - Milano; 160 pp.

[51] Zanuttini R., 2007. *Durabilità biologica dei materiali legnosi.* Ed. Federlegno-Arredo e Lampi di Stampa - Milano; 112 pp.

[52] Norma UNI EN 350-1, marzo 1996. *Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai principi di prova e classificazione della durabilità naturale del legno;* 16 pp.

[53] Zanuttini R., Castro G., Berti S., 1998. *XILOGLOS: Glossario dei termini usati nella tecnologia del legno.* Ed. CNR-IVALSA - Firenze; 334 pp.

[54] Giordano G., Passet-Gros M., 1962. *Dizionario enciclopedico agricolo-forestale e delle industrie del legno.* Ed. Ceschina - Milano; 1216 pp.

[55] Piegai F., 1997. *Glossario dei termini più comuni impiegati nell'ambito delle utilizzazioni forestali.* Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 29, 13-19.

[56] Giordano G., 1997. *Antologia del legno.* Ed. Consorzio LEGNOLEGNO - Reggio Emilia; 460 pp.

[57] Bernetti G., Nocentini S., Manolacu Gregori M.,1980. *Terminologia forestale.* Accademia Italiana di Scienze Forestali e CNR - Roma; 518 pp.