LE NUOVE NTC 2018

Principali innovazioni rispetto alle NTC 2008
Le costruzioni in legno nelle nuove norme tecniche

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA

Commissione Strutture e Geotecnica
Ing. Riccardo Vinti

1. Differenze tra NTC2008 e NTC2018 nelle costruzioni di legno con riferimento ai paragrafi 4.4, 7.7 e 11.7

No modifiche sostanziali ma alcuni cambiamenti in considerazione della sopravvenuta obbligatorietà della marchiatura CE

Comportamento sismico in piena analogia con gli altri materiali - distinguendo gli edifici progettati in accordo a un comportamento strutturale dissipativo (CD 'A' o 'B') o non dissipativo.





Di cosa parleremo?

NTC 2018

Capitolo/Paragrafo	
4	Costruzioni di legno
4.4.6	Resistenze di progetto – Tab. 4.4.III
4.4.7	Stati Limite di Esercizio – Tab. 4.4.IV
4.4.8.1.9	Taglio – Circolare (in attesa)
7.7.1	Aspetti Concettuali della Progettazione γ_{Rd}
	Tabella 7.2.I Fattori di sovraresistenza
7.7.3	Tipologie Strutturali e fattori di comportamento
	Tabella 7.3.II Valori del q_0
11.7	Materiali e prodotti a base di legno
	Certificazione – Identificazione, Qualificazione e Accettazione DL

CAPITOLO 4:
Costruzioni Civili e Industriali

Paragrafo 4.4 : Costruzioni in Legno

4.4 COSTRUZIONI LEGNO

Formano oggetto delle presenti norme le opere costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale ~~(legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo)~~ o con prodotti strutturali a base di legno ~~(legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita carattere particolare.~~

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel § 11.7.

NTC2018 = NTC2008

4.4.6 RESISTENZA DI PROGETTO (...DI CALCOLO - NTC 2008)

La **durata del carico e l'umidità** del legno influiscono sulle proprietà resistenti del legno.

I valori di progetto per le proprietà del materiale a partire dai valori caratteristici si assegnano quindi con riferimento combinato alle
classi di servizio (Tab.4.4.II = NTC2008) e alle
classi di durata del carico (Tab. 4.4.III e Tab.4.4.IV ≠ NTC2008)

Il valore di progetto Xd di una proprietà del materiale (o della resistenza di un collegamento) viene calcolato mediante la relazione: $X_d = \frac{k_{mod} X_k}{\gamma_M}$

NTC2018 ≈ NTC2008

4.4.6 RESISTENZA DI PROGETTO (...DI CALCOLO - NTC 2008)

$$X_d = \frac{k_{mod}\, X_k}{\gamma_M} \qquad [4.4.1]$$

X_k valore caratteristico della proprietà del materiale§ 11.7;

γ_M è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale -Tab. 4.4.III;

k_{mod} è un coefficiente correttivo che tiene conto dell'effetto, sui parametri di resistenza, sia durata del carico sia umidità della struttura - Tab. 4.4.IV.

NTC2018 ≈ NTC2008

Tab 4.4.III - γ_M

Tab. 4.4.III - *Coefficienti parziali γ_M per le proprietà dei materiali*

Stati limite ultimi	Colonna A γ_M	Colonna B γ_M
combinazioni fondamentali		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
combinazioni eccezionali	1,00	1,00
	Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.	

New 2018 !!!

$$X_d = \frac{k_{mod}\, X_k}{\gamma_M}$$

NTC 2018 - Colonna B produzioni continuative di elementi o strutture, soggette a controllo continuativo del materiale dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valor medio) della resistenza non superiore al 15%.
Le suddette produzioni inserite in un sistema di qualità di cui al § 11.7.

NTC2018 ≈ NTC2008

Tab 4.4.III - γ_M

Tab. 4.4.III - *Coefficienti parziali γ_M per le proprietà dei materiali*

Stati limite ultimi	Colonna A γ_M	Colonna B γ_M
combinazioni fondamentali		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
combinazioni eccezionali	1,00	1,00

Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.



Laminated veneer lumber

From Wikipedia, the free encyclopedia

This article is about the wood product. For other uses, see LVL.

Laminated veneer lumber (LVL) is an engineered wood product that uses multiple layers of thin wood assembled with adhesives. It is typically used for headers, beams, rimboard, and edge-forming material. LVL offers several advantages over typical milled lumber. Made in a factory under controlled specifications, it is stronger, straighter, and more uniform. Due to its composite nature, it is much less likely than conventional lumber to warp, twist, bow, or shrink. LVL is a type of structural composite lumber, comparable to Glued laminated timber but with a higher allowable stress. [1]

WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

NTC2018 ≈ NTC2008

LVL-Laminated veneer lumber

dataholz.com

Pannello stratificato di sfogliati (LVL)



Settore d'impiego
– in conformità alla certificazione del produttore e/o
– in conformità alla UNI EN 14279

Tipo di pannello	Requisiti	Classi di servizio secondo UNI EN 1995-1-1
LVL/1	Ambiente asciutto	1
LVL/2	Ambiente umido	1 e 2
LVL/3	Ambiente esterno*	1, 2 e 3

* ... LVL/3 può essere usato in ambiente esterno solo se protetto su tutti i lati da un rivestimento esterno sicuro.

Descrizione generale
Il pannello stratificato di sfogliati (Laminated Veneer Lumber, LVL) è un materiale sotto forma di trave o di pannello prodotto con sfogliati di abete bianco o rosso di spessore fino a 6 mm, incollati fra

Dimensioni tipiche dei pannelli [mm]



LVL – vedi CNR-DT 206/2007

4.1.6 - Microlamellare (LVL)

Gli elementi strutturali in microlamellare con strati anche incrociati possono essere di tipo lineare (travi) o di tipo bidimensionale (pannelli). Essi possono essere utilizzati solo se rispondenti alla norma europea UNI EN 17374.

Tab 4.4.IV - K_{mod}

Tab. 4.4.IV -*Valori di k_{mod} per legno e prodotti strutturali a base di legno*

Materiale	Riferimento		Classe di servizio	Classe di durata del carico				
				Permanente	Lunga	Media	Breve	Istantanea
Legno massiccio Legno lamellare incollato (*) LVL	UNI EN 14081-1 UNI EN 14080 UNI EN 14374, UNI EN 14279		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Compensato	UNI EN 636:2015		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3 – OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
			2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312 :2010	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6, 7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	-	-	-	0,45	0,80
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.
(*) I valori indicati si possono adottare anche per i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, ma limitatamente alle classi di servizio 1 e 2.

Tabella 4.4.IV -*Valori di k_{mod} per legno e prodotti strutturali a base di legno*

Materiale	Riferimento		Classe di servizio	Classe di durata del carico				
				Permanente	Lunga	Media	Breve	Istantanea
Legno massiccio Legno lamellare incollato	EN 14081-1 EN 14080		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Compensato	EN 636	Parti. 1, 2, 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
		Parti. 2, 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
		Parte 3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Pannello di scaglie orientate (OSB)	EN 300	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,00
		OSB/3 - OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,00
			2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di particelle (truciolare)	EN 312	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,00
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6, 7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,00
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, alta densità	EN 622-2	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,00
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Pannello di fibre, media densità (MDF)	EN 622-3	MBH.LA1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
			2	-	-	-	0,45	0,80
	EN 622-5	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80



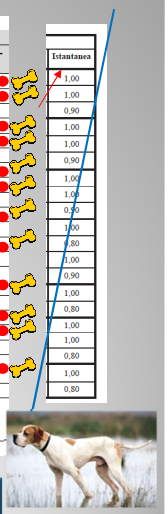
NTC2018 ≈ NTC2008

Tab 4.4.IV - K_{mod}

Tab. 4.4.IV -*Valori di k_{mod} per legno e prodotti strutturali a base di legno*

Materiale	Riferimento		Classe di servizio	Classe di durata del carico				
				Permanente	Lunga	Media	Breve	Istantanea
Legno massiccio Legno lamellare incollato (*) LVL	UNI EN 14081-1 UNI EN 14080 UNI EN 14374, UNI EN 14279		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Compensato	UNI EN 636:2015		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3 – OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
			2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312 :2010	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6, 7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	-	-	-	0,45	0,80
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.
(*) I valori indicati si possono adottare anche per i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, ma limitatamente alle classi di servizio 1 e 2.



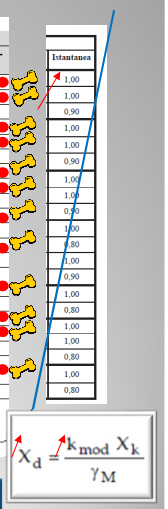
NTC2018 ≈ NTC2008

Tab 4.4.IV - K_{mod}

Tab. 4.4.IV - *Valori di k_{mod} per legno e prodotti strutturali a base di legno*

Materiale	Riferimento		Classe di servizio	Classe di durata del carico: Permanente	Lunga	Media	Breve	Istantanea
Legno massiccio Legno lamellare incollato (*) LVL	UNI EN 14081-1 UNI EN 14080 UNI EN 14374, UNI EN 14279		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Compensato	UNI EN 636:2015		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3 – OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
			2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312 :2010	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6, 7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	-	-	-	0,45	0,80
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.
(*) I valori indicati si possono adottare anche per i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, ma limitatamente alle classi di servizio 1 e 2.



$$X_d = \frac{k_{mod}\, X_k}{\gamma_M}$$

NTC2018 ≈ NTC2008

4.4.8 STATI LIMITE ULTIMI

4.4.8.1.9 TAGLIO

$$\tau_d \le f_{v,d,} \quad [4.4.8]$$

$f_{v,d}$ è la corrispondente resistenza di progetto a taglio

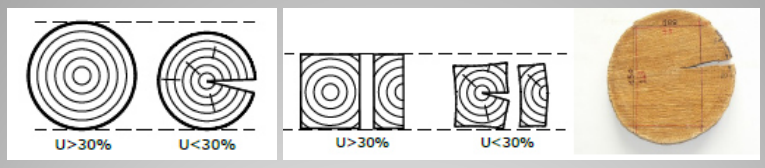
$$X_d = \frac{k_{mod}\, X_k}{\gamma_M} \quad [4.4.1]$$

τ_d è la massima tensione tangenziale di progetto, valutata secondo la teoria di Jourawski, **considerando una larghezza di trave opportunamente ridotta per la presenza di eventuali fessurazioni.**

Nella Circolare verranno riportati i dettagli di verifica, in particolare per considerare le variazioni dimensionali per effetto del **ritiro/rigonfiamento** del legno causato dalle variazioni della sua umidità, tipico della costruzione lignea.

NTC2018 ≈ NTC2008

APPROFODIMENTI – ritiro e rigonfiamento



Le fessure da ritiro seguono la fibratura e pertanto ne denunciano l'inclinazione rispetto all'asse della trave; l'inclinazione si esprime in percentuale.



Generalmente le fessure da ritiro principali compaiono su di una sola faccia della trave e sono concentrate nella mezzeria di una delle facce più grandi.

Chiaramente una trave di legno fresco (cioè ad umidità superiore al 30%) non mostra le fessure da ritiro.

Meccanicamente le fessure da ritiro, sia quelle principali che quelle secondarie, sono indebolimento solo nei confronti della resistenza a taglio della sezione, tuttavia di tale fatto se ne tiene conto nel calcolo delle tensioni di taglio che viene condotto su di una sezione opportunamente ridotta.

CAPITOLO 7:
Progettazione per Azioni Sismiche

Paragrafo 7.7 : Costruzioni in legno

7.7.1 ASPETTI CONCETTUALI DELLA PROGETTAZIONE

Gli edifici sismoresistenti di legno devono essere progettati con una concezione strutturale in accordo a uno dei seguenti comportamenti, anche tenuto conto delle disposizioni di cui al § 7.7.7 (Regole di Dettaglio):

a) comportamento strutturale dissipativo;

b) comportamento strutturale non dissipativo (cfr 'scarsamente' NTC2008).

Le zone dissipative devono essere localizzate, in accordo al meccanismo di collasso duttile globale prescelto, in alcuni dei collegamenti o in elementi specificatamente progettati; le membrature lignee devono essere considerate a comportamento elastico, salvo che non siano adottati per gli elementi strutturali provvedimenti tali da soddisfare i requisiti di duttilità di cui al §7.7.3.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.7.1 ASPETTI CONCETTUALI DELLA PROGETTAZIONE

Comma nuovo di zecca… 

Ai fini dell'applicazione dei criteri della progettazione in capacità, per assicurare la plasticizzazione delle zone dissipative (i collegamenti prescelti e/o gli elementi specificatamente progettati), queste devono possedere una capacità almeno pari alla domanda mentre le componenti non dissipative (gli altri collegamenti e gli elementi strutturali) adiacenti, debbono possedere una capacità pari alla capacità della zona dissipativa amplificata del fattore di sovraresistenza γ_{Rd}, di cui alla **Tab. 7.2.I**; valori inferiori del fattore di sovraresistenza ed in ogni caso maggiori o uguali a 1,3 per CD "A" e a 1,1 per CD "B" devono essere giustificati sulla base di idonee evidenze teorico-sperimentali.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.7.1 ASPETTI CONCETTUALI DELLA PROGETTAZIONE

Ultimo Comma NTC 2018

Nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, la capacità delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole di cui al §4.4 delle presenti norme, senza nessun requisito aggiuntivo.

Ultimo Comma NTC 2008

Per le strutture progettate secondo il comportamento b) [scarsamente dissipativo], gli effetti devono essere calcolati mediante un'analisi elastica globale, assumendo un fattore di struttura q non superiore ad 1,5.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.7.1 ASPETTI CONCETTUALI DELLA PROGETTAZIONE

Ultimo Comma NTC 2018

Nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, la capacità delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole di cui al §4.4 delle presenti norme, senza nessun requisito aggiuntivo.

Ultimo Comma NTC 2008

Per le strutture progettate secondo il comportamento b) [scarsamente dissipativo], gli effetti devono essere calcolati mediante un'analisi elastica globale, assumendo un fattore di struttura q non superiore ad 1,5.

PROBABILITA'

Andate fino al «VIA!»

NTC2018 ≈ NTC2008

7.7.3 TIPOLOGIE STRUTTURALI E FATTORI DI STRUTTURA

NTC 2018

In funzione del loro comportamento duttile e della capacità di dissipazione di energia sotto carichi ciclici, con riferimento a quanto definito nel § 7.2.2 [CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI], le costruzioni di legno possono avere comportamento strutturale non dissipativo o comportamento strutturale dissipativo (CD"A" o CD"B").

Continua…

NTC 2008

In funzione del loro comportamento duttile e della capacità di dissipazione di energia sotto carichi ciclici, gli edifici a struttura di legno devono essere assegnati alla CD "A" o "B". Tutte le strutture

NTC2018 ≈ NTC2008

7.7.3 TIPOLOGIE STRUTTURALI E FATTORI DI STRUTTURA

NTC 2018 – Comma 2

Nel caso di strutture con comportamento dissipativo, è obbligo del Progettista giustificare la scelta dei valori assunti nei calcoli per il fattore q_0, sulla base della capacità dissipativa del sistema strutturale nonché dei criteri di dimensionamento dei collegamenti, che devono essere in grado di garantire una adeguata capacità, prevenendo rotture fragili mediante una puntuale applicazione dei principi della progettazione in capacità.

NTC 2018 – Comma 3

Nella Tab. 7.3.II sono riportati, per ciascuna classe di duttilità, alcuni esempi di strutture con i valori massimi del fattore di comportamento q_0. Nel caso in cui il controventamento della struttura sia affidato a materiali diversi (calcestruzzo armato, acciaio), si deve fare riferimento ai pertinenti paragrafi della presente normativa.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.2.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI



NTC 2018 – Distingue gli edifici progettati in accordo a un comportamento strutturale dissipativo 'A' o 'B' o non dissipativo;

NTC 2018 – Riorganizza i valori massimi del fattore di comportamento – q_0 (Tab. 7. 3.III) per le differenti tipologie strutturali e precisa i fattori di sovraresistenza – γ_{Rd} (Tab 7.2.I) essenziali per la corretta progettazione in capacità.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.2.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI

Tab. 7.2.I - *Fattori di sovraresistenza γ_{Rd} (fra parentesi quadre è indicato il numero dell'equazione corrispondente)*

Tipologia strutturale	Elementi strutturali	Progettazione in capacità	γ_{Rd} CD"A"	γ_{Rd} CD"B"
C.a. gettata in opera	Travi (§ 7.4.4.1.1)	Taglio	1,20	1,10
	Pilastri (§ 7.4.4.2.1)	Pressoflessione [7.4.4]	1,30	1,30
		Taglio [7.4.5]	1,30	1,10
	Nodi trave-pilastro (§ 7.4.4.3.1)	Taglio [7.4.6-7, 7.4.11-12]	1,20	1,10
	Pareti (§ 7.4.4.5.1)	Taglio [7.4.13-14]	1,20	-
C.a. prefabbricata a struttura intelaiata	Collegamenti di tipo a) (§ 7.4.5.2.1)	Flessione e taglio	1,20	1,10
	Collegamenti di tipo b) (§ 7.4.5.2.1)	Flessione e taglio	1,35	1,20
C.a. prefabbricata con pilastri incastrati alla base e orizzontamenti incernierati	Collegamenti di tipo fisso (§ 7.4.5.2.1)	Taglio	1,35	1,20
Acciaio	Si impiega il fattore di sovraresistenza γ_{ov} definito al § 7.5.1			
	Colonne (§ 7.5.4.2)	Pressoflessione [7.5.10]	1,30	1,30
Composta acciaio-calcestruzzo	Si impiega il fattore di sovraresistenza γ_{ov} definito al § 7.5.1			
	Colonne (§ 7.6.6.2)	Pressoflessione [7.6.7]	1,30	1,30
Legno	Collegamenti		1,60	1,30
Muratura armata con progettazione in capacità	Pannelli murari (§ 7.8.1.7)	Taglio	1,50	
Ponti	Si impiegano i fattori di sovraresistenza definiti al § 7.9.5			

γ_{Rd} - Tab 7.2.I

Precisazioni in merito al fattore di resistenza che risultano essenziali per la corretta progettazione in capacità e che non erano chiariti nelle NTC 2008.

NTC2018 ≈ NTC2008

7.2.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI

Tab. 7.3.II – *Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD*

Tipologia strutturale	q_0 CD"A"	q_0 CD"B"
Costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2)		
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. § 7.4.3.1)	$4,5\ \alpha_u/\alpha_1$	$3,0\ \alpha_u/\alpha_1$
Strutture a pareti non accoppiate (v. § 7.4.3.1)	$4,0\ \alpha_u/\alpha_1$	3,0
Strutture deformabili torsionalmente (v. § 7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. § 7.4.3.1)	3,5	2,5
Costruzioni con struttura prefabbricata (§ 7.4.5.1)		
Strutture a pannelli	$4,0\ \alpha_u/\alpha_1$	3,0
Strutture monolitiche a cella	3,0	2,0
Costruzioni di legno (§ 7.7.3)		
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni Strutture reticolari iperstatiche con giunti chiodati	3,0	2,0
Portali iperstatici con mezzi di unione a gambo cilindrico	4,0	2,5
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni.	5,0	3,0
Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni Strutture reticolari con collegamenti a mezzo di chiodi, viti, bulloni o spinotti Strutture cosiddette miste, ovvero con intelaiatura (sismo-resistente) in legno e tamponature non portanti		2,5
Strutture isostatiche in genere, compresi portali isostatici con mezzi di unione a gambo cilindrico, e altre tipologie strutturali		1,5
Costruzioni di muratura (§ 7.8.1.1)		
Costruzioni di muratura ordinaria	$1,75\ \alpha_u/\alpha_1$	
Costruzioni di muratura armata	$2,5\ \alpha_u/\alpha_1$	

q_0 - Tab. 7. 3.III

$q_{lim} = q_0 \times K_R$; q_0 = Fattore base di comportamento allo SLV,
K_R = Fatt. dipende dalle caratteristiche di regolarità della costruzione

NTC2018 ≈ NTC2008

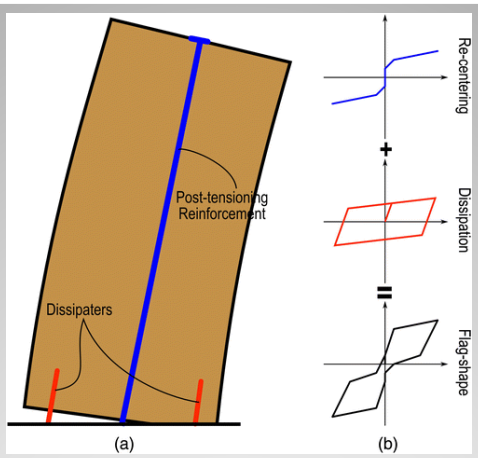
7.2.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI STRUTTURALI

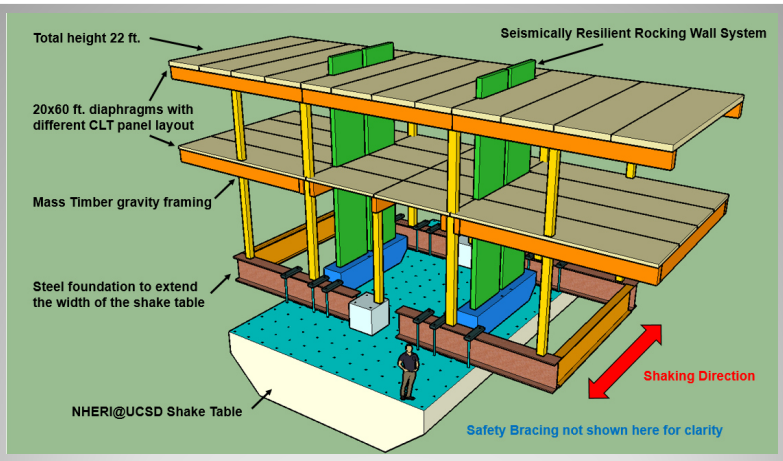
Tab. 7.3.II – *Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD*

Tipologia strutturale	q_0 CD"A"	q_0 CD"B"
Costruzioni di legno (§ 7.7.3)		
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni Strutture reticolari iperstatiche con giunti chiodati	3,0	2,0
Portali iperstatici con mezzi di unione a gambo cilindrico	4,0	2,5
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni.	5,0	3,0
Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni Strutture reticolari con collegamenti a mezzo di chiodi, viti, bulloni o spinotti Strutture cosiddette miste, ovvero con intelaiatura (sismo-resistente) in legno e tamponature non portanti		2,5
Strutture isostatiche in genere, compresi portali isostatici con mezzi di unione a gambo cilindrico, e altre tipologie strutturali		1,5

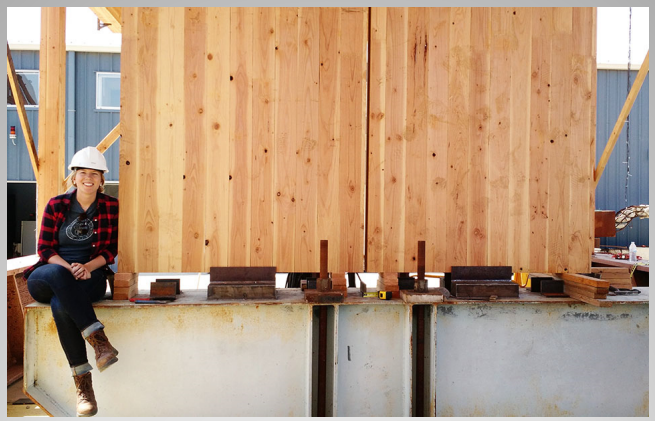
$q_{lim} = q_0 \times K_R$; q_0 = Fattore base di comportamento allo SLV,
K_R = Fatt. dipende dalle caratteristiche di regolarità della costruzione

NTC2018 ≈ NTC2008


Post-tensioning
Reinforcement
Dissipaters
(a)
Re-centering
Dissipation
Flag-shape
(b)


Total height 22 ft.
Seismically Resilient Rocking Wall System
20x60 ft. diaphragms with
different CLT panel layout
Mass Timber gravity framing
Steel foundation to extend
the width of the shake table
Shaking Direction
NHERI@UCSD Shake Table
Safety Bracing not shown here for clarity





- https://youtu.be/Y8e-FCGk_AM?list=PLE4E9EA1858AB9B22

CAPITOLO 11:
Materiali e prodotti per uso strutturale

Paragrafo 11.7 : Materiali e prodotti a base di legno

11.7 Materiali e prodotti a base di legno

Sono stati aggiornati tutti i riferimenti alle norme di prodotto dopo le profonde revisioni in sede comunitaria dopo il 2008.

- Obbligo di certificazione dei prodotti in legno massiccio a sezione rettangolare e per quelli realizzati in legno lamellare.
- Procedure di identificazione, qualificazione e accettazione, nonché i requisiti che si richiedono ai produttori e ai centri di lavorazione →
- Obblighi di denuncia di attività e alla documentazione accompagnatoria dei prodotti.
- Controlli di accettazione in cantiere obbligatori da parte della DL prima della messa in opera da effettuare mediante controlli documentali e prove non distruttive o controlli distruttivi.

NTC2018 ≠ NTC2008



Grazie per l'attenzione !