

Workshop

Progetto DPC_ReLUIS biennio 2022-2024

Roma 6 luglio 2022

WP 10: Contributi Normativi Relativi a Costruzioni Esistenti in Muratura

Coordinatore: Guido Magenes, Università di Pavia

Unità partecipanti:

UniBO, UniBS, UniCT, UniCH, UniGE-a, UniGE-b, PoliMI, UniNA-b, UniNA-c, UniNA-d, UniPA, UniPD, UniPV-a, UniPV-b, UniRM1, PoliTO

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura

Coordinatore: Guido Magenes Referente DPC: Daniele Spina

Unità di Ricerca coinvolte biennio 2022-2024

1. **UniPV-a** - Responsabile Scientifico e Coordinatore del WP10 Prof. G. Magenes
2. **UniBO** - Responsabile Scientifico Prof. S. De Miranda
3. **UniBS** - Responsabile Scientifico Prof. M. Preti
4. **UniCT** - Responsabile Scientifico Prof. Ivo Calì
5. **UniCH** - Responsabile Scientifico Prof. G. Camata
6. **UniGE-a** - Responsabile Scientifico Prof. S. Lagomarsino
7. **UniGE-b** - Responsabile Scientifico Prof. S. Cattari
8. **PoliMI** - Responsabile Scientifico Prof. G. Milani
9. **UniNA-a** - Responsabile Scientifico Prof. P. Ricci
10. **UniNA-b** - Responsabile Scientifico Prof. G. Brandonisio/B. Calderoni
11. **UniNA-c** - Responsabile Scientifico Prof. F. Parisi
12. **UniNA-d** - Responsabile Scientifico Prof. A. De Luca
13. **UniPA** - Responsabile Scientifico Prof. L. Cavaleri
14. **UniPD** - Responsabile Scientifico Prof. F. da Porto
15. **UniPV-b** - Responsabili Scientifici Prof. A. Penna/F. Graziotti
16. **UniRM1** - Responsabile Scientifico Prof. L. Sorrentino
17. **PoliTO** - Responsabile Scientifico Prof. F. Di Trapani

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura

Coordinatore: Guido Magenes Referente DPC: Daniele Spina

Obiettivi del WP10 per il biennio 2022-2024:

1. Validazione e sviluppo dei modelli di capacità locali e globali per la definizione degli stati limite, definiti in funzione del metodo di analisi (lineare, non lineare, statico, dinamico), tenendo conto delle incertezze. **(Task 1)**
2. Analisi e verifica dei sistemi complessi (unità in aggregato, complessi edilizi di grande estensione, strutture miste in muratura ed altre tecnologie) e predisposizione di casi studio/esempi di riferimento. **(Task 2)**
3. Ampliamento degli studi di validazione/confronto degli strumenti software per l'applicazione dei metodi di verifica da norma (supporto al §10.2 delle NTC2018). **(Task 3)**
4. Ampliamento degli studi sul problema della verifica della sicurezza con riferimento alla componente verticale del moto per le costruzioni in muratura, considerando casistiche non studiate nel precedente triennio, e predisposizione di eventuale proposte di aggiornamento normativo. **(Task 4)**

RESPONSABILE SCIENTIFICO	UNIVERSITÀ	DIP.	TASK 1	TASK 2	TASK 3	TASK 4
Magenes Guido	Università degli Studi di Pavia	DICAr	X	X	X	X
Penna Andrea /Graziotti Francesco	Università degli Studi di Pavia	DICAr	X	X		X
Lagomarsino Sergio	Università degli Studi di Genova	DICCA	X			X
Cattari Serena	Università degli Studi di Genova	DICCA		X	X	
Sorrentino Luigi	"Sapienza" Università di Roma	DISG	X			X
da Porto Francesca	Università degli Studi di Padova	GEOSCIENZE	X			
Camata Guido	Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti - Pescara	INGEO			X	X
Caliò Ivo	Università degli Studi di Catania	DICAR	X	X	X	
Preti Marco	Università degli Studi di Brescia	D.I.C.A.T.A.M.	X			
Ricci Paolo	Università degli Studi di Napoli "Federico II"	Di.St.	X			
Brandonisio Giuseppe	Università degli Studi di Napoli "Federico II"	Di.St.	X	X	X	
Parisi Fulvio	Università degli Studi di Napoli "Federico II"	Di.St.	X	X	X	
De Luca Antonello	Università degli Studi di Napoli "Federico II"	Di.St.	X	X	X	
De Miranda Stefano	Università di Bologna	DICAM			X	
Milani Gabriele	Politecnico di Milano	ABC		X	X	
Di Trapani Fabio	Politecnico di Torino	DISEG	X	X		
Cavaleri Liborio	Università degli Studi di Palermo	Dipartimento di Ingegneria	X			

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.1 - Modelli di capacità locali e globali per la definizione degli stati limite, definiti in funzione del metodo di analisi

Subtask 10.1.1 Muratura strutturale (coord. A.Penna)

Obiettivi e attività specifiche:

- Risoluzione di incongruenze normative sui modelli di capacità e criteri di verifica per i meccanismi locali fuori piano. Attività:
 - Analisi, anche con riferimento alla risposta dinamica, di ***casi controversi di verifica cinematica non lineare*** di meccanismi locali di pareti; in generale, individuazione di ***casi benchmark per la verifica cinematica non lineare*** di meccanismi locali di pareti; utilizzo di diversi metodi di modellazione (statici e dinamici, a blocchi rigidi o di dettaglio).
- Risoluzione di incongruenze o vuoti normativi sui modelli di capacità per azioni nel piano e per le analisi globali. Attività:
 - Ricerca e confronti sulla definizione di «deformazione angolare» nei pannelli e relativa capacità su base sperimentale e numerica, con riferimento agli effetti di carico assiale, luce di taglio, dimensioni del pannello.
 - ***Calibrazione dei valori di calcolo e dei coefficienti parziali di sicurezza*** per le verifiche agli spostamenti globali e locali per azioni nel piano tenendo conto delle incertezze.

Prodotti previsti: Rapporto coordinato di task con indicazioni normative o pre-normative con riferimento sia alle NTC che agli Eurocodici; articoli scientifici.

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.1 - Modelli di capacità locali e globali per la definizione degli stati limite, definiti in funzione del metodo di analisi

Subtask 10.1.2 Muratura non strutturale (coord. P. Ricci ; 7 UR partecipanti)

Obiettivi e attività specifiche:

Migliore definizione degli approcci di calcolo per la stima degli spostamenti di interpiano (effetto delle tamponature sulla risposta globale). Attività:

- **Modelli non lineari:** semplificazione e omogeneizzazione delle proposte finalizzate a consentire al progettista una modellazione caratterizzata da un ragionevole grado di complessità, includendo la presenza di aperture e di diverse condizioni di contatto tra tamponatura e telaio circostante, sulla base di analisi numeriche parametriche;
- **Modelli lineari:** ulteriore sviluppo e validazione degli approcci di modellazione semplificata degli elementi di tamponatura, sulla base di analisi numeriche più estese che rendano le proposte sufficientemente generalizzabili.
- Indagine **sull'applicabilità dei metodi semplificati** ai casi con distribuzione fortemente irregolare in pianta o in elevazione degli elementi non strutturali sulla risposta strutturale.
- **Valutazione della capacità deformativa:** omogeneizzazione della metrica utilizzata nella definizione del danno e conseguente definizione di livelli prestazionali coerenti con le prescrizioni normative, con sguardo a perdite/costi in maniera propedeutica ad una politica di incentivi al rinforzo (interazione con WP5 e WP17).

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.1 - Modelli di capacità locali e globali per la definizione degli stati limite, definiti in funzione del metodo di analisi

Subtask 10.1.2 Muratura non strutturale (coord. P. Ricci)

Obiettivi e attività specifiche (segue):

Miglioramento dei metodi di verifica per la risposta fuori piano delle tamponature. Attività:

- **Modellazione e valutazione della resistenza.** Ulteriore sviluppo e validazione che includa l'influenza di fattori specifici quali la presenza di aperture e le diverse condizioni di contatto tra tamponatura e telaio circostante, anche con riferimento alla risposta dinamica. Aggiornamento dei confronti sulla scorta di dati della risposta dinamica dei tamponamenti
- **Domanda fuori dal piano:** interazione con WP17 per la valutazione del modo di rappresentare e quantificare la domanda sulle verifiche di sicurezza (confronto domanda-capacità).

Miglioramento dei metodi per la valutazione e verifica degli effetti di interazione locale. Attività:

- Definizione di espressioni semplici e di pratico utilizzo per la valutazione della **domanda aggiuntiva di taglio sulle colonne** dovuta ai fenomeni di interazione locale sia per tamponamenti tradizionali che per tamponamenti "duttili" e formulazione di criteri di dimensionamento/verifica.

Prodotti previsti: Ampliamento e integrazione del documento coordinato di linee guida sulla verifica sismica dei tamponamenti. Database di dati sperimentali. Articoli scientifici.

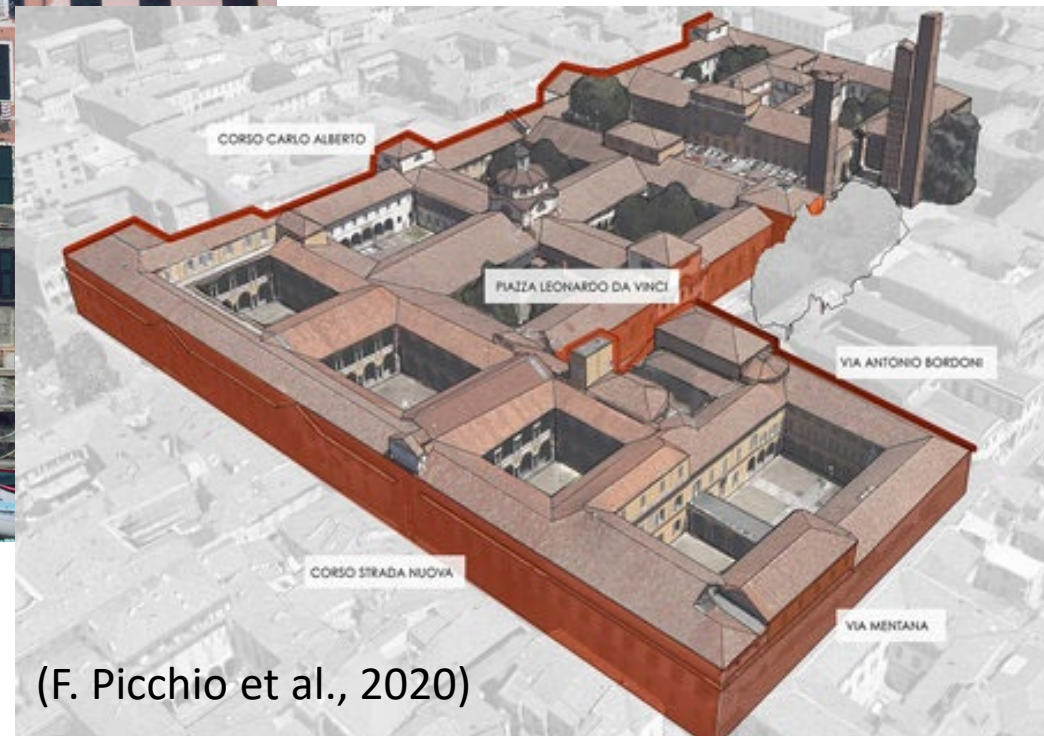
WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.2 - Analisi e verifica di sistemi complessi (coord. S.Lagomarsino)



Unità in aggregato

Complessi edilizi estesi ed articolati



(F. Picchio et al., 2020)

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.2 - Analisi e verifica di sistemi complessi (coord. S.Lagomarsino)

Obiettivo specifico è l'analisi di alcuni casi studio di unità edilizie inserite in un aggregato al fine di valutare le possibili semplificazioni metodologiche e di modello che consentano di valutare la sicurezza dell'unità tenendo conto dell'interazione con le adiacenze. Ulteriore obiettivo è l'analisi di casi studio di edifici in struttura mista in relazione ai criteri proposti nelle NTC 2018 (cap. 7 e cap. 8). Attività:

- **Definizione di casi studio** di unità edilizie in aggregati strutturali.
- **Modellazioni di dettaglio e modellazioni semplificate**, confronti al variare di differenze di rigidità e resistenza tra le unità edilizie (anche indotte da interventi di consolidamento parziali delle unità). Si prevedono esecuzioni e confronti di analisi dinamiche lineari, statiche non lineari, dinamiche non lineari
- Analisi di casi studio di **edifici a struttura mista muratura e c.a.** (anche con riferimento ad ampliamenti in pianta o sopraelevazioni).

Prodotti previsti: rapporto scientifico coordinato su edifici in aggregato con indicazioni e suggerimenti applicativi; rapporto scientifico sulla verifica sismica di edifici misti muratura-c.a.; articoli scientifici.

WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.3 - Validazione/confronto strumenti software per l'applicazione dei metodi di verifica da norma (coord. S.Cattari)

Obiettivi e attività specifiche: aggiornamento di linee guida per l'utilizzo degli strumenti software nella verifica sismica degli edifici in muratura con riferimento alle seguenti tematiche non trattate nelle attuali linee guida.

- **Analisi delle sezioni complesse** (setti che si intersecano, loro collaborazione, “effetto flangia”).
- **Analisi di pareti/edifici con distribuzione irregolare delle aperture** – discussione critica dei limiti delle schematizzazioni a telaio equivalente e possibili alternative
- **Analisi dei meccanismi locali più comuni (ribaltamenti fuori piano)**, in coordinamento con il task 10.1.1 e con



WP10 – Aspetti normativi Costruzioni Esistenti in Muratura: biennio 2022-2024

Task 10.4 - Influenza della componente verticale sulla sicurezza sismica delle strutture in muratura (coord. L.Sorrentino).

Gli **obiettivi specifici** consistono nella trattazione di tipologie strutturali non considerate nelle ricerche precedenti: analisi di sistemi spingenti (archi, volte), analisi di sistemi con bassa resistenza a taglio e alti carichi assiali, con elementi a sbalzo o con elementi in falso. Attività:

- Analisi dinamiche non lineari di sistemi con ***elementi a sbalzo ed elementi in falso***
- Analisi dinamiche non lineari di ***strutture spingenti, ad arco o voltate***
- ***Affinamento dei modelli numerici*** per la migliore riproduzione del danno eventualmente indotto dalla componente verticale

Prodotti previsti: rapporto scientifico coordinato finale di task inclusivo di raccomandazioni pre-normative o normative; articoli scientifici.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE