

*Clelia Felitto*

*1 Materiali Lignei*





# Premessa



Controsoffitto con Travi e tavole in legno

Tra i tanti materiali presenti in Natura il Legno è tra i più versatili grazie a caratteristiche particolari e qualità estetiche. Anche se non è esistita un'età del legno, ma età della pietra, del rame (eneolitica o calcolitica, 3500-2300 a.C.), del bronzo (2300-700 a.C.), del ferro (intorno alla fine del 2° millennio a.C. - inizio del 1°), questo materiale ha segnato l'evoluzione della vita umana. La Ruota lignea con rinforzi in ferro al posto di quella in pietra ha significato l'espansione dei Trasporti di merci e di persone sia in ambito civile, a cominciare da rudimentali slitte ricavate da tronchi arborei per trasportare pesanti carichi fino ai carri ed alle carrozze o, in epoche successive, ai cocchi trainati da buoi e cavalli (o a lettighe ed a

selle gladiatorie romane nei luoghi in cui erano vietati i mezzi a Trazione animale ed i mercantili); sia in ambito bellico, con le bighe romane, i carri da combattimento e le navi da guerra (triremi, galee). I Mulini ad acqua od a vento erano in Legno; Ponti, Edifici pubblici e privati (le prime abitazioni erano capanne o palafitte in rovere o larice) vennero costruiti con il Legno e sin dai primordi questo materiale fu usato per Sculture votive (in cedro, cipresso, quercia).



Antico Torino a pedale



# Capitolo primo ● Materiali Lignei

Non solo nell' ambito della locomozione i materiali lignei hanno rivestito importanza, ma in molteplici utilizzi nel settore edilizio ( i primi templi e le abitazioni erano in legno), nella produzione di oggetti di uso quotidiano (stoviglie, arredi) e di arnesi (zappe, traino per carri, gioghi per i buoi, carriole) e macchinari per il lavoro (aratri, telai a mano) o nella realizzazione di mulini ad acqua per la creazione di energia. Anche i giocattoli erano costituiti da legni intagliati e colorati: bambole, cavalli a dondolo, soldatini potevano essere appena sbazzati o ricchi di preziosi dettagli tanto da essere conservati in Musei sparsi nel mondo. Per molti secoli il Legno è stato tanto un combustibile usato in ambito domestico (camino, fuoco per cucinare) quanto in ambito lavorativo (fucina). Oltre al legno naturale o legno Massello sono stati creati materiali a base lignea con particolari tecnologie di produzione: i legni Compositi (ogni materiale in cui porzioni di legno sono tenute insieme da una matrice adesiva) con impiego strutturale od estetico.



Antico cavallo a dondolo



Antico telefono in legno



Antico tinozza in legno



Antico carro agricolo



Mulino ad acqua in funzione



Tempio Nyatapola in



Abitazione in legno



# Capitolo secondo ● Il Legno

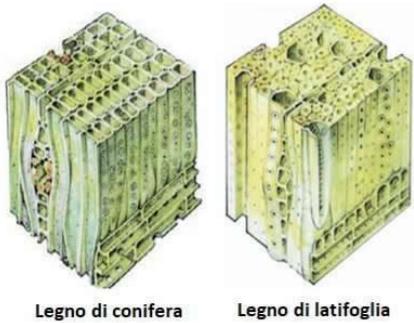
*Il Legno, materiale biologico, è un prodotto di organismi viventi ed ha una Struttura microscopica costituita da elementi cellulari sottili ed allungati (diversamente disposti a seconda della specie), con un orientamento, in genere, parallelo all'asse del tronco. La sua Composizione chimica è formata in prevalenza da Cellulosa e Lignina (la cui percentuale varia in base al tipo di essenza arborea) oltre ad acqua e minerali. I Legni in base alla Durezza si classificano in:*

- ◆ *Legni Dolci o Conifere (Abete bianco, Abete rosso, Larice, Pino silvestre);*
- ◆ *Legni Duri o Latifoglie (Castagno, Ciliegio, Faggio, Noce, Pioppo).*

*Le Conifere sono costituite dal 50% di cellulosa, 18% di lignina, 26% di emicellulose (gruppo di polisaccaridi complessi costituenti delle pareti cellulari o come materiali di riserva); le Latifoglie dal 47% di cellulosa, 27% di lignina, 22% di emicellulose. Una maggiore quantità di lignina rispetto alla cellulosa determina un legno più duro e compatto. In base alla provenienza i Legni si suddividono in:*

- ◆ *Legni Europei, come il Noce nazionale, Ciliegio, Betulla, Ontano, Pioppo, Salice, Tiglio, Castagno, Faggio, Acero, Platano, Quercia;*
- ◆ *Legni Esotici od extraeuropei, come la Balsa, Olmo, Bambù, Mogano, Palissandro, Teak, Legno di Paulonia, Legno di Sheesham.*

La differenza della struttura del legno



Struttura del Legno



Legno Dolce Larice



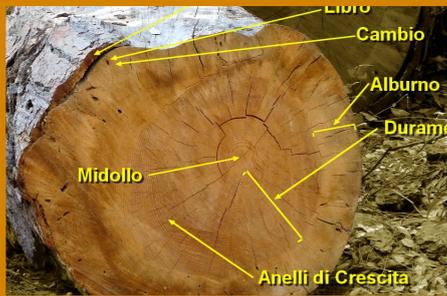
Legno Duro Castagno



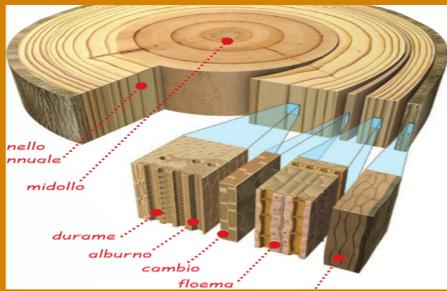
# Capitolo secondo ● Il Legno

Sezionando con un piano perpendicolare il tronco di un albero si evidenzia una stratificazione costituita da (partendo dall'esterno verso l'interno):

- ◆ *Corteccia*, lo strato più esterno, serve a proteggere da muffe, parassiti ed agenti atmosferici. La corteccia ricavata dal fusto e dei rami fornisce importanti prodotti per uso medicinale, come tannanti (da querce, eucalipti ecc.), tintori, ecc.;
- ◆ *Libro*, i canali linfatici (formati da cellule vive, il cui insieme è detto *Floema*) trasportano la linfa elaborata (contenente acqua, minerali, sostanze nutritive, zuccheri ed aminoacidi prodotti dalla fotosintesi) discendente (dalle foglie alle radici);
- ◆ *Cambio*, da cui si creano ogni anno nuove fibre, sia verso l'interno per formare l'alburno o xilema, sia verso l'esterno per formare il libro o floema;
- ◆ *Alburno*, formato da cellule vegetali vive nelle quali avviene il trasporto tramite canali linfatici (detti *Xilema*) della linfa grezza (acqua e sali minerali) di risalita (dalle radici alle foglie). L'alburno, all'inizio dell'inverno, viene assorbito dal durame;
- ◆ *Durame*, zona del tronco di maggiore spessore, dura e compatto, da cui si ricava il legno massello (è alburno invecchiato dove non scorre più la linfa);
- ◆ *Midollo*, la parte più interna e tenera formata da cellule a consistenza spugnosa.



Stratificazione del tronco



Sezione trasversale del tronco



Corteccia



Alburno e Durame



# Capitolo terzo Fasi di Lavorazione

Il Legno naturale viene ricavato dal tronco di un albero e necessita di alcune lavorazioni. In base al luogo in cui avvengono, si suddividono in:

A. Fasi di Lavorazione nelle zone boschive, consistenti in Abbattimento, Sramatura, Scortecciatura, Depezzatura, Trasporto;

