

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

Workshop

Progetto DPC_ ReLUIS - biennio 2022-2024

Roma 6 luglio 2022

WP 13

STRUTTURE DI LEGNO – CONTRIBUTI NORMATIVI

Coordinatore: Maurizio Piazza, Università di Trento

Unità partecipanti (*del singolo WP*)

UR UNITN	responsabile prof. Maurizio Piazza (coordinatore del WP)
UR UNINA	responsabile prof.ssa Beatrice Faggiano
UR UNIUD	responsabile prof.ssa Alessandra Gubana
UR UNIVAQ	responsabile prof. Massimo Fragiaco

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP13

STRUTTURE DI LEGNO – CONTRIBUTI NORMATIVI

- Task n. 1** Edifici a pannelli massicci (CLT, lamellare, microlamellare), semplificazione della progettazione in DC3, comparazione DC1, DC2, DC3, modifica e integrazione delle linee guida
- Task n. 2** Edifici a telaio leggero: Linee guida, modifica e integrazione; determinazione dei fattori di comportamento
- Task n. 3** Edifici a telaio pesante: edifici a nodi rigidi, edifici con controventi a diagonale ecc.
- Task n. 4** Riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti
- Task n. 5** Influenza della durabilità sulle prestazioni delle costruzioni in legno

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP13 ***STRUTTURE DI LEGNO – CONTRIBUTI NORMATIVI***

Coinvolgimento delle singole UR nei vari task

UNITÀ RICERCA	RESPONSABILE SCIENTIFICO	UNIVERSITÀ	DIP.	TASK 1	TASK 2	TASK 3	TASK 4	TASK 5
UNITN	Piazza Maurizio	Università di Trento	DICAM	X	X	X	X	X
UNINA	Faggiano Beatrice	Università di Napoli "Federico II"	Di.St.			X	X	X
UNIUD	Gubana Alessandra	Università di Udine	DPIA		X		X	
UNIVAQ	Fragiacomo Massimo	Università dell'Aquila	CERFIS	X	X			

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI TRENTO

COMPONENTI UNITÀ DI RICERCA		
Nominativo	Ruolo	Affiliazione
Maurizio Piazza	Coordinatore UR, PO	Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, DICAM – Università di Trento
Ivan Giongo	Ricercatore	DICAM – UNITN
Davide Cassol	Dottorando	DICAM – UNITN
Giovanni Sommacal	Dottorando	DICAM – UNITN
Francesco Smiroldo	Dottorando	DICAM – UNITN
Daniele Riccadonna	Contrattista	DICAM – UNITN
Ermes Rizzi	Contrattista	DICAM – UNITN

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI TRENTO

WP 13.4

- Sviluppo di documenti per una implementazione efficace nella pratica costruttiva del nuovo documento normativo EN1998-3, relativamente al capitolo 10 sulle strutture di legno, tenendo conto della revisione in corso di EN1995-1-1 sulle strutture in legno, in particolare sui “Collegamenti”.
- In continuità con quanto svolto nel progetto 2019-2021, ci si occuperà del problema della vulnerabilità sismica degli edifici tradizionali, per quanto dipende dalla rigidezza nel piano dei solai lignei. Saranno ampliate le linee guida per la progettazione dei diaframmi lignei esistenti nei riguardi delle azioni orizzontali (vento e sisma), e saranno date indicazioni per la scelta delle tipologie di intervento, possibilmente reversibili, per l'irrigidimento di solai e coperture nel loro piano senza aumentarne la massa.
- Attività da svolgere per implementare modifiche e integrazioni al capitolo 10 capitolo 10 (Edifici in legno), Eurocodice 8, Parte 3.
- Attività da svolgere in ambito WG5 di SC5, per modifiche e integrazioni al capitolo 11 (*Connections*) della prEN 1995-1-1:2022.

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI TRENTO

WP 13.5

- Sviluppo e calibrazione di modelli predittivi per la durabilità delle strutture in legno. Linee guida per la progettazione dei dettagli strutturali. La carenza di linee guida specifiche, infatti, ha spesso comportato il verificarsi di situazioni a volte solo spiacevoli, a volte pericolose.
- Indicazione dettagliate volte ad assicurare la durabilità della struttura e di conseguenza la corrispondenza tra prestazione attesa e prestazione effettiva. Nello specifico, saranno individuati e studiati i dettagli strutturali maggiormente critici ai fini della durabilità degli edifici in legno. Analisi critica dettagliata delle principali normative internazionali che trattano il tema della protezione degli elementi lignei.
- Sviluppo di apposite metodologie di stima del degrado per ogni dettaglio critico, partendo da funzioni di "stima" presenti in letteratura opportunamente tarate. Tali metodologie potranno essere utilizzate sia in fase di progettazione di nuovi edifici, sia in fase di analisi della vulnerabilità di costruzioni esistenti.

