

# TECNOLOGIA DEL LEGNO (6 CFU)

## Docente

Prof. Antonio Pantaleo [antonio.pantaleo@uniba.it](mailto:antonio.pantaleo@uniba.it)

Tel. 080/5442869

## Obiettivi Formativi

Conoscenza delle proprietà del legno e dei suoi impieghi. Principali prodotti e processi di lavorazione. Acquisire le conoscenze di base per l'utilizzo tecnologico del legno e dei suoi derivati.

## Competenze acquisibili

Conoscenza delle caratteristiche del legno necessarie ad un corretto impiego del legno nelle diverse applicazioni possibili. Criteri di scelta di macchine per la lavorazione del legno e delle relative principali caratteristiche meccaniche.

## Programma

| Argomenti   | N. CFU | Numero di ore |          |
|---|--------|---------------|----------|
|   |        | Lezioni       | Esercizi |
| <b>Caratteristiche microscopiche del legno (cenni).</b><br>Organizzazione dei tessuti xilematici nel fusto. Descrizione degli elementi cellulari (tracheidi, trachee, fibre, parenchima, canali e spazi intercellulari).<br><b>Composizione chimica ed ultrastruttura del legno(cenni).</b><br>Composizione chimica elementare, componenti organiche, architettura ultra strutturale della parete, effetti dei costituenti chimici e della ultra struttura sulle proprietà del legno.<br><b>Riconoscimento delle specie legnose tramite osservazione microscopica di campioni di legno</b><br><b>Caratteristiche macroscopiche del legno.</b><br>Sezioni anatomiche fondamentali. Aspetti del legno.  | 1      | 7             | 4        |
| <b>Variazioni della struttura del legno.</b><br>Variazioni all'interno di un albero, orizzontali, verticali, tra alberi diversi della stessa specie. Legno di rami e radici.<br><b>Difetti ad anomalie del legno</b><br>Anomalie di crescita. Difetti di forma dei fusti arborei. Anomalie nella costituzione anatomica dei fusti. Nodi. Anomalie di colore. Difetti da contenuto cellulare anomalo e da estrattivi. Anomalie dovute a invecchiamento.<br><b>Alterazioni del legno (cenni)</b><br>Fattori abiotici. Fattori biotici. Batteri. Funghi. Insetti. organismi marini.<br><b>Metodi di prova e classificazioni</b><br>Normativa tecnica. Norme ed Enti normatori. Tipi di prove. Campionamento. Condizioni di prova. Numerosità campionaria. Legno strutturale. | 1      | 7             | 4        |
| <b>Massa volumica</b><br>Determinazione diretta. Campionatura. Fattori che influenzano la massa volumica. Variazioni della massa volumica nel legno. Igroscopicità. Acqua di saturazione e acqua di imbibizione. Misurazione dell'umidità del legno. Umidità nell'albero.<br><b>Umidità dell'aria</b><br>Proprietà dei miscugli aria-vapore. Misurazione dell'umidità relativa dell'aria. Relazioni tra acqua e legno.  | 1      | 7             | 4        |

|   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| <p><b>Umidità del legno</b><br/>Desorbimento e adsorbimento. Contenuto massimo di umidità. Contenuto di umidità in condizioni atmosferiche costanti. Punto di saturazione delle pareti cellulari. Contenuto di umidità in condizioni atmosferiche variabili</p>   |          |          |          |
| <p><b>Variazioni dimensionali. Ritiro e rigonfiamento</b><br/>Fattori che influenzano il ritiro e rigonfiamento. Anisotropia del ritiro e rigonfiamento. Determinazione del ritiro e rigonfiamento. Conseguenze delle variazioni dimensionali. Assortimenti tondi. Assortimenti segati.</p>             | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <p><b>Proprietà meccaniche del legno</b><br/>Tipi di sollecitazioni. Resistenza a compressione, trazione, flessione, urto, penetrazione, usura.</p>   |          |          |          |
| <p><b>Stagionatura all'aria</b><br/>Fattori che influenzano l'essiccazione. Metodi che influenzano l'essiccazione. Metodi di essiccazione.</p>  |          |          |          |
| <p><b>Essiccazione artificiale</b><br/>Procedure di essiccazione. Programma di essiccazione. Stato del materiale durante l'essiccazione ed il riscaldamento (stadi di essiccazione e punti critici; quoziente di umidità). Correzione dei difetti di essiccazione.</p>                                  | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <p><b>Lavorazioni elementari del legno</b><br/>Caratteristiche del legno rilevanti per la lavorazione. Caratteristiche dei ferri. Direzione di taglio. Utensili. Velocità di taglio e alimentazione. Caratteristiche del truciolo asportato. Seghe circolari. Piallatrici Troncatrici e Fresatrici.</p> |          |          |          |
| <p><b>Segati</b><br/>Materia prima e prodotti. Seghe a nastro e circolari. Caratteristiche delle lame. Organizzazione di una segheria. Tecniche di produzione (rendimento di segazione, sistemi e modi di taglio, difetti tecnologici). Impianti e lay out produttivo.</p>                              | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <p><b>Sfogliati e tranciati</b><br/>Metodi di sfogliatura. Tranciatura. Rendimenti di lavorazione. Metodi e impianti di essiccazione.<br/>Strutture lamellari<br/>Selezione e preparazione del legno. Tecniche di produzione.</p>   |          |          |          |

