

Classificazione e caratteristiche del materiale legno



Premium partner:



Promosso da: Partner tecnico: Partner finanziario:



Con il patrocinio di:



In collaborazione con:



STeLe – Studio di Tecnologia del Legno
di Dott. For. Mario Moschi – Tecnologo del Legno
mario.moschi@gmail.com

La qualità



Le specie legnose
conosciute sono
circa 30.000



Solo alcune
centinaia sono
importanti per il
commercio



Premium partner:



La qualità

- ottime caratteristiche meccaniche, tecnologiche, ecologiche, estetiche
- origine biologica → elevata variabilità
- per un impiego razionale, è necessario ridurre tale variabilità:

legno massiccio: classificazione

materiali derivati dal legno: pannelli, LLI (Legno Lamellare Incollato), sezioni composte, ecc.

Premium partner:



La qualità

Non esiste un concetto unico di “qualità”

la qualità di un segato dipende dall’utilizzo finale

Industria del
mobile



Legno ad
uso
strutturale

Premium partner:



Legno Massiccio

Attraverso la classificazione secondo la resistenza si arriva a definire una conformità.

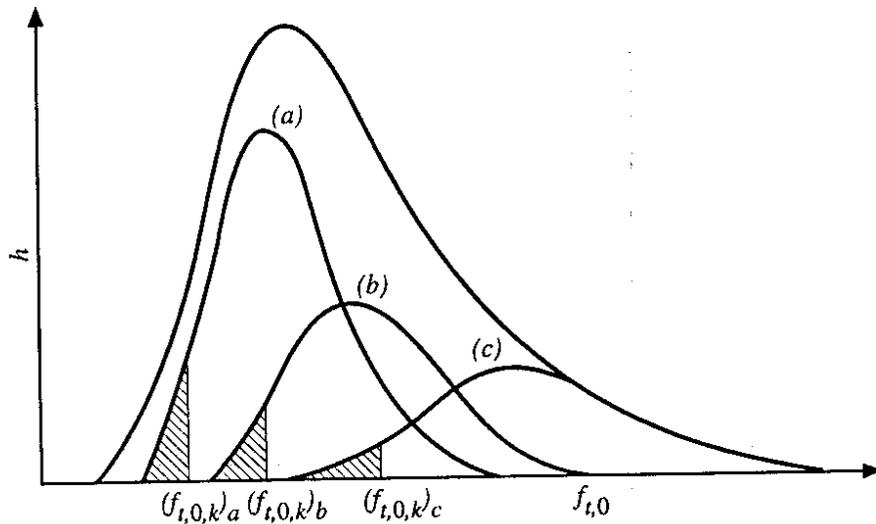
Il legno quindi diviene materiale strutturale attraverso il processo di classificazione secondo la resistenza, che associa ad ogni singolo elemento valori affidabili di resistenza, modulo elastico e massa volumica.



Premium partner:



Distribuzioni di frequenza per legname classificato e non



- Curva superiore: segati non ancora classificati
- Curve (a)(b)(c): segati assegnati alle tre categorie a, b, c
- $(f_{t,0,k})_a$, $(f_{t,0,k})_b$, $(f_{t,0,k})_c$: valori caratteristici (“minimi garantiti”) di resistenza per le tre categorie a, b, c

Premium partner:

conlegno
consorzio servizi legno sughero

LEGNOTECH
costruzioni in legno

LIGNOALP

RUBNER
holzbau

ALTEMI
COSTRUZIONI
La casa italiana in legno

SOLTECH
S.p.A.

wolf
HAUS

Principali riferimenti normativi per il legno massiccio ad uso strutturale

- **UNI EN 14081-1**, norma armonizzata in vigore (obbligatoria)
- **Norme nazionali**: disciplinano le regole di classificazione a vista (tutte devono essere conformi all'allegato A della UNI EN 14081-1)
- **UNI EN 338**: classi di resistenza
- **UNI EN 1912**, corrispondenza tra i categorie resistenti e le classi di resistenza

Premium partner:



Legno massiccio a sezione rettangolare

Per legno massiccio a sezione rettangolare si intende quell'assortimento avente uno smusso massimo ammissibile pari a $1/3$ della sezione

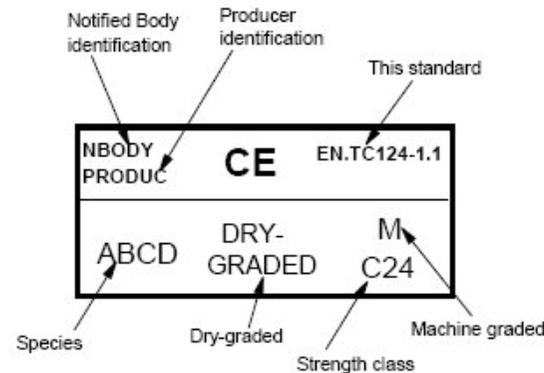


Premium partner:



Legno massiccio a sezione rettangolare

Ogni fornitura deve essere accompagnata (all'ingresso in cantiere) da opportuna documentazione come previsto dalla stessa Norma Armonizzata.