B. Fasi di Lavorazione in segheria, Lavaggio, Taglio, Essiccazione, Rifinitura.

I Boschi cedui sono regolamentati per permettere alle piante giovani di crescere evitando un disboscamento selvaggio ed improduttivo. L' Abbattimento consiste nel tagliare l' albero quasi raso terra con Seghe (manuali o con motore a benzina) considerando la direzione di caduta e l'assenza di edifici o persone. Si libera il tronco caduto dalle ramaglie, Sramatura, per permettere la successiva operazione, Scortecciatura, in cui si elimina la corteccia dal tronco (si usa come legna da ardere insieme ai rami o per ricavare sughero - dalla quercia da sughero). Spesso avviene la Depezzatura in cui il tronco viene ridotto in sezioni di lunghezza definita (4-5 metri circa) per essere trasportato con maggiore facilità. Il Trasporto può avvenire per via Terrestre, Fluviale ed Aerea. Nel 1° caso il bosco è in pianura ed i tronchi sezionati vengono caricati su appositi vagoni ferroviari aperti o su camion. Nel 2° caso, la Fluitazione avviene depositando i tronchi lungo un corso d'acqua o a bordo di un battello se la segheria si trova lungo una sponda. Nel 3° caso si usa una teleferica dotata di cavo d'acciaio per sospendere i legni, che possono anche farsi rotolare in sicurezza da un pendio.



Abbattimento



Sramatura



Scortecciatura



Depezzatura



Trasporto mediante Fluitazione

# Capitolo terzo

## Fasi di Lavorazione



Trasporto con Teleferica



Lavaggio



Macchinario per il Taglio



Stagionatura naturale



Essiccazione artificiale

Il Legno naturale, una volta in Segheria, viene ulteriormente lavorato per giungere ad un prodotto finale da immettere sul mercato. Il tronco presenta impurità esterne ed interne (polvere, eventuali muffe e parassiti) e deve essere sottoposto ad un Lavaggio, naturale od artificiale (in base al metodo utilizzato). Nel 1° caso esso viene immerso in una vasca e lavato con un forte getto d'acqua (operazione, in genere, svolta all'esterno). Nel 2° caso il tronco è posizionato in una camera interna e sottoposto a vapore acqueo a 100° C. Successivamente, il tronco subisce il Taglio per ricavare Assi e Tavolame.

Nelle fibre del Legno naturale è presente acqua in quantità variabili in base al tipo di essenza arborea; inoltre, esso è stato accuratamente lavato ed è necessario procedere alla Essiccazione o Stagionatura. Può essere naturale od artificiale. Nel 1° caso i tronchi ridotti in Assi o tavole sono accatastati separando i vari strati tra loro e dal terreno per evitare il contatto con superfici umide e per permettere la circolazione dell'aria (fattore di essiccazione). La catasta viene protetta dagli agenti atmosferici da un telo in plastica o da una tettoia posti alla sommità. Il processo richiede mesi od anni (6-7 anni essenze dure, 2-3 anni essenze tenere) ma il rilascio lento di umidità evita deformazioni (imbarcamenti, fessurazioni) che possano comprometterne l'uso. Nel 2° caso il legname è posto in Essiccatoi con l'apporto di aria calda e secca. Veloce (20-30 giorni essenze dure, 10-15 giorni essenze tenere), meno dispendioso, può creare difetti causa la repentina essiccazione.



# Capitolo quarto Legni Derivati



Compensato o Multistrato



Paniforte



Lamellare



Tamburato



Truciolato

Ogni materiale in cui porzioni di legno massello sono tenute insieme da una matrice adesiva è definito *Composito di legno*. Si tratta di:

- ◆ *Compositi di Legno Stratificato*, costituiti da una serie di strati incollati mediante adesivi e l'applicazione di alte pressioni. In genere, i pannelli sono costituiti da un numero dispari di strati con fibre orientate ortogonalmente tra loro (le direzioni alternate permettono stabilità dimensionale, resistenza meccanica e rigidità uniformi nel pannello, maggiore lavorabilità). Sono il *Compensato o Multistrato*, *Paniforte*, (strato interno con legni di minor pregio, esterno anche pregiati), *Lamellare*, *Tamburato* (interno in cartone);
- ◆ *Compositi Particellari*, costituiti da sottoprodotti di scarto della lavorazione (segatura, polvere e trucioli) sminuzzati e legati con resina (o cemento o gesso, più ecologici), essiccati ad alte pressioni e temperature (o con processi a secco). A tre strati, in genere, poco resistenti, usati come isolanti, riempitivi e per falegnameria. È il *Truciolato*;
- ◆ *Compositi Rinforzati a fibra*, costituiti da una matrice in polimero termoindurente e legate con resine idrorepellenti e ignifughe, essiccate sotto pressione a temperatura piuttosto elevata (fino a 100°C) in ambiente umido (ad eccezione del *MDF*). In genere, impiegati per usi strutturali, arredi e rivestimenti. Esistono pannellature con fibre ad alta (*HDF*) media (*MDF* o *Medium Density Fiberboard*) e bassa densità (*LDF*).



