



CNR – IVALSA



*Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree*

# La classificazione a macchina del legno ad uso strutturale

**Michele Brunetti**

**“L'avvio del processo foresta modello in Toscana”**

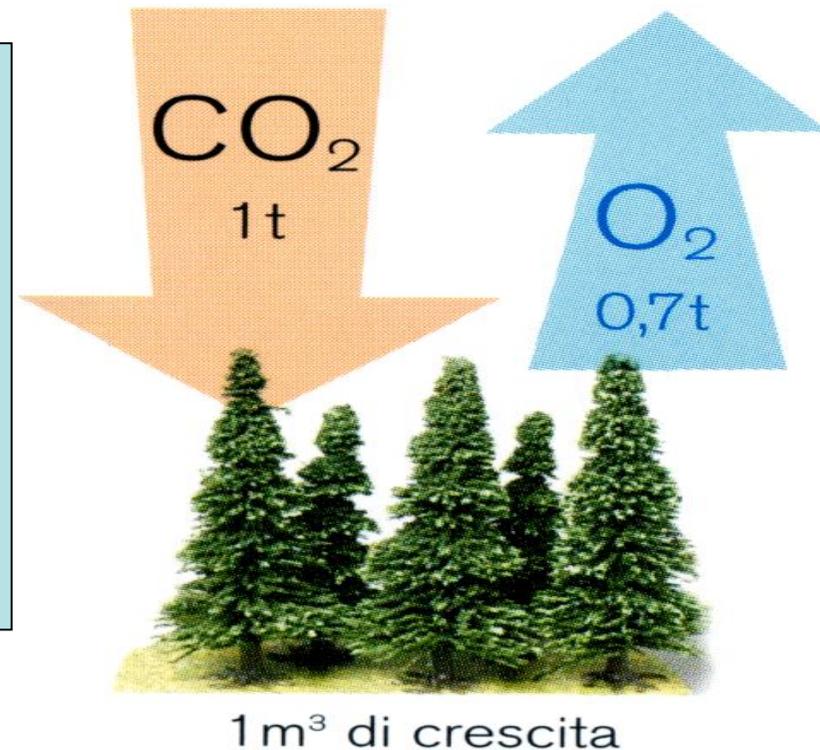
Giovedì 9 dicembre 2010, Rincine (FI)

# Caratteristiche del legno

Il legno è:

- ✓ rinnovabile
- ✓ riciclabile
- ✓ in grado di immobilizzare  $\text{CO}_2$
- ✓ convertibile in energia pulita