La marcatura può avvenire sul singolo elemento o sul lotto come da metodo A o metodo B della EN 14081-1: 2011

Premium partner:



Legno massiccio a sezione irregolare

Per legno massiccio a sezione irregolare si intende quell'assortimento avente uno smusso compreso tra $1/3$ e $9/10$ della sezione



Premium partner:

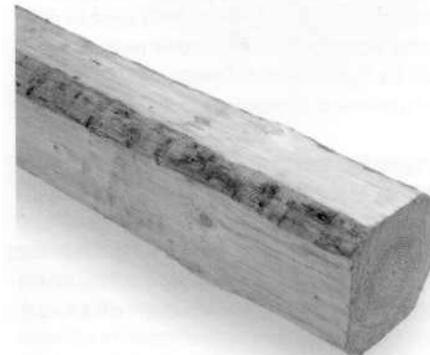
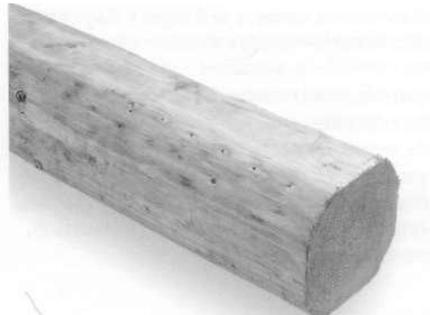


Legno massiccio a sezione irregolare

In linea generale si possono distinguere due tipologie di assortimento (smusso maggiore 1/3 della sezione):

Uso Fiume: Trave a sezione quadrata o rettangolare ottenuta da un tronco mediante squadratura meccanica, continua e parallela dal calcio alla punta su quattro facce a **spessore costante con smussi e contenente il midollo**

Uso Trieste: Trave a sezione quadrata o rettangolare ottenuta da tronco mediante squadratura meccanica, continua dal calcio alla punta su quattro facce seguendo la **rastremazione del tronco, con smussi e contenente il midollo**.



Premium partner:



Legno massiccio a sezione irregolare

Attenzione: la sezione a cui si riferiscono i valori caratteristici è quella a metà lunghezza

Figure 4: Uso Fiume: constant external dimensions of the cross section along the entire length

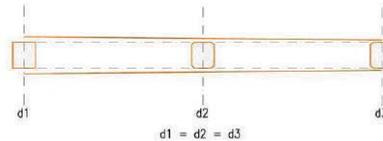
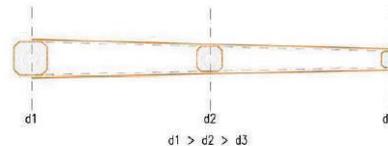


Figure 5: Uso Trieste: external dimensions of the cross section following the log tapering
maximum taper admitted 6 mm/m



Corrispondenza con le classi di resistenza:

UFS/A (provenienza italia e centro europa): C24

UTS/A (provenienza italia e centro europa) : C18

Premium partner:



Legno massiccio a sezione irregolare

Anche in questo caso, il materiale deve essere accompagnato da specifica documentazione.

		Initials "CE"
xxxx		Identification number of approved certification body
Consorzio Servizi Legno-Sughero Foro Buonaparte 65 20121 Milano Italy		Name and address of the producer (legal entity responsible for the manufacture)
xx		Two last two digits of year of affixing CE marking
ETA-11/0219		Number of the European technical approval
xxxx-CPD-xxxx		Number of EC certificate of conformity
Use Fiume Dry Graded PCAB		Information to describe the structural timber, including its identification code number
Strength class	UFS/A	
Reaction to fire	D-s2, d0	
Durability as: - wood destroying fungi - insects - termites - marine borers	Class 4 SH S SMa	

L'etichetta è posta sul pacco

Premium partner:



Legno massiccio a sezione irregolare

Principali riferimenti normativi:

- DM 14.01.08 e Circ. Espl. del 2.2.2009, n.617**
- ETA 011/0219
- UNI 11035-3

(attualmente valida per abete Uso Fiume e Trieste di Abete - Provenienza Italia e Centro Europa)

** In assenza di specifiche prescrizioni, per quanto riguarda la **classificazione** del materiale, si potrà fare **riferimento a quanto previsto per gli elementi a sezione rettangolare, senza considerare le prescrizioni sugli smussi** e sulla variazione della sezione trasversale, purché nel calcolo si tenga conto dell'effettiva geometria delle sezioni trasversali.

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
A-1010 Vienna, Schenkbrunnstrasse 4
Tel.: +43(0)1-5336423
Fax: +43(0)1-5336423
E-mail: mail@oib.or.at

Authorised and authorised to issue Technical Approvals in accordance with the Decision of the European Council of 17 December 1986 on the application of Article 100a of the Treaty to structural products of timber and wood engineering products.

Member of EOTA

European technical approval **ETA-11/0219**
English translation, the original version is in German

Handelsbezeichnung Trade name	Uso Fiume, Uso Trieste
Zulassungsinhaber Holder of approval	Consorzio Servizi Legno-Sughero Foro Buonaparte 65 20121 Milano Italia
Zulassunggegenstand und Verwendungszweck Generic type and use of construction product	Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke – Baumkantige, rechteckig besäumte Stammabschnitte für tragende Bauteile in Gebäuden und Ingenieurbauwerken Strength graded structural timber – Square edged logs with waste to be used as structural elements in buildings and civil engineering works
Geltungsdauer vom Validity from	15.12.2011
bis zum to	23.06.2016
Herstellwerke Manufacturing plants	Siehe Anhang 1 See Annex 1
Diese Europäische technische Zulassung umfasst This European technical approval contains	18 Seiten einschließlich 6 Anhängen 18 Pages including 6 Annexes
Diese Europäische technische Zulassung ersetzt This European technical approval replaces	ETA-11/0219 mit Geltungsdauer von 24.06.2011 bis 23.06.2016 ETA-11/0219 with validity from 24.06.2011 to 23.06.2016

EOTA European Organisation for Technical Approvals
Europäische Organisation für Technische Zulassungen
Organisation Européenne pour l'Agrément technique

Premium partner:



Classi di resistenza – EN 338

Gruppi di tipi di legname con proprietà simili ed intercambiabili. Sono caratterizzate da un profilo prestazionale di valori caratteristici di resistenza, rigidità e massa volumica, codificato in modo chiaro e univoco.

Premium partner:



Classi di resistenza – EN 338

		Softwood species											Hardwood species								
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Strength properties (in N/mm²)																					
Bending	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	18	24	30	35	40	50	60	70
Tension parallel	$f_{t,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	11	14	18	21	24	30	36	42
Tension perpendicular	$f_{t90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Compression parallel	$f_{c,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	18	21	23	25	26	29	32	34
Compression perpendicular	$f_{c90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0
Stiffness properties (in kN/mm²)																					
Mean modulus of elasticity parallel	$E_{0,mean}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16	9,5	10	11	12	13	14	17	20
5 % modulus of elasticity parallel	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	8	8,5	9,2	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,63	0,67	0,73	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	0,59	0,62	0,69	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25
Density (in kg/m³)																					
Density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	475	485	530	540	550	620	700	900
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	570	580	640	650	680	750	840	1080
<p>NOTE 1 Values given above for tension strength, compression strength, shear strength, 5 % modulus of elasticity, mean modulus of elasticity perpendicular to grain and mean shear modulus, have been calculated using the equations given in Annex A.</p> <p>NOTE 2 The tabulated properties are compatible with timber at a moisture content consistent with a temperature of 20 °C and a relative humidity of 65 %.</p> <p>NOTE 3 Timber conforming to classes C45 and C50 may not be readily available.</p> <p>NOTE 4 Characteristic values for shear strength are given for timber without fissures, according to EN 408. The effect of fissures should be covered in design codes.</p>																					

Le classi di resistenza sono indicate con:
C: per conifere
D: Latifoglie
Numero: indica il valore caratteristico a flessione (N/mm²)

Premium partner:



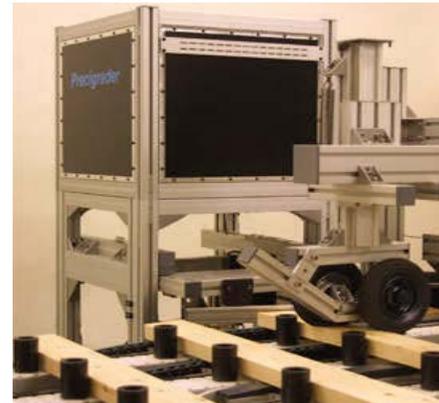
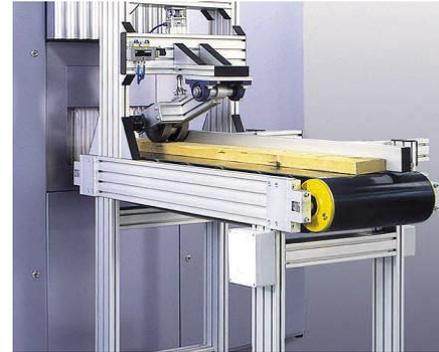
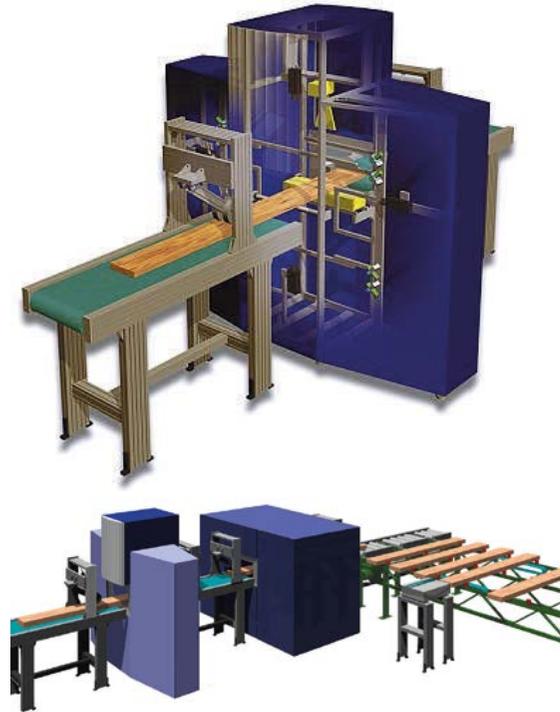
Possono essere distinti due metodi di classificazione:

- **A vista:** mediante *regole di classificazione* ogni pezzo di una data specie legnosa viene assegnato ad una categoria/classe di resistenza in base alle sue caratteristiche *visibili*
- **A macchina:** ogni elemento viene valutato da una macchina che misura con metodi non distruttivi determinati parametri, in base ai quali esso viene assegnato ad una classe di resistenza.

Premium partner:



La classificazione a macchina



Premium partner:



La classificazione a macchina

Strumenti portatili

La densità del legno fresco è assunta
come relativamente costante

La velocità è calcolata in base alla
frequenza di risonanza e alla lunghezza



Premium partner:



DIN 4074-1: applicabile a legno di conifera proveniente da Centro Europa (sezione rettangolare);

UNI 11035-1/2: applicabile a legno di conifera e latifolia proveniente dall'Italia (sezione rettangolare)

UNI 11035-3: applicabile a legno Uso Fiume e Trieste proveniente da Italia e Centro Europa

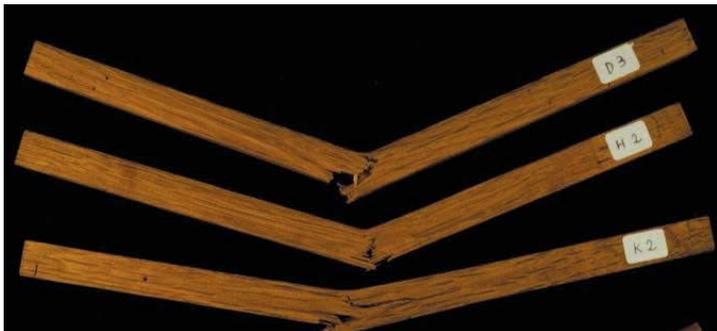
Tutte le norme di classificazione devono risultare conformi all'allegato A della
EN 14081-1

Premium partner:





Le regole di classificazione sono state sviluppate fronte migliaia di prove distruttive, mediante documenti normativi (UNI, DIN, AFNOR, EN....) e da decenni di esperienza applicativa.



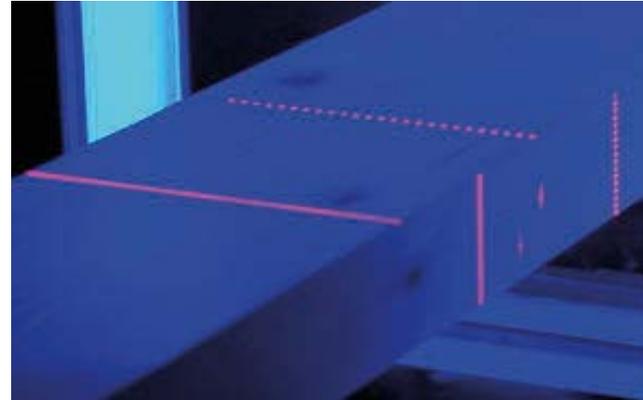
Differenza sostanziale tra piccoli provini e legname in dimensione d'uso

Premium partner:

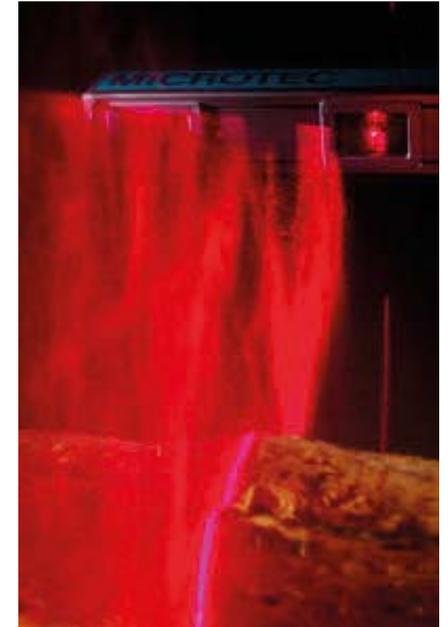


Metodi di classificazione del legname

- visuale: in base alle sue caratteristiche visibili ciascun segato viene assegnato ad una categoria
- a macchina: apposite macchine (molto veloci, ma costose) misurano con metodi non distruttivi sul segato determinati parametri, in base ai quali esso viene assegnato ad una categoria



Goldeneye



Logeye

Premium partner:



Classificazione a vista

I parametri che una norma deve prendere in considerazione in modo obbligatorio sono i seguenti:

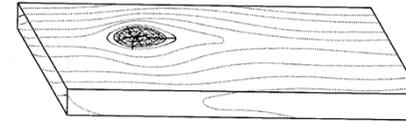
- Nodi
- inclinazione fibratura,
- densità (o velocità di crescita),
- deformazioni,
- funghi e insetti,
- legno di reazione,
- altre caratteristiche rilevanti.

Facoltativi: fessurazioni.

