

Progetto DPC-ReLUIS 2024-2026 WP4

Coordinatori: Proff. Lagomarsino S. – Masi A. – Zuccaro G.

Task 4.4 - Esposizione / Vulnerabilità del residenziale: Edifici in c.a.

Responsabili: Proff. Parisi F. – Verderame G.M.

UniBAS (Masi) – IUAV (Saetta/Faccio) – PoliBA (Uva) – UniNA (Prota/Di Ludovico/Polese) –
UniNA (Verderame) – UniPR (Belletti) – UniCusano (Ferracuti/Zucconi)

Obiettivi primari del Task 4.4

Sviluppo di modelli di vulnerabilità per edifici rinforzati

- Analisi tipologico-statistica degli interventi di rinforzo per informare modelli regionali
- Valutazione di fattori di modifica dei parametri delle curve di fragilità associati a interventi di rinforzo
- Analisi costi-benefici per individuazione delle strategie ottimali di riduzione della vulnerabilità

Regionalizzazione dei modelli di vulnerabilità sulla base dei dati sul costruito locale

(considerando, come parametri tassonomici, la tipologia di tamponatura per c.a., nonché ulteriori parametri correlati)

Considerazione della suolo-dipendenza e di altre misure d'intensità

(quindi sviluppo di modelli di fragilità per categorie di sottosuolo diverse dalla A, oltre che per altre IM)

Prime valutazioni dell'effetto del degrado da corrosione sulla vulnerabilità

UniBAS (Masi)

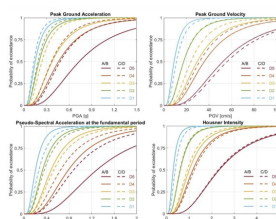
Derivazione di curve di fragilità mediante Analisi Dinamiche Non Lineari per edifici in c.a. rinforzati utilizzando diverse misure di intensità sismica (PGA, PGV, HI, Sa(T1));

Progettazione di prototipi rappresentativi di edifici rinforzati post-sisma Irpinia 1980 con studio della normativa e della manualistica dell'epoca: incamiciatura in c.a. di pilastri e travi



Valutazione dell'influenza della categoria di suolo (A/B vs C/D) sulla risposta sismica degli edifici analizzati;

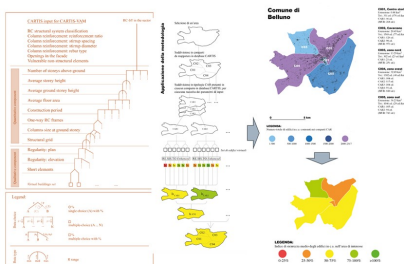
Validazione dell'uso integrato di segnali reali e simulati (modelli physics-based - Task 4.1) per analisi di vulnerabilità sismica.



IUAV (Saetta/Faccio)

Sviluppo di una metodologia ibrida per la valutazione della vulnerabilità sismica di edifici in c.a.:

- Approccio ibrido basato sul modello Ferretti et al. (2024);
- Valutazione quantitativa iniziale mediante modello meccanico semplificato;
- Applicazione di fattori di correzione basati su parametri GNDT e coefficiente di degrado;
- Procedura ad-hoc ad albero per gestire la variabilità intrinseca dei dati schedografici (range, scelte multiple)
- Sviluppo di un Pacchetto Python per l'applicazione del metodo di valutazione di vulnerabilità, e implementazione come plugin QGIS



PoliBA (Uva)

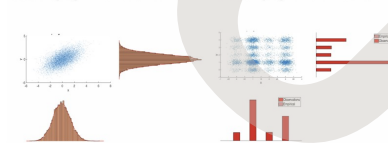
Sviluppare una metodologia sistematica per la valutazione su larga scala della vulnerabilità sismica di edifici in calcestruzzo armato attraverso modellazione tipologico-meccanica e analisi avanzate.

Metodologia

- Raccolta Dati Multi-Sorgente: integrazione di parametri stratificati (area base, numero piani, presenza pilotti, piano terra rialzato, resistenza compressione, età costruzione)
- Campionamento Probabilistico: implementazione di metodo iterativo di campionamento alla Gibbs per l'estrazione di dati rappresentativi dalle distribuzioni di probabilità condizionate
- Modellazione Avanzata: progettazione simulata degli edifici campionati e modellazione in OpenSees per analisi dinamiche non lineari

Campionamento dal modello di esposizione

Gibbs sampling – 2 distribuzioni continue Gibbs sampling – 2 distribuzioni discrete



Workflow di implementazione:

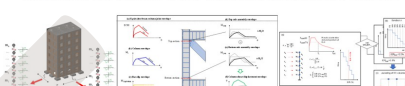
- Applicazione algoritmo ai dati disponibili
- Progettazione simulata edifici campionati
- Modellazione OpenSees e analisi dinamiche non lineari
- Derivazione curve di fragilità per classi tipologiche

UniNA (Prota/Di Ludovico/Polese)

Sviluppo di un metodo per la regionalizzazione di curve di fragilità sismica basato sull'integrazione di modelli meccanici e dati territoriali sul patrimonio edilizio.

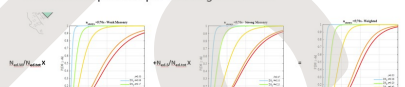
Metodologia

- Utilizzo del modello STICK per la generazione di curve di fragilità su base meccanica
- Considerazione del comportamento locale e globale e degli interventi di retrofit
- Integrazione con database CARTIS (consistenza tamponature) e TABULA



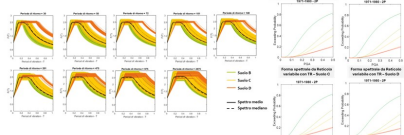
Applicazione:

- Caso studio: Regione Campania (Portici)
- Fonti dati: CARTIS + ISTAT per caratterizzazione tipologica
- Focus: Influenza delle tamponature sulla risposta sismica Risultati Attesi
- Curve di fragilità regionalizzate per classi tipologiche
- Valutazione quantitativa dell'impatto delle tamponature
- Framework replicabile per altre regioni italiane

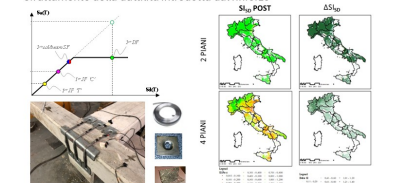


UniNA (Verderame)

- Sviluppo di una metodologia sistematica per identificare e prioritizzare i parametri più influenti sulla vulnerabilità sismica degli edifici in c.a., nell'ambito delle faceted taxonomies con l'obiettivo di ridurre la complessità operativa senza compromettere l'accuratezza dei risultati.
- Analisi della Dipendenza delle curve di fragilità in funzione della diversa Forma spettrale definita dal Reticolo Normativo per i diversi periodi di ritorno.



- Progettazione soluzioni di retrofit mirate all'eliminazione dei meccanismi fragili. Incremento significativo della sicurezza al livello "Severe Damage"; Maggiori benefici in siti a bassa/media pericolosità; Prestazioni ottimali per edifici 2 piani: assenza di crisi a compressione nei nodi consente pieno sfruttamento della duttilità introdotta dal rinforzo

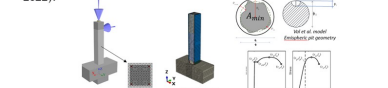


UniPR (Belletti)

Valutazione degli effetti del degrado da corrosione sulla risposta sismica di telai in c.a.: sviluppo di curve di fragilità tempo-dipendenti con l'obiettivo di quantificare l'effetto della corrosione delle armature sulla definizione dei parametri di danno sismico (EDP) in telai in c.a. progettati per soli carichi gravitazionali o con normative sismiche di diverse epoche.

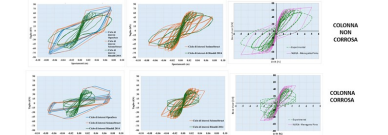
Metodologia

- Identificazione di parametri di danno tempo-dipendenti in funzione del livello di corrosione
- Sviluppo di approcci di modellazione agli elementi finiti che considerano: (i) Riduzione del diametro delle barre (section loss); (ii) Riduzione della deformazione ultima dell'acciaio; (iii) Riduzione della resistenza del calcestruzzo/cover spalling;
- Validazione mediante confronto con dati sperimentali su colonne corrose sottoposte a carico ciclico (Meda et al., 2014; Rinaldi et al., 2022).



Esecuzione di analisi parametriche pushover/cicliche su colonne con livelli di corrosione progressivamente crescenti

Sviluppo di curve di fragilità meccanico-numeriche tempo-dipendenti



UniCusano (Ferracuti/Zucconi)

SINTESI DELL'ATTIVITÀ

- Contributo alla valutazione della vulnerabilità degli edifici residenziali in cemento armato e muratura non rinforzata
- Scala territoriale: Italia centrale
- Approccio empirico: utilizzo dei dati osservati dopo il terremoto da Da.D.O./AeDES



Confronto tra eventi sismici Ago 2016/ Gen 2017