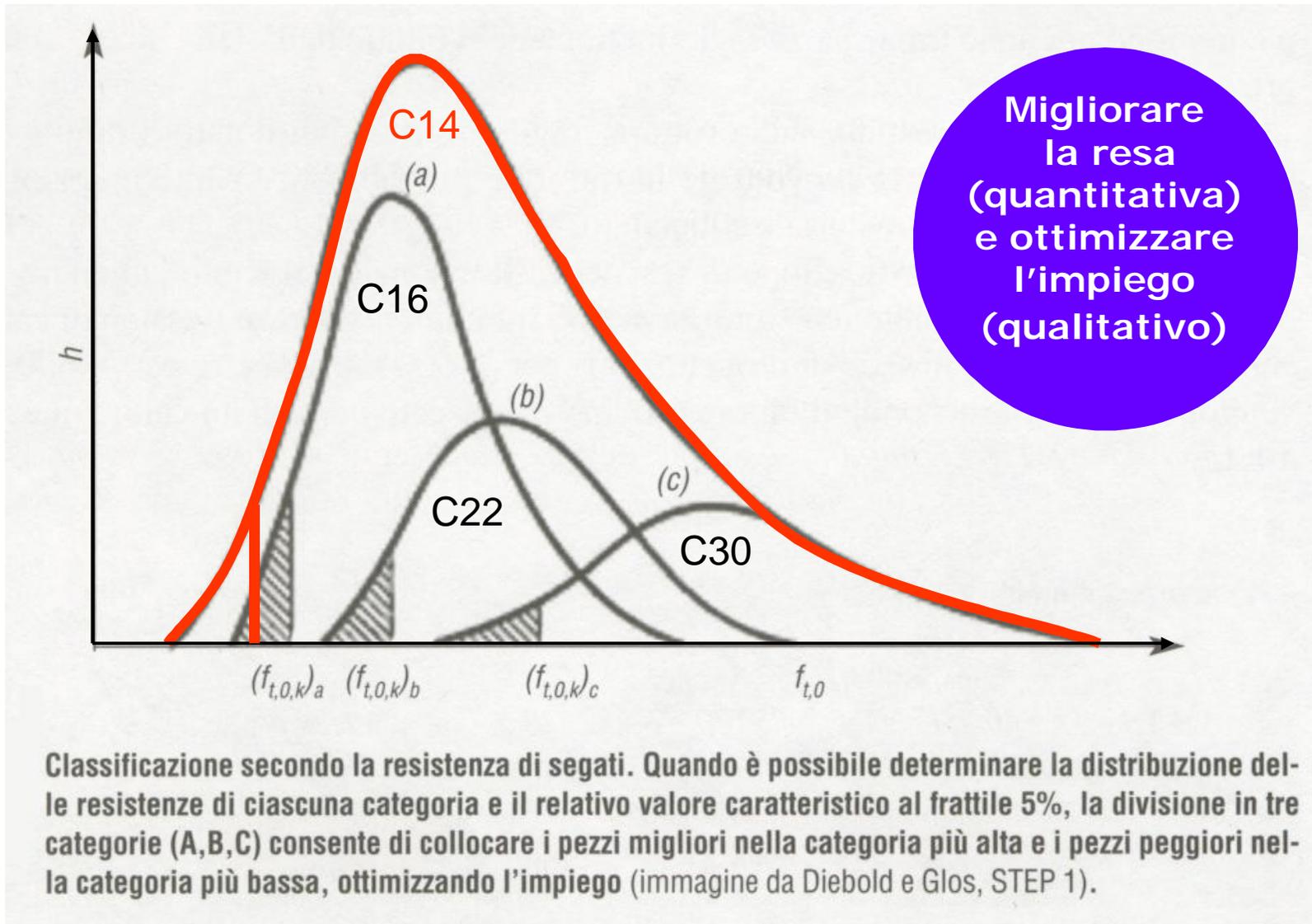
L'effetto della fotosintesi  
nella crescita degli alberi.



# Caratteristiche del legno



# Perché classificare il legname?



# Classificazione secondo la resistenza

Proprietà		Abete/Italia			Pino laricio/Italia			Larice/Nord Italia			Douglasia/Italia		Altre conifere/Italia			Castagno/Italia	Querce cadufoglie/Italia	Proppio e Ontano/Italia	Altre latifoglie/Italia
Corrispondenza con le Classi di resistenza della UNI EN 338			C24	C18	C40	C22	C14		C22	C18	C35	C22				D24			
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 <sup>2</sup>	$f_{m,k}$		25	18	40	22	15		23	18	35	22	33	26	22	28	42	26	27
Trazione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,0,k}$		15	11	24	13	9		14	11	21	13	20	16	13	17	25	16	16
Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,90,k}$		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 <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$		21	18	26	20	17		20	18	25	20	24	22	20	22	27	22	22
Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,90,k}$		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 <sup>2</sup>	$f_{vk}$		4,0	3,4	4,0	3,8	3,0		3,8	3,4	4,0	3,8	4,0	4,0	3,8	4,0	4,0	2,7	4,0
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{0,mean}$		11,8	10,5	15	12	11		12,5	11,5	15,8	13	12,3	11,4	10,5	12,5	12,0	8,0	11,5
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{0,05}$		7,9	7,0	10	8,0	7,4		8,4	7,7	11	8,7	8,2	7,6	7,0	10,5	10,1	6,7	9,7
Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{90,mean}$		0,39	0,35	0,50	0,40	0,37		0,42	0,38	0,53	0,43	0,41	0,38	0,35	0,83	0,80	0,53	0,77
Modulo di taglio (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$G_{mean}$		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	0,50	0,72
Massa volumica (5-percentile), kg/m <sup>3</sup>	$\rho_k$		375	375	455	425	430		510	520	450	415	530	530	530	485	760	420	515
Massa volumica (media), kg/m <sup>3</sup>	$\rho_{mean}$		450	450	550	520	520		610	620	540	500	575	575	575	580	825	460	560

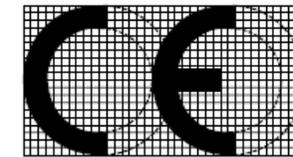
# Classificazione secondo la resistenza



## Testo Unico NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

*Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici  
del 30 marzo 2005*

Le Norme Tecniche per le Costruzioni richiedono che ogni elemento di legno strutturale sia classificato secondo la resistenza con specifiche regole (**luglio 2009**).



01234

AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050

06

01234-CPD-00234

EN 14081-1

Structural timber

C24 (STII) Dry graded

Species code WPCA

Grading standard EN 338 + NF B 52 001

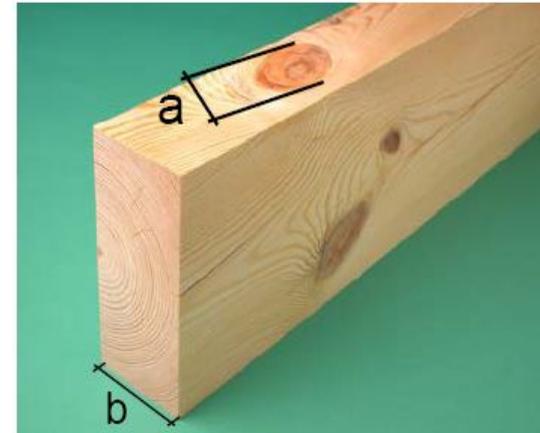
Reaction to fire D-s2,d0 (Table C.1)

Durability class 4

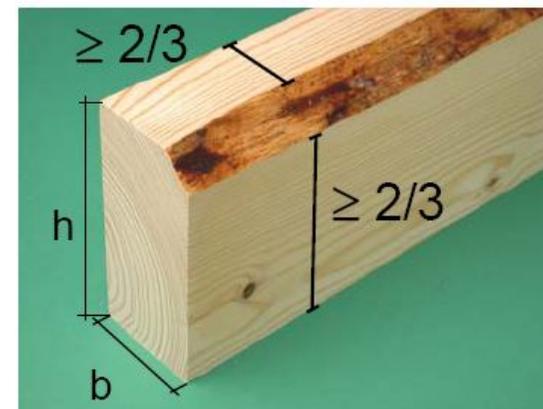
La Direttiva prodotti da costruzione (89/196/EEC) richiede la marcatura CE del legno strutturale lamellare (**dicembre 2011**) e massiccio (**settembre 2012**).