## Esame

Esame orale sugli argomenti trattati a lezione

L'esonero riservato agli studenti in corso consiste in un esame scritto

### Materiale di studio

- PANTALEO/PELLERANO - Appunti dalle lezioni e dispense fornite su CD
- G. TSOUKIS - Science and Technology of wood. Chapman Hall - New York.
- G.GIORDANO - Tecnologia del legno – UTET

### Materiale bibliografico di approfondimento

- Normative UNI EN ISO
- <http://forestprod.org> (sito della Forest Products Society, Madison, USA)
- <http://www.eswm.net> (sito dell'European Society of Wood mechanics)
- <http://www.woodmachining.com/> (sito Wood machining Institute)
- <http://www.iwsc.uk.net> (sito dell'Institute of Wood Science, UK)
- <http://www.buckscol.ac.uk> (sito Forest Products Research Centre, UK)
- <http://host.ivalsa.cnr.it/> (sito CNR IVALSA)

- <http://www.cof.orst.edu/cof/fp/> (sito del Department of Wood Science and Engineering, Oregon State University)
- <http://lrbb3.pierroton.inra.fr/> (sito del Laboratoire de reologie du bois de Bordeaux)
- <http://www.innovawood.com/innovawood/> (sito del portale Innovawood)
- <http://www.federlegno.it/> (sito di Federlegno)
- <http://www.woodmachining.com/> (sito Wood machining Institute)
- <http://www.iwsc.uk.net> (sito dell'Institute of Wood Science, UK)
- <http://www.buckscol.ac.uk> (sito Forest Products Research Centre, UK)
- <http://host.ivalsa.cnr.it/> (sito CNR IVALSÀ) (in Italian)
- <http://www.cof.orst.edu/cof/fp/> (sito del Department of Wood Science and Engineering, Oregon State University)

### **Orario di ricevimento**

**da lunedì a giovedì dalle ore 10 alle ore 13.**

### **Ausili didattici**

**Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in Power Point disponibili in copia su CD.**

**Bachelor**  
**SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI**  
**Course: WOOD SCIENCE (6 CFU)**  
**Classe L 25**

**Professor**  
**Prof. Antonio Pantaleo** [antonio.pantaleo@uniba.it](mailto:antonio.pantaleo@uniba.it)  
**Tel. 080/5442869**

**Educational Goals**

*Provide with basic knowledge of properties, structural characteristics and use of wood. Gain theoretical knowledge and practical expertise on wood processing.*

**Acquirable skills**

Theoretical knowledge and expertise on wood properties and use of wood in buildings, construction, heritage and energy sectors

**Programme**

| Topic/subject   | N. ECTS  | Number of hours |                 |
|---|----------|-----------------|-----------------|
|   |          | Lecture         | Lab & field cl. |
| <b>Microscopic characteristics of wood (basics)</b><br>General appearance of wood cells and wood tissues structure.<br><b>Chemical composition and ultra-structure of wood (basics).</b><br>Elementary chemical composition, ultra structural architecture of wood and cell-wall layers.<br><b>Wood species recognition by microscopic assessment if wood samples</b><br><b>Macroscopic characteristics of wood.</b><br>Characteristics of radial and tangential surfaces. Wood physical characteristics.   | <b>1</b> | <b>7</b>        | <b>4</b>        |
| <b>Wood structure variation along the trunk.</b><br>Vertical, horizontal wood structure variations, variations among trees of the same species. Wood of roots and branches.<br><b>Wood abnormalities</b><br>Growth abnormalities. Deviation from typical tree form: spiral grain and other grain deviations. Abnormal arrangement of growth rings. knots. Abnormal colour. Extractives abnormalities. Aging abnormalities.<br><b>Wood deterioration (basics)</b><br>Biotical and a biotical factors. Bacteria. Insects. Marine borers.<br><b>Testing methods and classification</b><br>Technical standards. Technical Standardization Bodies. Testing typologies. Sampling. Test conditions. Test specimen number. Structural wood. | <b>1</b> | <b>7</b>        | <b>4</b>        |
| <b>Density</b><br>Direct measurement. sampling. Factors affecting density of wood. Wood density variations. Hygroscopicity. Saturation water and imbibition water.<br><b>Air moisture content</b><br>Air-vapour properties. Measurement of air moisture content. Water-wood   | <b>1</b> | <b>7</b>        | <b>4</b>        |