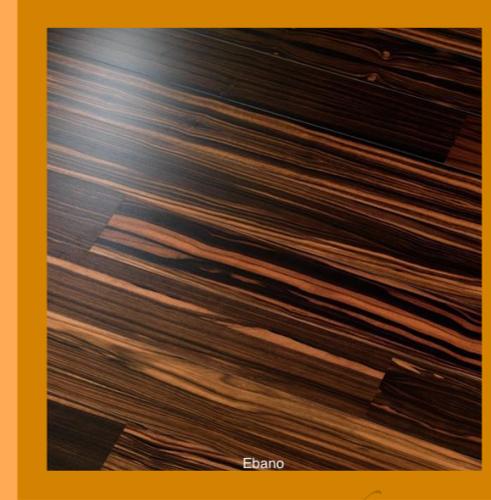
# Capitolo quinto ● Essenze del Legno



*Abete bianco*



*Larice*



*Listoni in Ebano*



*Abete antico*

*Essenze  
Chiare*



*Noce nazionale*

*Essenze  
Scure*



*Castagno*



*Pitchpine*



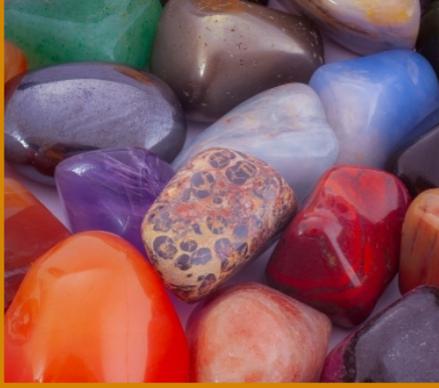
*Rovere*



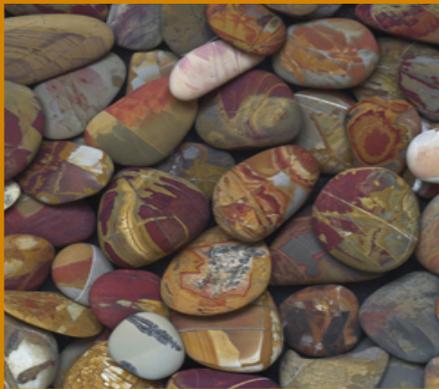
*Parquet in Ebano*



# Capitolo sesto ● Proprietà Fisiche



*Il Colore*



*La texture*



*Resistenza all'usura*

Ogni Legno massello o derivato ha caratteristiche particolari che lo contraddistinguono. Le principali Proprietà Fisico-Chimiche, dipendenti dalle caratteristiche del materiale ligneo, dalla sua struttura molecolare e dalle sostanze chimiche componenti, sono:

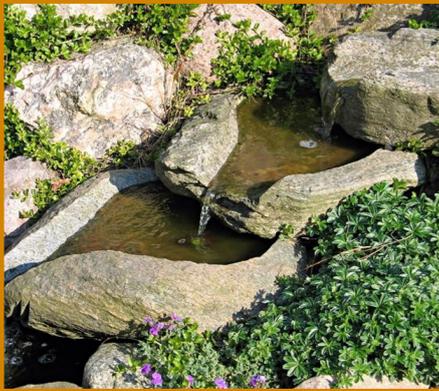
1. *Colorazione*, in natura i Legni variano per colore e venature (texture) in base alla colorazione dei minerali componenti, alla diverse zone di taglio ed ai processi di ossidazione, erosione ed infiltrazione. Inoltre, la colorazione dei materiali lignei può variare nel tempo, specie a causa degli agenti atmosferici. In generale, i materiali bianchi tendono ad assumere tonalità giallastre o grigie, quelli scuri a schiarire, quelli verdi, rossi e gialli ad assumere toni meno brillanti;
2. *Resistenza all'usura o logorabilità*, la capacità di resistere all'azione di agenti atmosferici (vento, acqua, gelo, neve, luce solare) ed al suo utilizzo (resistenza all'attrito radente prodotto da corpi rigidi in movimento) da parte di un materiale ligneo;