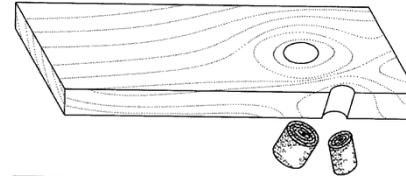
Premium partner:



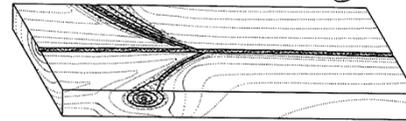
Classificazione e caratteristiche del materiale legno



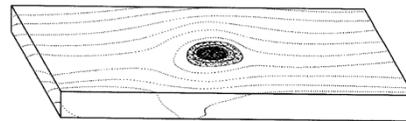
A



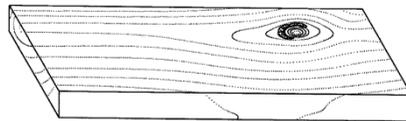
B



C



D



E

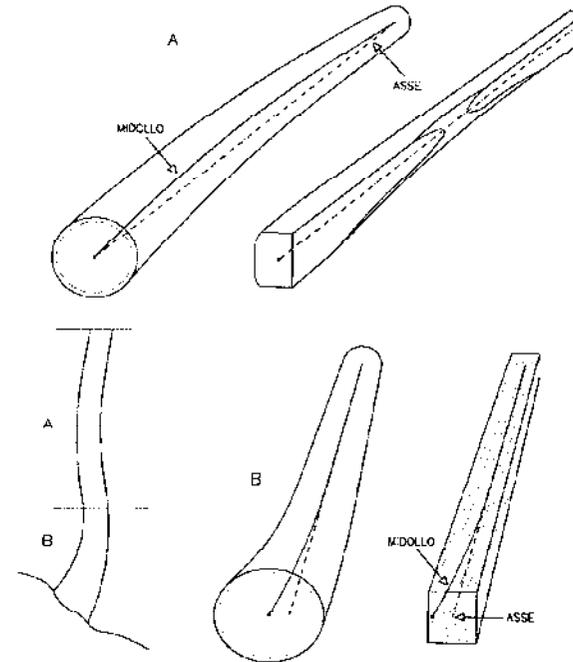
nodi

Premium partner:





fibratura



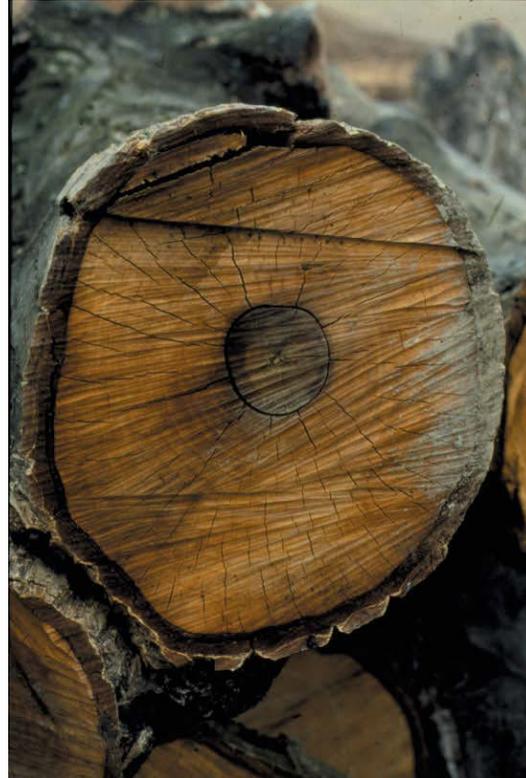
Premium partner:



Classificazione e caratteristiche del materiale legno



legnoarchitettura



cipollatura

Premium partner:



DIN 4074-1

CONIFERE

- Assortimenti: squadri, tavole, listelli
- Categorie (conifere): S7, S10, S13
- Tavole prevalentemente sollecitate di fianco: K
- Umidità di riferimento: 20% (TS)

Premium partner:



DIN 4074-1

Corrispondenze

Classe di resistenza EN 338	Categoria DIN 4074-1 (2008)	Categoria DIN 4074 (1989)
C16 C18	S7	III
C24	S10	II
C30	S13	I

Premium partner:



DIN 4074-1

Ad ogni caratteristica corrisponde un criterio di classificazione che può essere rappresentato:

- da un **valore limite** (per caratteristiche valutate in modo quantitativo, come ad esempio i nodi, la deviazione della fibratura, ecc.)
- dalla loro **ammissibilità** o meno come tali (per caratteristiche valutate in modo qualitativo, come ad esempio cipollature, midollo, insetti, ecc.)

Ai fini della assegnazione ad una determinata categoria TUTTI i criteri di classificazione previsti per quella categoria devono essere soddisfatti

Premium partner:



Classificazione e caratteristiche del materiale legno



legnoarchitettura

DIN 4074-1

Caratteristica	Categorie		
	S7, S7K	S10, S10K	S13, S13K
1. Nodi	fino a 3/5	fino a 2/5 (a)	fino a 1/5
2. Deviazione della fibratura	fino a 12% (16%)	fino a 12%	fino a 7%
3. Midollo	ammesso	ammesso	non ammesso (b)
4. Ampiezza anelli - in generale - nella Douglasia	fino 6 mm fino 8 mm	fino 6 mm fino 8 mm	fino 4 mm fino 6 mm
5. Fessurazioni - da ritiro (c) - da fulmine, cipollatura	fino a 1/2 (3/5) non ammesse	fino a 1/2 non ammesse	fino a 2/5 non ammesse
6. Smussi	fino a 1/4 (1/3)	fino a 1/4 (1/3)	fino a 1/5 (1/4)
7. Deformazioni (c) - arcuatura, falcatura - svergolamento	fino a 8 (12) mm 1 (2) mm/25mm di larghezza	fino a 8mm 1mm/25mm di larghezza	fino a 8mm 1mm/25mm di larghezza
8. Discolorazioni, carie - azzurramento - striature rosse e brune (che tengono il chiodo) - carie bianca e bruna	ammesso fino a 2/5 (3/5) non ammesse	ammesso fino a 2/5 non ammesse	ammesso fino a 1/5 non ammesse
9. Legno di compressione	fino a 2/5 (3/5)	fino a 2/5	fino a 1/5
10. Gallerie da insetti del legno fresco	gallerie fino a 2 mm di diametro: ammesse		
10. Altre caratteristiche	sono da valutare in analogia con le altre caratteristiche		
(a) fino a 1/2 nel caso di Abete rosso e Douglasia con ampiezza anelli fino a 4mm per l'Abete rosso e 5 per la Douglasia. In una fornitura la percentuale non può superare il 25%			
(b) ammesso per squadri con larghezza > 120 mm			
(c) queste caratteristiche non sono da considerare nel caso di legname classificato allo stato non stagionato			

Premium partner:



UNI 11035-1 APRILE 2010

Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: **terminologia e misurazione delle caratteristiche.**



UNI 11035-2 APRILE 2010

Legno strutturale. **Regole** per la classificazione a vista secondo la resistenza e valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.

Premium partner:



Classificazione e caratteristiche del materiale legno



legnoarchitettura

Specie/Provenienza	Sigla	Regola di classificazione da adottare	Classe/Categoria
Conifere			
Abele ¹⁾ /Italia	A/I	*Conifere 1*	-/S1 ¹¹⁾ C24/S2 C18/S3
Larice ²⁾ /Nord Italia ¹²⁾	L/N	*Conifere 1*	-/S1 ¹¹⁾ C22/S2 C18/S3
Douglasia ³⁾ /Italia	D/I	*Conifere 2*	C35/S1 C22/(S2)
Pino laricio ⁴⁾ /Italia	PL/I	*Conifere 1*	C40/S1 C22/S2 C14/S3
Altre conifere ⁵⁾ /Italia	CON/I	*Conifere 1*	S1 S2 S3
Latifoglie			
Castagno ⁶⁾ /Italia	C/I	*Latifoglie*	D24/S
Querce caducifoglie ⁷⁾ /Italia	Q/I	*Latifoglie*	S
Pioppo e Ontano ⁸⁾ /Italia	P/I	*Latifoglie*	S
Altre latifoglie ⁹⁾ /Italia	LAT/I	*Latifoglie*	S

Conifere 1			
Criteri per la classificazione	Categorie		
	S1	S2	S3
Smussi ¹⁾	s ≤ 1/4	s ≤ 1/3	s ≤ 1/3
Nodi singoli ²⁾	A ≤ 1/5 e comunque d < 50 mm	A ≤ 2/5 e comunque d < 70 mm	A ≤ 3/5
Nodi raggruppati ³⁾	A _g ≤ 2/5	A _g ≤ 2/3	A _g ≤ 3/4
Ampiezza anelli	≤ 6 mm	≤ 15 mm	
Inclinazione fibatura	≤ 1:14 (7,0%)	≤ 1:8 (12,5%)	≤ 1:6 (16,5%)
Fessurazioni: - da ritiro - dipollatura - da fulmine, gelo, lesioni	ammesse, se non passanti non ammessa non ammesse	ammesse. Se passanti con limitazioni ⁶⁾ ammessa con limitazioni ⁴⁾ non ammesse	
Degrado da funghi: - azzurrimento - carie bruna e bianca	ammesso non ammesse		
Legno di compressione	fino a 1/5 del perimetro sulle facce o della sezione	fino a 2/5 del perimetro sulle facce o della sezione	fino a 3/5 del perimetro sulle facce o della sezione
Attacchi di insetti	non ammessi	ammessi con limitazioni ⁵⁾	
Vischio	non ammesso		
Deformazioni: - arcatura - falcatura - svergolamento - imbarcamento	10 mm ogni 2 m di lunghezza 8 mm ogni 2 m di lunghezza 1 mm ogni 25 mm di lunghezza nessuna restrizione	20 mm ogni 2 m di lunghezza 12 mm ogni 2 m di lunghezza 2 mm ogni 25 mm di lunghezza nessuna restrizione	

Premium partner:



Classificazione e caratteristiche del materiale legno

Conifere 2		
Criteri per la classificazione	Categorie	
	S1	S2
Smussi ¹⁾	$s \leq 1/4$	$s \leq 1/3$
Nodi singoli ²⁾	$A \leq 1/5$ e comunque $d < 50$ mm	$A \leq 3/5$
Nodi raggruppati ³⁾	$A_g \leq 2/5$	$A_g \leq 3/4$
Amplezza anelli Massa volumica	nessuna limitazione $\rho > 380$ kg/m ³	
Inclinazione fibatura	$\leq 1:14$ (7,0%)	$\leq 1:8$ (12,5%)
Fessurazioni: - da ritiro - dipollatura - da fulmine, gelo, lesioni	ammesse. Se passanti ammesse con limitazioni ⁶⁾ non ammesse ⁵⁾ non ammesse	
Degrado da funghi: - azzurrimento - carie bruna e bianca	ammesso non ammesse	
Legno di compressione	fino a 1/5 del perimetro sulle facce o della sezione	fino a 3/5 del perimetro sulle facce o della sezione
Attacchi di insetti	non ammessi	ammessi con limitazioni ⁴⁾
Vischio	non ammesso	
Deformazioni: - arcatura - falcatura - svergolamento - imbarcamento	10 mm ogni 2 m di lunghezza 8 mm ogni 2 m di lunghezza 1 mm ogni 25 mm di larghezza nessuna restrizione	

Latifoglie	
Criteri per la classificazione	Categoria unica
	S
Smussi ¹⁾	$s \leq 1/3$
Nodi singoli ²⁾	$A \leq 1/2$ e comunque: $d \leq 70$ mm; $D \leq 150$ mm
Nodi raggruppati ³⁾	$A_g \leq 1/2$ e comunque: $t \leq 70$ mm
Amplezza anelli Massa volumica ⁴⁾	nessuna limitazione $\rho > \rho_{min}$
Inclinazione fibatura	$\leq 1:6$ (16,5%)
Fessurazioni: - da ritiro - dipollatura - da fulmine, gelo, lesioni	ammesse con limitazioni ⁶⁾ ammessa con limitazioni ⁶⁾ non ammesse
Degrado da funghi: carie bruna e bianca	non ammessa
Legno di tensione	nessuna limitazione
Attacchi di insetti	ammessi con limitazioni ⁷⁾
Vischio	non ammesso
Deformazioni: - arcatura - falcatura - svergolamento - imbarcamento	10 mm ogni 2 m di lunghezza 8 mm ogni 2 m di lunghezza 1 mm ogni 25 mm di larghezza nessuna restrizione

Premium partner:



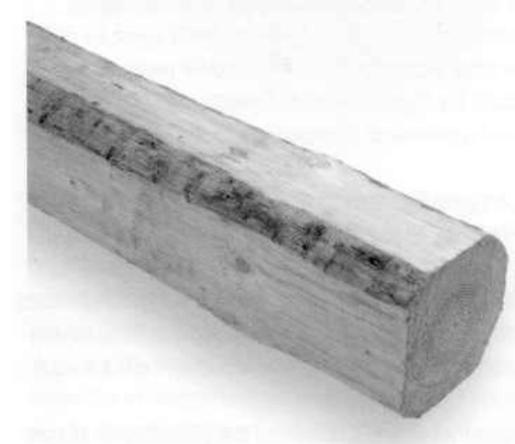
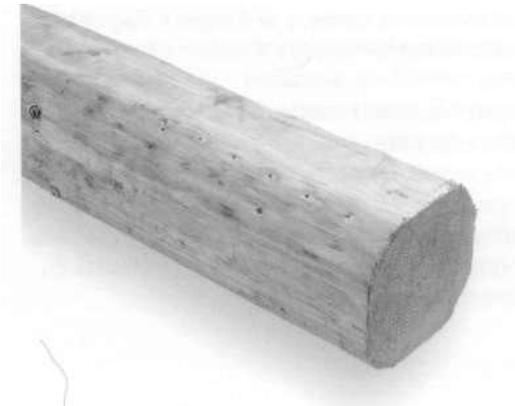
Valori caratteristici per tipi di legname considerati nella norma UNI 11035

Proprietà	Abete/Italia			Pino laricio/Italia			Larice/Nord Italia			Douglasia/Italia		Altre conifere/Italia			Castagno/Italia	Querce caducifoglie Italia	Pioppo e ontano Italia	Altre latifoglie/Italia
	C24	C18	C40	C22	C14	C22	C18	C35	C22	S1	S2	S3	S	S	S	S		
Corrispondenza con le classi di resistenza della UNI EN 338																		
Categorie resistenti	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2/S3	S1	S2	S3	S	S	S	S
Flessione (5-percentile), N/mm ²	$f_{m,k}$	25	18	40	22	15		23	18	35	22	33	26	22	28	42	26	27
Trazione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm ²	$f_{t,0,k}$	15	11	24	13	9		14	11	21	13	20	16	13	17	25	16	16
Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm ²	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
Compressione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm ²	$f_{c,0,k}$	21	18	26	20	17		20	18	25	20	24	22	20	22	27	22	22
Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm ²	$f_{c,90,k}$	2,6	2,6	3,2	3,0	3,0		3,6	3,6	3,2	2,9	3,7	3,7	3,7	7,3	11	6,3	7,7
Taglio (5-percentile), N/mm ²	$f_{v,90,k}$	4	3,4	4	3,8	3		3,8	3,4	4	3,8	4	4	3,8	4	4	2,7	4
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio), kN/mm ²	$E_{0,mean}$	11,8	10,5	15	12	11		12,5	11,5	15,8	13	12,3	11,4	10,5	12,5	12	8	11,5
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile), kN/mm ²	$E_{0,05}$	7,9	7	10	8	7,4		8,4	7,7	11	8,7	8,2	7,6	7	10,5	10,1	6,7	9,7
Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio), kN/mm ²	$E_{90,mean}$	0,39	0,35	0,5	0,4	0,37		0,42	0,38	0,53	0,43	0,41	0,38	0,35	0,83	0,8	0,53	0,77
Modulo di taglio (medio), kN/mm ²	G_{mean}	0,74	0,66	0,94	0,75	0,69		0,78	0,72	0,99	0,81	0,77	0,71	0,66	0,78	0,75	0,5	0,72
Massa volumica (5-percentile), Kg/m ³	ρ_k	375	375	455	425	430		510	520	450	415	530	530	530	485	760	420	515
Massa volumica (media), Kg/m ³	ρ_{mean}	450	450	550	520	520		610	620	540	500	575	575	575	580	825	460	560

