

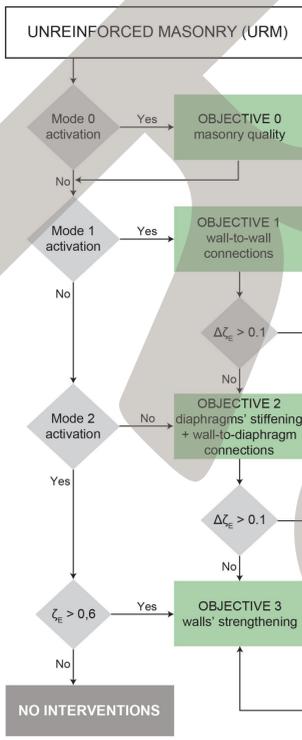
Metodi di valutazione e soluzioni innovative per interventi integrati energetico-strutturali

Luca Sbrogiò, Matteo Salvalaggio, Maria Rosa Valluzzi – Università di Padova

SCELTA DEL TIPO DI INTERVENTO STRUTTURALE

Valluzzi et al. (2021)

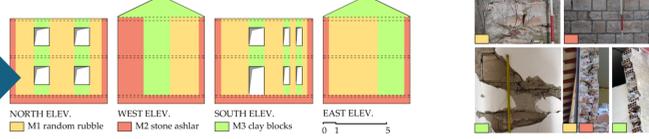
Schema per scelta del tipo di intervento da NTC in funzione di comportamento strutturale e livello di sicurezza (ζ)



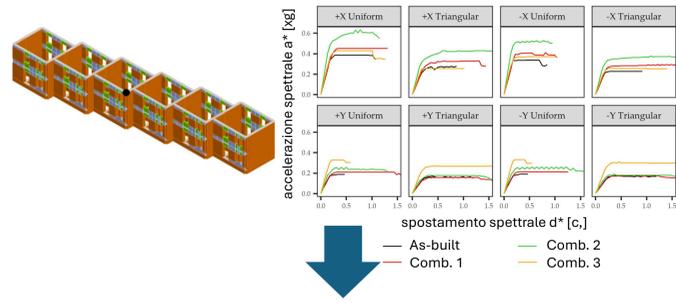
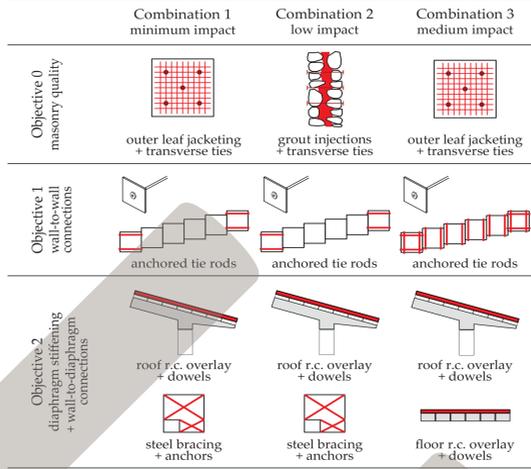
CASO STUDIO: casa a schiera in Pieve Torina (MC)



Modellazione 3Muri stato as-built E combinazione interventi



Combinazioni di interventi impatto crescente



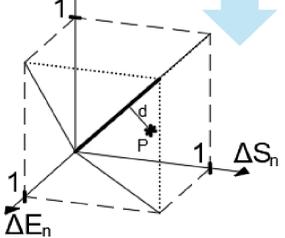
ζ_E indice di sicurezza (rapporto capacità-domanda)

interventi	ζ_E	$\Delta\zeta_E$	$\Delta\zeta_E$ (%)
as-built	0.283		
combinazione 1	0.512	0.229	81
combinazione 2	0.626	0.343	121
combinazione 3	0.617	0.334	118

SCELTA ECONOMICA DEL TIPO DI INTERVENTO

Sbrogiò et al. (2024)

ΔC_n Rappresentazione grafica delle alternative nello spazio normalizzato dei criteri: riduzione nel consumo di energia (ΔE_n), incremento di capacità sismica (ΔS_n), riduzione nel valore attuale dei costi (ΔC_n)



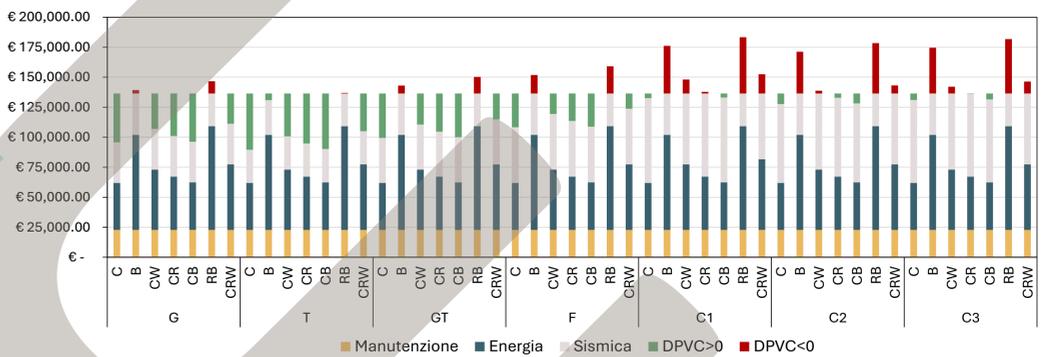
Misure combinate di riqualificazione energetica e strutturale: valore attuale dei costi e valore differenziale (DPVC)

Interventi strutturali

- G iniezioni
- T connettori trasversali
- F FRM
- C1 FRM, connettori, rinforzo leggero solai
- C2 iniezioni, connettori, rinforzo solai
- C3 FRM, connettori, rinforzo solai