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI TRENTO**

Prodotti attesi

- 1 Report intermedi e finali (task 4, 5)
- 2 Pubblicazioni su rivista e negli atti di congressi
- 3 Linee guida con esempi applicativi (task 4). Aggiornamento/ampliamento delle linee guida prodotte nel triennio precedente, per adeguarsi alla evoluzione di prEN 1995-1-1, con particolare con riferimento ai collegamenti, e prEN1998-3
- 4 Linee guida con esempi applicativi (task 5). Dettagli strutturali ai fini della durabilità. Indicazioni normative per la protezione degli elementi lignei. Modelli predittivi per la durabilità delle strutture in legno

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II

COMPONENTI UNITÀ DI RICERCA		
Nominativo	Ruolo	Affiliazione
Beatrice Faggiano	Coordinatore UR, PA	Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Università di Napoli Federico II
Giacomo Iovane	Dottore di ricerca	Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, UNINA
Dante Marranzini	Dottorando di Ricerca	Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, UNINA

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II

WP 13.3

- Criteri di progetto di strutture sismoresistenti in legno a telaio a nodi rigidi o con controventi
- Analisi dei sistemi multipiano e multicampata
- Determinazione dei fattori di struttura per le tipologie strutturali esaminate
- Integrazione delle linee guida

WP 13.4

- Caratterizzazione meccanica del dispositivo di connessione per solai composti legno-cls
- Definizione di criteri di progetto
- Redazione delle linee guida

WP 13.5

- Definizione di strumenti metodologici ed operativi per l'analisi di durabilità delle costruzioni in legno, nonché di rilievo, diagnosi e progetto degli interventi per migliorare la durabilità
- Definizione di schede di rilievo, diagnosi e progetto per strutture lignee esistenti
- Definizione di metodo speditivo per l'analisi di vulnerabilità ambientale di strutture lignee esistenti
- Definizione di un metodo speditivo per la determinazione della vita utile residua
- Redazione di apposite linee guida

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II**

Prodotti attesi

- 1 Report intermedi e finali (task 3, 4, 5)
- 2 Pubblicazioni su rivista e negli atti di congressi (task 3, 4, 5)
- 3 Linee guida con esempi applicativi (task 3, 4, 5)

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI UDINE**

COMPONENTI UNITÀ DI RICERCA		
Nominativo	Ruolo	Affiliazione
Alessandra Gubana	Coordinatore UR	DPIA Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università di Udine
Antonino Morassi	Professore Ordinario	DPIA Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, UNIUD
Alessandro Mazelli	Assegnista di ricerca	DPIA Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, UNIUD

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI UDINE**

WP 13.2

Sono in corso, a partire dai risultati delle ricerche svolte nel triennio 2019-2021, analisi dinamiche incrementalmente per la validazione dei coefficienti di struttura.

- Analisi IDA e curve di fragilità per edifici in legno a telaio leggero (2022/2023)
- Elaborazione dei risultati ottenuti. Studi e valutazioni sui valori dei coefficienti di comportamento strutturale proposti dalle normative. Indicazioni per i professionisti (2023/2024)

WP 13.4

- Studio e calibrazione di collegamenti dissipativi tra pannelli di irrigidimento dei solai e tra solai in legno e murature (2022/2023)
- Elaborazione dei risultati ottenuti. Valutazioni e indicazioni per i professionisti (2023/2024)

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DI UDINE**

Prodotti attesi

- 1 *Technical Report* (task 2, 4)
- 2 Pubblicazioni su rivista
- 3 Memorie a Convegni nazionali e internazionali

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DELL'AQUILA

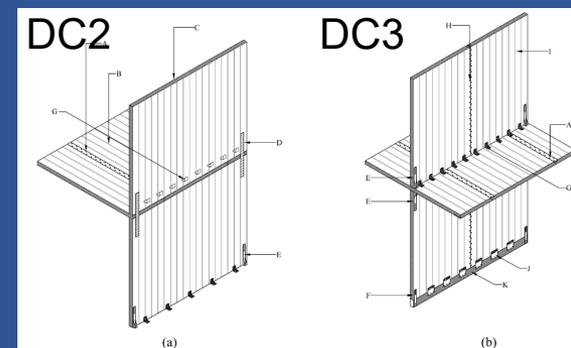
COMPONENTI UNITÀ DI RICERCA		
Nominativo	Ruolo	Affiliazione
Massimo Fragiacomò	Coordinatore UR, PO	Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale (DICEAA) – UNIVAQ
Daniele Casagrande	Ricercatore	Istituto per la Bioeconomia – CNR
Chiara Bedon	PA	Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Trieste
Martina Sciomenta	RTDA	DICEAA – UNIVAQ
Vincenzo Rinaldi	Assegnista	DICEAA – UNIVAQ
Yuri De Santis	Dottorando di ricerca	DICEAA – UNIVAQ
Luca Spera	Dottorando di ricerca	DICEAA – UNIVAQ

Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DELL'AQUILA

WP 13.1

- Esame approfondito dell'esempio di progettazione dell'edificio in CLT sviluppato alla fine del precedente triennio 2019-2021, evidenziando le principali problematiche progettuali e applicative in particolare per la classe di duttilità DC3. Revisione e aggiornamento della norma prEN 1998-1-2.
- Semplificazione del processo progettuale in DC3, e delle formulazioni proposte nella norma prEN 1998-1-2 per la progettazione di strutture in CLT in classe di duttilità DC3, con particolare riferimento al calcolo del fattore di sovraresistenza e alla dissipazione energetica nei giunti verticali tra pannelli. Confronti tra strutture progettate in DC1, DC2 e DC3. Revisione e aggiornamento prEN 1998-1-2, capitolo 13 (Edifici in legno), .
- Revisione dell'esempio di progettazione dell'edificio in CLT sviluppato nel triennio 2019-2021 per implementare le semplificazioni e le integrazioni mancanti con particolare riguardo alla progettazione in DC3.

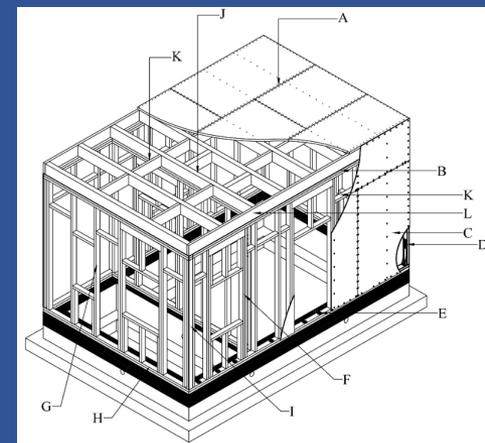


Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DELL'AQUILA

WP 13.2

- Progetto di un certo numero di strutture piane a telaio leggero, con variazione del numero di piani e del numero e lunghezza di pareti, per le differenti classi di duttilità (DC1, DC2, DC3) utilizzando la prEN 1998-1-2:2022 e la prEN 1995-1-1:2022.
- Analisi statiche non lineari delle strutture precedentemente progettate per derivare i valori dei fattori di struttura q_D e q_R per le classi di duttilità DC2 e DC3. Verifica dei valori di q_D e q_R mediante analisi dinamiche non lineari e calcolo delle probabilità di collasso.
- Proposta di modifiche del capitolo sul legno della prEN 1998-1-2:2022 per implementare i valori dei fattori di comportamento ottenuti per i sistemi a telaio leggero ed eventuali integrazioni ai paragrafi sulla progettazione in capacità e sul calcolo dei fattori di sovraresistenza.



Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

OBIETTIVI nel biennio 2022-2024 **UNITÀ DI RICERCA UNIVERSITÀ DELL'AQUILA**

Prodotti attesi

- 1 Report intermedi e finale sulla comparazione della progettazione delle strutture in CLT in classe DC1, DC2, DC3. Relativa modifica e integrazione delle linee guida progettuali (esempio di calcolo) elaborate nel triennio 2019-2021
- 2 Report intermedi e finale contenenti una proposta di aggiornamento della norma prEN 1998-1-2:2022 per i fattori di comportamento e la progettazione in capacità dei sistemi a telaio leggero
- 3 Articolo su rivista o su Conferenza internazionale contenente la derivazione dei fattori di comportamento q_D e q_R per le classi di duttilità DC2 e DC3 dei sistemi a telaio leggero