# Metodi di classificazione

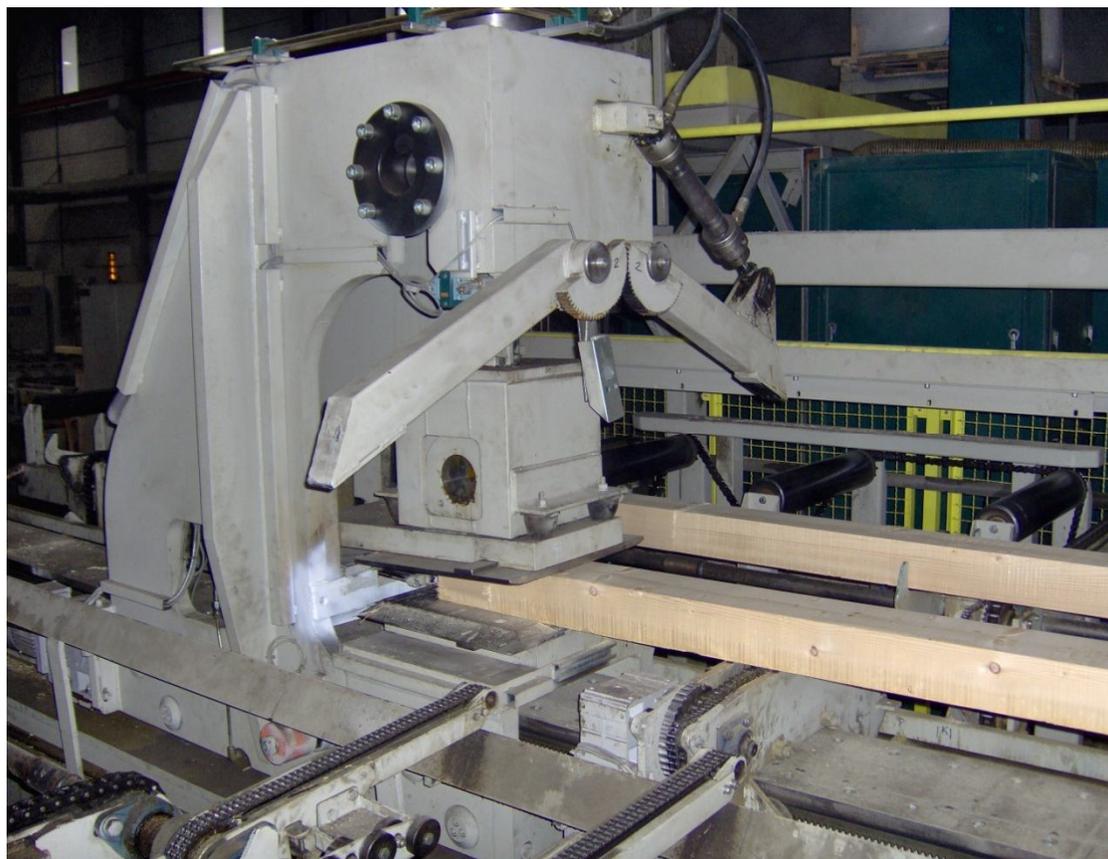
**A vista:** attraverso *regole di classificazione* ogni pezzo di una data specie legnosa viene assegnato ad una categoria o classe di resistenza in base alle sue caratteristiche *visibili*.



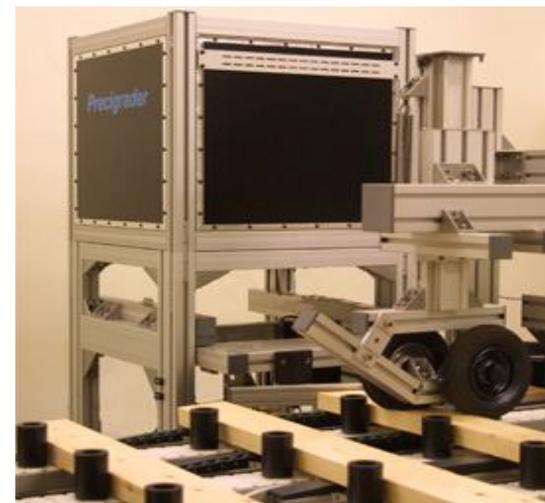
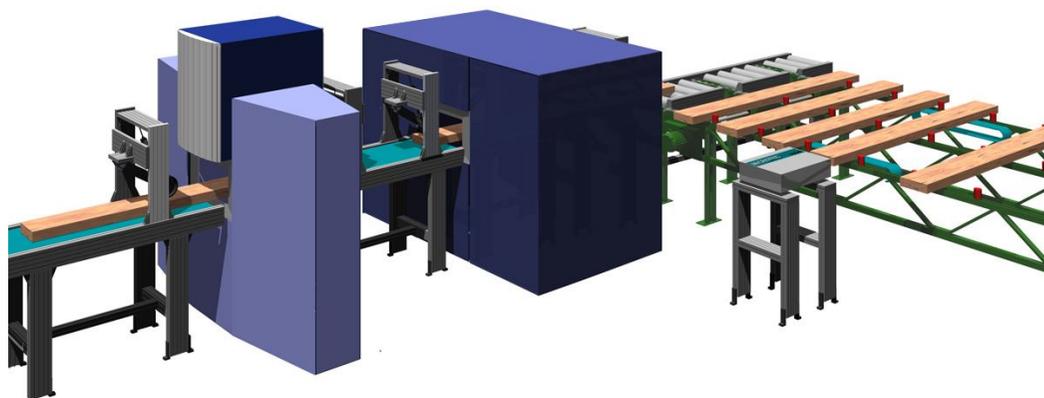
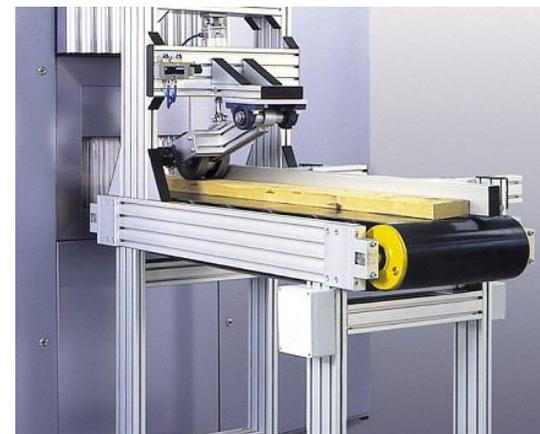
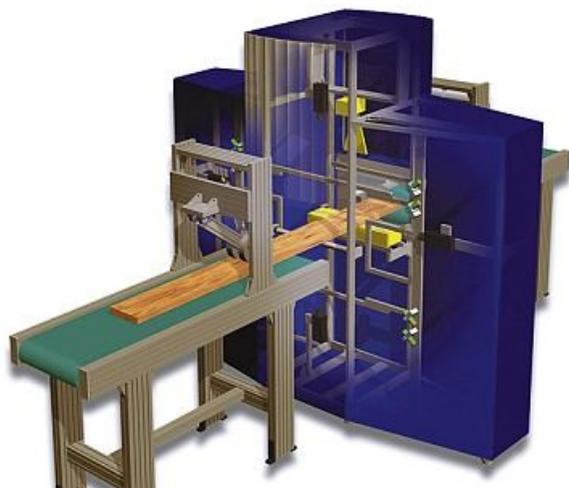
**A macchina:** ogni elemento viene valutato da una macchina che misura, con metodi non distruttivi, alcuni parametri in base ai quali esso viene assegnato ad una classe di resistenza.



# Classificazione a macchina



# Classificazione a macchina



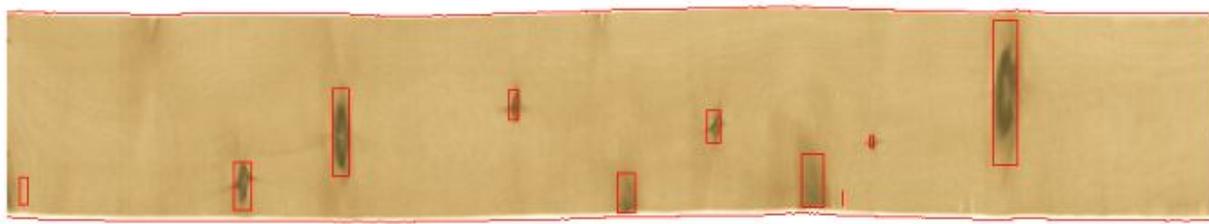
# Classificazione a macchina

MICROTEC - Goldeneye Stressgrading v34

File Test Xray FMI

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

000



Toggle View

STRESSGRADING v6.00

JAS Pine (L90/L110/L125/L140)

Encoder: 0 0

LS: 0 0

System: ●

Framegrabber: ●

Fps: 0 Xray: 38kV 38mA

Length= 3998 mm  
Width= 112 mm  
Section= 0x32.0mm  
Mois= 0.0% (0) Freq= 603  
Dens= 561 Kg/m3  
Clearw= 550 Kg/m3  
Xray= 908  
Class= L110  
Yq= 3271 mm  
Enod= 10944 N/mm2 Fmax= 5907 N/mm2

Len: 3998 Wid: 112 R: 561 L110

Len: 0 Wid: 0 R: 0 Was

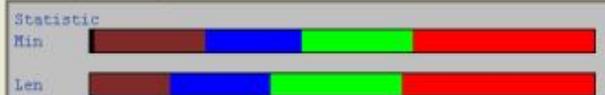
Actual History

Keine Störung

Statistic Production

Statistic

Min



Len

Stat	Was	L90	L110	L125	L140
Num:	1	30	25	30	48
Min:	1%	22%	19%	22%	36%
Len:	0%	16%	20%	26%	38%

Start M 18:32

# Classificazione a macchina