Interventi energetici

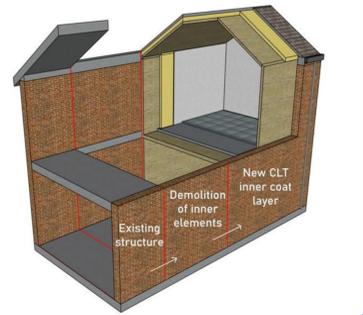
- C cappotto esterno
- B sostituzione caldaia
- W sostituzione infissi
- R isolamento copertura
- Sigle multiple: combinazione interventi



APPLICAZIONE DI INTERVENTI COMBINATI STRUTTURALI-ENERGETICI

Valluzzi et al. (2021)
Salvalaggio e Valluzzi (2022)

Concept per la realizzazione di un nested building

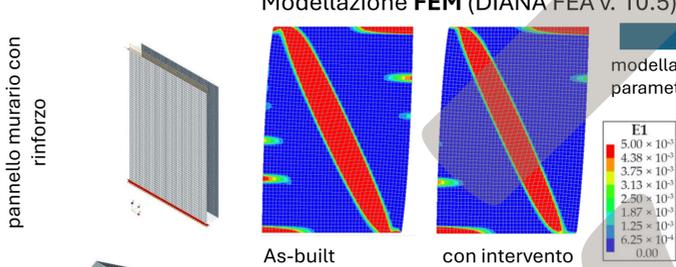


DETTAGLI COSTRUTTIVI

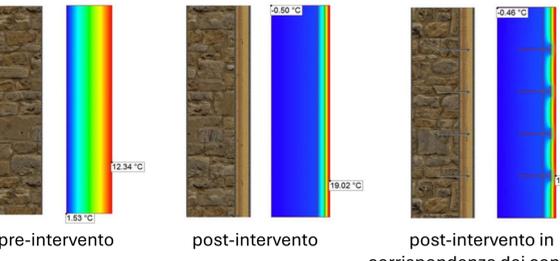
- Stratigrafia**
- 1 – Muratura in pietra
 - 2 – Intonaco (15 mm)
 - 3 – Freno vapore
 - 4 – Pannello di CLT (100 mm)
 - 5 – Lana di roccia (80 mm)
 - 6 – Barriera al vapore
 - 7 – Doppia lastra di cartongesso (25 mm)
 - 8 – Finitura interna (5 mm)

CASO STUDIO: Edificio *Cattedra* in Roana (VI)

Modellazione FEM (DIANA FEA v. 10.5)



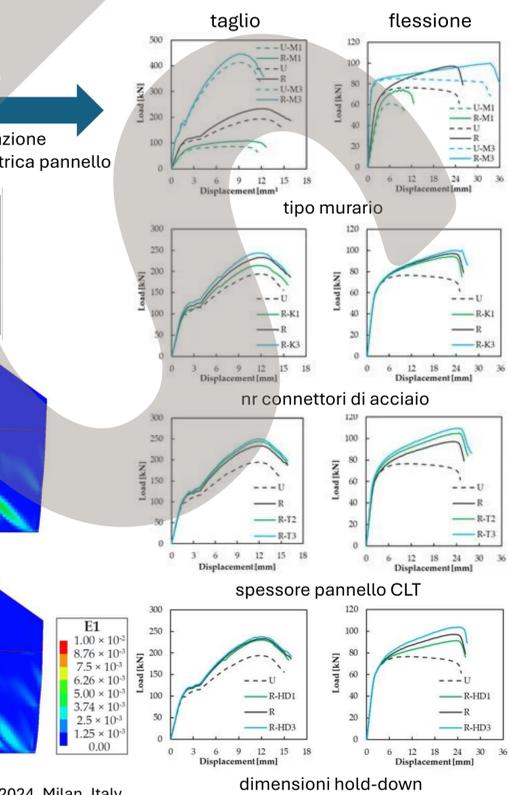
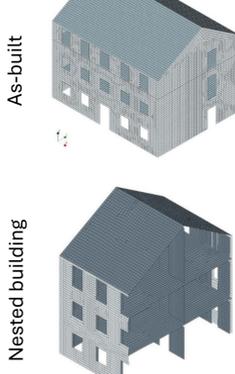
Distribuzione delle isoterme nella sezione muraria



Sistema di connessioni



pannello murario con rinforzo



Salvalaggio, M., Valluzzi, M. R. (2022). Optimization of Intervention Strategies for Masonry Buildings Based on CLT Components. *Heritage*, 5(3), 2142–2159.
Sbrogiò, L., D'Alpaos, C., & Valluzzi, M. R. (2024). Proposal of a multicriteria decision rule to select combined structural and energy retrofit measures. 18th World Conference on Earthquake Engineering, June 30-July 5, 2024, Milan, Italy.
Valluzzi, M. R., Saler, E., Vignato, A., Salvalaggio, M., Croatto, G., Dorigatti, G., Turrini, U. (2021). Nested Buildings: An Innovative Strategy for the Integrated Seismic and Energy Retrofit of Existing Masonry Buildings with CLT Panels. *Sustainability*, 13(3), 1188.
Valluzzi, M. R., Sbrogiò, L., Saretta, Y. (2021). Intervention Strategies for the Seismic Improvement of Masonry Buildings Based on FME Validation: The Case of a Terraced Building Struck by the 2016 Central Italy Earthquake. *Buildings*, 11(9), 404.

COMPONENTI UR: M.R. Valluzzi, L. Sbrogiò, M. Salvalaggio, Y. Saretta, T. Zanni, E. Cescatti