|   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| relationships.  |          |          |          |
| <b>Wood moisture content</b><br>Absorption and desorption. Maximum moisture content of wood. Equilibrium moisture content of wood. Fibre saturation point. Moisture content under variable atmospheric conditions. Determination of moisture content with direct and in direct systems. |          |          |          |
| <b>Dimensional variations of wood. Swelling and shrinkage</b><br>Factors influencing swelling and shrinkage. Reasons for anisotropy of shrinkage and swelling. Determination of shrinkage and swelling. Relevance of dimensional variations of wood. Round wood,                        | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <b>Mechanical properties</b><br>Basic concepts: classification of forces. Long term and short term forces. Compression strength, tensile strength, bending strength, hardness, wear.  |          |          |          |
| <b>Air drying</b><br>Factors influencing wood drying. Air drying systems.   |          |          |          |
| <b>Kiln-drying systems</b><br>Drying procedures. Drying schedules. Stages of drying. Moisture quotient, correction of defects, duration of drying.  | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <b>Lumber</b><br>Raw materials and products. Belt saw and disk saw. Blade characteristics. Sawmill organization. Production techniques (saw yield, cutting systems, technological defects). Plant features and production layout.   |          |          |          |
| <b>Basic wood processing</b><br>Wood characteristics affecting processing. Wood cutting tools. Cutting direction and cutting speed. Wood shaving characteristics. Saws, milling machines, coppers, planers.   | <b>1</b> | <b>7</b> | <b>4</b> |
| <b>Veneer and slicing veneer</b><br>veneer and slicing veneer techniques, wood processing efficiency, drying plants and techniques, glulam (glued laminated wood), wood testing and selection, wood processing.   |          |          |          |

## Exame

*The exam consists in an oral test on the subjects of the lessons.*

*The partial exam is a written test*

## Support materials

- PANTALEO/PELLERANO – Slides in PowerPoint and notes from lessons
- G. TSOMIS - Science and Technology of wood. Chapman Hall - New York.

## Additional readings

- Normative UNI EN ISO
- <http://forestprod.org> (sito della Forest Products Society, Madison, USA)
- <http://www.eswm.net> (sito dell'European Society of Wood mechanics)
- <http://www.woodmachining.com/> (sito Wood machining Institute)
- <http://www.iwsc.uk.net> (sito dell'Institute of Wood Science, UK)
- <http://www.buckscol.ac.uk> (sito Forest Products Research Centre, UK)
- <http://host.ivalsa.cnr.it/> (sito CNR IVALSÀ)
- <http://www.cof.orst.edu/cof/fp/> (sito del Department of Wood Science and Engineering, Oregon State University)
- <http://lrbb3.pierroton.inra.fr/> (sito del Laboratoire de reologie du bois de Bordeaux)
- <http://www.innovawood.com/innovawood/> (sito del portale Innovawood)
- <http://www.federlegno.it/> (sito di Federlegno)

- <http://www.woodmachining.com/> (sito Wood machining Institute)
- <http://www.iwsc.uk.net> (sito dell'Institute of Wood Science, UK)
- <http://www.buckscol.ac.uk> (sito Forest Products Research Centre, UK)
- <http://host.ivalsa.cnr.it/> (sito CNR IVALSA) (in Italian)
- <http://www.cof.orst.edu/cof/fp/> (sito del Department of Wood Science and Engineering, Oregon State University)

### **Visiting hours**

Every day from 9 to 13. During the afternoon reservation requested.

### **Teaching procedures**

Notes from lessons and slides of PowerPoint presentations hold during the lessons.