# Capitolo sesto ● Proprietà Fisiche



Disgregazione della roccia

Gelività



Imbibizione



Pietra leccese

Igroscopicità pietra leccese

3. *Gelività o gelivazione*, è l'attitudine di un materiale ligneo o di un terreno a disgregarsi a seguito di sollecitazioni dovute ai cicli di gelo e di disgelo (l'acqua, gelando a  $0^{\circ} \text{C}$  o  $< 0^{\circ}$ , aumenta di volume e di conseguenza i materiali porosi, se imbibiti di acqua, si crepano o frammentano). Tale proprietà è legata al coefficiente di imbibizione;

4. *Imbibizione*, la capacità del materiale ligneo di assorbire acqua. La quantità di acqua assorbita si misura mediante il *Coefficiente di imbibizione*, indicante la maggiore o minore capacità di un materiale lapideo di imbibirsi;

5. *Igroscopicità*, la capacità di un materiale ligneo di assorbire e restituire l'umidità presente nell'ambiente aereo; si misura con un *Igrometro* la quantità di acqua (ad una data temperatura) assorbita da un campione del Legno (in genere è tollerato il 12% di umidità);

L'albero abbattuto può contenere, a seconda della specie legnosa e dall'ambiente di crescita, dal 50% fino al 300% circa di umidità.

# Capitolo settimo • Proprietà Meccaniche

Le principali Proprietà Meccaniche, afferenti alla capacità o meno di un Ligneo di poter resistere ad una o più forze su di esso agenti, sono:

1. *Resistenza a Compressione*, la capacità per un materiale ligneo di sopportare sforzi di schiacciamento; è elevata nei basalti, dioriti, graniti, porfidi;

2. *Resistenza a Trazione*, la capacità di resistere a sforzi di allungamento; è generalmente molto bassa;

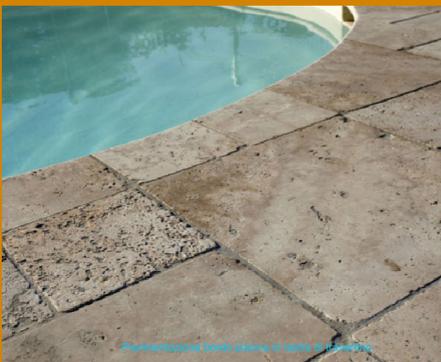
3. *Resistenza a Flessione*, la capacità dei lignei di sopportare le sollecitazioni causate dall'incurvamento (è importante nelle strutture di copertura, in architravi, pavimenti sopraelevati); è, in genere, bassa;

4. *Resistenza agli urti*, la capacità di resistere ai colpi di un corpo contundente;

5. *Resistenza al fuoco*, i legni naturali si carbonizzano negli strati più esposti all'incendio (con un'assottigliamento delle sezioni resistenti), ma permettono una resistenza alle fibre più interne. La Velocità di Carbonizzazione dipende dal tipo di legno (da 0,7 a 0,9mm/min).



*Resistenza a Compressione*



*Resistenza agli urti*



*Resistenza al fuoco*



# Capitolo ottavo ● Proprietà Tecnologiche



Taglio - Riduzione in lastre



Taglio - Riduzione in blocchi



Levigatura della Pietra

Le principali Proprietà Tecnologiche, rappresentanti la capacità o meno di un materiale ligneo di poter essere lavorato con appositi arnesi o macchinari; sono:

1. *Taglio*, l'attitudine di un materiale ligneo di essere ridotto in lastre o blocchi mediante attrezzature per la segagione (a telaio diamantato). Può essere al verso od al contro, cioè nel senso della venatura, in falda, oppure in contro falda. La scelta di un tipo di taglio determina differenze estetiche (ad esempio il travertino tagliato contro falda avrà striature e venature evidenti, tagliato in falda avrà venature simili a chiazze di colore sfumato);
2. *Levigatura*, l'attitudine dei materiali lignei di essere trattati e lucidati con appositi strumenti, quali carteggiatrici, dischi diamantati, levigatrici per parete e pavimento (con platorello diamantato e sistema di aspirazione delle polveri);
3. *Scarificazione*, l'attitudine di un materiale ligneo di essere ridotto,

# Capitolo ottavo ● Proprietà Tecnologiche



*Scarificazione della Pietra*



*Sabbiatura della Pietra*



*Anticatura della Pietra*

*abraso od irruvidito mediante una Scarificatrice; in genere usata per la demolizione del rivestimento o pavimento, l'abbassamento ed il conferimento di ruvidezza della superficie (ad esempio per la riduzione di massetti);*

*4. Sabbiatura, l'attitudine di un materiale ligneo a subire un procedimento di pulitura tramite una Sabbiatrice (abrasione realizzata con un getto di aria ed inerte fine, come la sabbia) per asportare lo strato superficiale usurato. La Sabbiatura (a getto libero) impiegata all'inizio per i metalli prima della verniciatura, serve anche per il trattamento del legno, pietra, cotto, mattoni;*

*5. Tornitura, per legni compatti (privi di nodi) e ben stagionati (non sono adatte le essenze tenere), cioè la sagomatura per mezzo di un Tornio;*

*6. Verniciatura, serve come protezione e per migliorare l'estetica del legno;*

*7. Anticatura, a mano e con macchine: tranciata, burattata, bocciardata.*



# Capitolo nono ● Utilizzo del Legno



- 1 Materiali lignei, versatili, ecologici, eleganti, usati sin dall'antichità, hanno diversi impieghi:*
- ♦ in Ambito Edilizio, come materiala da costruzione per pareti e tetti;*
  - ♦ in Ambito Ornamentale come decorazioni, rivestimenti murari e parietali per interni ed esterni, camini, scale ed ascensori; per pavimentazioni;*
  - ♦ in Ambito Artistico in opere scultoree con legni pregiati intarsiati od intagliati; per realizzare tavolette per la scrittura ed il disegno; per leggi e strumenti musicali;*
  - ♦ in Arredamento da interno (abete, pino, faggio, frassino, noce) e da esterno (teak, castagno, sequoia, bamboo, afrormosia, larice, azobé, olivo, rovere, acacia, ipe, massaranduba, iroko).*
  - ♦ in Ambito Manifatturiero per la realizzazione di utensili ed oggetti, giocattoli, oggetti da toletta;*
  - ♦ in Ambito Bellico, impugnature per attrezzi ed armi (bastoni, lance e giavellotti).*



# Capitolo decimo ● Scultura Ligneo



*Specchiera XIX secolo*



*Leone in legno intagliato*

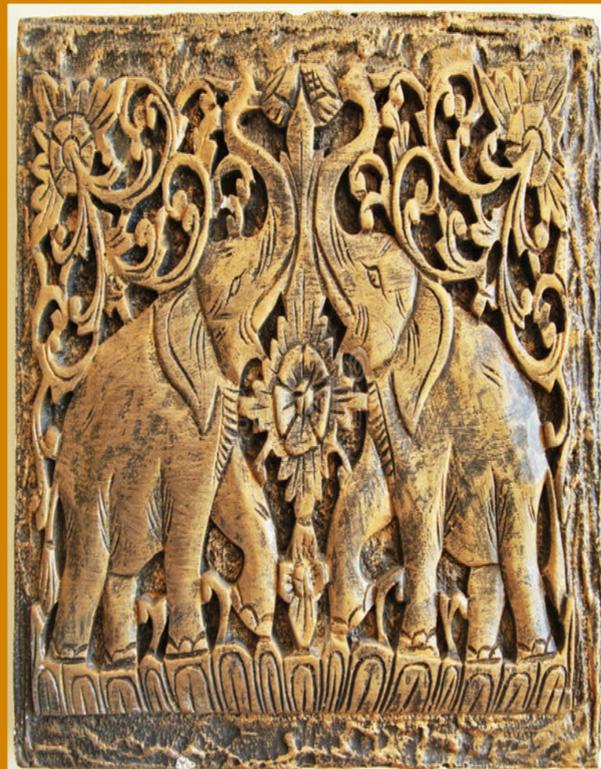


*Coppia di Angeli reggi cero*



Busto di Apollo Scuola romana del XVIII secolo

*Busto di Apollo XVIII secolo*



*Coppia di Elefanti in legno intagliato*



*Madonna con Bambino*