Premium partner:



Uso Fiume Uso Trieste



Premium partner:



UNI 11035-3 Criteri di valutazione:

Uso Fiume: Abete bianco e rosso

Prospetto 2: Regola per la classificazione a vista secondo la resistenza degli elementi lignei di Conifera corrispondenti alla definizione "Conifere Uso Fiume" del prospetto 1

Conifere USO FIUME	
Criteri per la classificazione	Categoria unica
	UF5/A
Smussi ¹⁾	$s \leq 9/10$
Nodi singoli ²⁾	$A \leq 2/5$ e comunque $d < 70$ mm
Ampiezza anelli	< 6 mm
Inclinazione fibratura	$\leq 1:8$ (12,5%)
Fessurazioni: - da ritiro - cipollatura - da fulmine, gelo, lesioni	ammesse. Se passanti ammesse con limitazioni ³⁾ ammessa con limitazioni ⁴⁾ non ammesse
Degrado da funghi: - azzurramento - carie bruna e bianca	ammesso non ammesse
Midollo eccentrico	$< 20\%$ ⁵⁾
Differenza lato maggiore – lato minore	< 2 cm
Legno di compressione	fino a 2/5 della sezione
Attacchi di insetti	ammessi con limitazioni ⁶⁾
Vischio	non ammesso
Deformazioni: - Arcuatura - Falcatura - Svergolamento	10 mm ogni 2 m di lunghezza 8 mm ogni 2 m di lunghezza 1 mm ogni 25 mm di larghezza
Rastremazione	Non ammessa

Premium partner:



UNI 11035-3 Criteri di valutazione:

Uso Trieste: Abete bianco e rosso

Prospetto 2: Regola per la classificazione a vista secondo la resistenza degli elementi lignei di Conifera corrispondenti alla definizione "Conifere Uso Fiume" del prospetto 1

Conifere USO FIUME	
Criteri per la classificazione	Categoria unica
	UFS/A
Smussi ¹⁾	$s \leq 9/10$
Nodi singoli ²⁾	$A \leq 2/5$ e comunque $d < 70$ mm
Ampiezza anelli	< 6 mm
Inclinazione fibratura	$\leq 1:8$ (12,5%)
Fessurazioni: - da ritiro - cipollatura - da fulmine, gelo, lesioni	ammesse. Se passanti ammesse con limitazioni ³⁾ ammessa con limitazioni ⁴⁾ non ammesse
Degrado da funghi: - azzurramento - carie bruna e bianca	ammesso non ammesse
Midollo eccentrico	$< 20\%$ ⁵⁾
Differenza lato maggiore – lato minore	< 2 cm
Legno di compressione	fino a 2/5 della sezione
Attacchi di insetti	ammessi con limitazioni ⁶⁾
Vischio	non ammesso
Deformazioni: - Arcuatura - Falcatura - Svergolamento	10 mm ogni 2 m di lunghezza 8 mm ogni 2 m di lunghezza 1 mm ogni 25 mm di larghezza
Rastremazione	Non ammessa

Premium partner:



UNI 11035-3 Profili resistenti:

Prospetto 5: Valori caratteristici raggruppati nei Profili resistenti per i tipi di legname considerati nella presente norma

Proprietà		Abete USO FIUME	Abete USO TRIESTE (1)
Categorie resistenti		UFS/A	UTS/A
Flessione (5-percentile) N/mm^2	f_{mk}	28	28
Trazione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm^2	$f_{0,k}$	16,8	11
Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm^2	$f_{90,k}$	0,5	0,5
Compressione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm^2	$f_{0,k}$	22,4	18
Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm^2	$f_{90,k}$	2,6	2,2
Taglio (5-percentile), N/mm^2	f_{vk}	4	3,4
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio), kN/mm^2	$E_{0,med}$	10,8	8,7
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile), kN/mm^2	$E_{0,05}$	7,2	5,8
Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio), kN/mm^2	$E_{90,med}$	0,4	0,3
Modulo di taglio (medio), kN/mm^2	G_{med}	0,7	0,5
Massa volumica (5-percentile), kg/m^3	ρ_k	380	365
Massa volumica (media), kg/m^3	ρ_{med}	455	435
Corrispondenza con le Classi di resistenza della EN 338:2009		C24	C18

Nota (1): Per l'Uso Trieste i valori caratteristici indicati nel prospetto 5 sono riferibili alla sezione nominale in base alla quale essi sono stati ricavati.

Premium partner:





Il Network dei professionisti che operano nel settore delle costruzioni in legno aderente a FederlegnoArredo

Scopri le modalità per aderire

www.federlegnoarredo.it/it/associazioni/antial

Subito a disposizione

- il “Manuale d’uso e manutenzione”
- gli “Appunti sulle costruzioni in legno”
- i file .dxf dei principali particolari costruttivi per le tecnologie a telaio e CLT



Premium partner:



Grazie per l'attenzione



legnoarchitettura



Premium partner:

