

Progettazione sismica di Edifici con ossatura leggera in profili sottili di acciaio formati a freddo

R. Landolfo, M. D'Aniello, L. Fiorino, A. Prota, V. D'Addesa, A. Milone, R. Carlevaris, M. Cicia, M. Gnazzo

OBIETTIVI DELLA RICERCA:

- Analisi dello stato dell'arte nazionale ed internazionale
- Esame critico delle correnti Linee Guida alla luce degli avanzamenti emersi dall'analisi dello stato dell'arte
- Aggiornamento delle Linee Guida



Performance sismica di edifici con ossatura leggera in profili sottili di acciaio formati a freddo

PRINCIPALI SISTEMI SISMORESISTENTI

1. Strap-braced walls



2. Shear walls with steel sheet sheathing



3. Shear walls with wood sheathing



3. Shear walls with gypsum sheathing



5. Special bolted moment frames



DISAMINA PRINCIPALI DOCUMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE SISMICA DI EDIFICI CON OSSATURA LEGGERA IN PROFILI SOTTILI DI ACCIAIO FORMATI A FREDDO



prEN 1998-1-2:2024

Eurocode 8 — Design of structures for earthquake resistance — Part 1-2: Rules for new buildings. European Committee for Standardization, Bruxelles, 2024.



Sistemi sismoresistenti codificati

- strap braced walls
- shear walls with steel sheet sheathing
- shear walls with wood sheathing
- shear walls with gypsum sheathing

Fattore di comportamento

1.5 (DC1) | 2.0 (DC2) | 2.5 (DC3)
1.5 (DC1) | 2.0 (DC2) | 2.5 (DC3)
1.5 (DC1) | 2.0 (DC2) | 2.5 (DC3)
1.5 (DC1) | 1.7 (DC2) | 2.0 (DC3)

Fattore di sovrarresistenza

1.5* (DC2) | 1.1ω_{int} (DC3)
1.5* (DC2) | 1.4 (DC3)
1.5* (DC2) | 2.0 (DC3)
1.3* (DC2) | 2.0 (DC3)

* Fattore amplificativo dell'effetto dell'azione sismica di progetto nell'elemento non-dissipativo.

Possibili tipologie di comportamento strutturale in termini di duttilità:
➢ DC1 (bassa dissipazione)
➢ DC2 (media dissipazione)
➢ DC3 (elevata dissipazione)

Approccio di progetto:
Basato su metodi analitici



AISI (2020), AISI S400-20
North American Standard for Seismic Design of Cold-Formed Steel Structural Systems. 2020 Edition. American Iron and Steel Institute, Washington, DC, 2020.



Sistemi sismoresistenti codificati

- strap braced walls
- conventional strap braced walls
- shear walls with steel sheet sheathing
- shear walls with wood sheathing
- shear walls with gypsum sheathing
- shear walls with wood and gypsum sheathing
- special bolted moment frames

Fattore di comportamento

2.47 (CAN) | 4.0 (USA&MEX)
1.56 (CAN)
2.6 (CAN) | 6.5-7.0 (USA&MEX)
4.25 (CAN) | 6.5-7.0 (USA&MEX)
2.0-2.5 (USA&MEX)
2.55 (CAN)
3.5 (USA&MEX)

Fattore di sovrarresistenza

R_y (CAN) | ≤1.8 (USA&MEX)
-
1.4 (CAN) | ≤1.8 (USA&MEX)
1.33-1.45 (CAN) | ≤1.8 (USA&MEX)
1.5 (USA&MEX)
1.33-1.45 (CAN)
analytical method (USA&MEX)

Possibili tipologie di comportamento strutturale in termini di duttilità:
Dissipativo (solo per gli strap braced walls, la norma consente un comportamento strutturale a bassa dissipazione per il Canada)

Approccio di progetto:
Basato su metodi analitici e tabellari



Linee Guida sulla progettazione sismica di Edifici con ossatura leggera in profili sottili di acciaio formati a freddo.
Progetto Triennale DPC-ReLuis 2022-2024.



Sistemi sismoresistenti codificati

- strap braced walls
- shear walls with steel sheet sheathing
- shear walls with wood sheathing
- shear walls with gypsum sheathing

Fattore di comportamento

1.5 (DC1) | 2.5 (DC3)
1.5 (DC1) | 2.5 (DC3)
1.5 (DC1) | 2.5 (DC3)
1.3 (DC1) | 2.0 (DC3)

Fattore di sovrarresistenza

1.1ω_{int} (DC3)
1.4 (DC3)
2.0 (DC3)
2.0 (DC3)

Possibili tipologie di comportamento strutturale in termini di duttilità:
➢ Non-dissipativo (DC1)
➢ Dissipativo (DC3)

Approccio di progetto:
Basato su metodi analitici

AGGIORNAMENTO DELLE LINEE GUIDA DI CARATTERE PRE-NORMATIVO SULLA PROGETTAZIONE SISMICA DI EDIFICI CON OSSATURA LEGGERA IN PROFILI CFS

Approccio analitico per la valutazione della capacità degli elementi dissipativi: Resistenza laterale delle pareti di taglio con pannelli in legno (shear walls with wood panels)

La resistenza laterale delle pareti di taglio con pannelli in legno è funzione della capacità a taglio delle connessioni tra i profili in acciaio e i pannelli di controventamento.



Resistenza laterale della parete
Metodo di Easley et al. (1982):

$$R_{LRK} = \frac{F_v b}{\sqrt{\left(\frac{b-2d}{n_p}\right)^2 + \left(\frac{b-2d}{\beta}\right)^2}} \quad \text{con } \beta = n_{ps} + \frac{4 \sum p_i x_i^2}{(b-2d)^2}$$

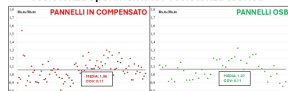
Resistenza a taglio delle connessioni
Formule proposte:

$$F_{v,k} = 0.149 p_k d^{0.7} \text{ t per pannelli in compensato}$$

$$F_{v,k} = 84.8 d^{0.3} \text{ t per pannelli OSB}$$

Le formule sono state validate sulla base di un database sperimentale contenente oltre 100 prove su pareti ed oltre 100 prove su connessioni:

resistenza sperimentale / resistenza teorica



Resistenza di progetto:
 $R_{LRd} = k_{mod} R_{LRk} / \gamma_M$

Coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza:
 $\gamma_M = 1.3$
(calibrato secondo procedura fornita da EN 1990 Annex D)

Valutazione dei parametri di progetto per gli edifici con media duttilità (DC2)

Procedura FEMA P695 per la valutazione delle performance

