

edilportale[®]

TOUR 2017

Ristrutturazione, riqualificazione energetica, comfort abitativo, adeguamento antisismico, BIM



Roofingreen



Parma - 10 Maggio 2017

Sala Aurea – Centro Congressi
Camera di Commercio Parma

LE TAMPONATURE: DANNI SISMICI E POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Ing. Anna Marzo



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

COMPORTAMENTO SISMICO DELLE TAMPONATURE

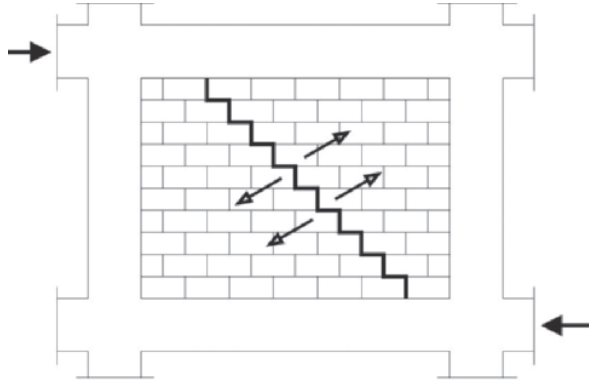
- Danni conseguenti agli spostamenti d'interpiano: diversa capacità di spostamento tra telaio e tamponamento
- Ribaltamento fuori piano: assenza di resistenza fuori piano



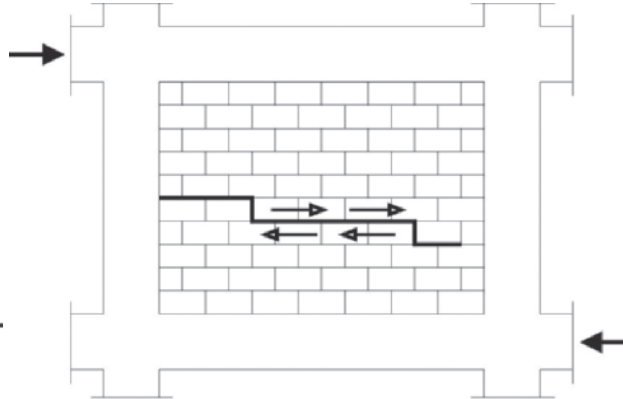
<https://met.sspt.enea.it/>

COMPORTAMENTO SISMICO DELLE TAMPONATURE

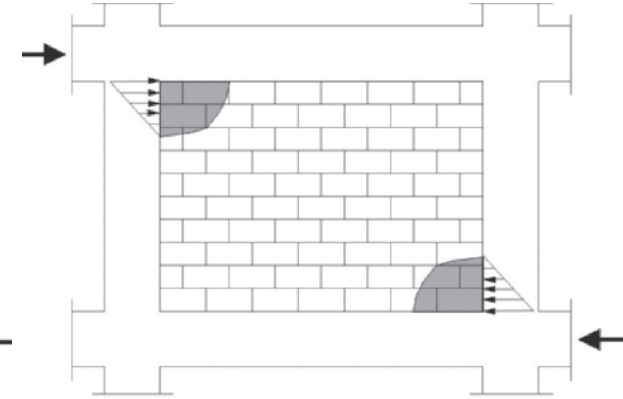
Modalità di crisi



Rottura diagonale per trazione



Rottura per scorrimento orizzontale

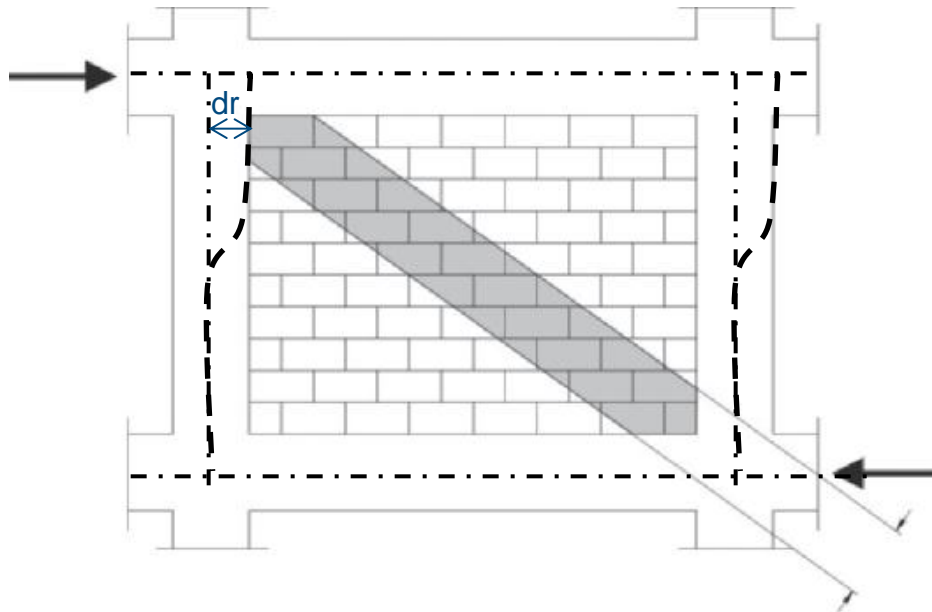


Schiacciamento degli spigoli



COMPORTAMENTO SISMICO DELLE TAMPONATURE

Interazione telaio-pannello di tamponatura



- Modello a puntone equivalente
- d_r spostamento d'interpiano
- La norma impone limitazioni a d_r (SLD)

PRESCRIZIONI NORMATIVE (NTC 08)

Interazione telaio-pannello di tamponatura nel piano (§ 7.3.7.2, NTC 08)

- a) per tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa

$$d_r < 0,005 h \quad (7.3.16)$$

- b) per tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano d_{rp} , per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura:

$$d_r \leq d_{rp} \leq 0,01 h$$



Progettazione della struttura in funzione del tipo di tamponatura

PRESCRIZIONI NORMATIVE (§ 7.2.3, NTC 08)

«...gli elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui danneggiamento può provocare danni a persone, devono essere verificati, insieme alle loro connessioni alla struttura, per l'azione sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite considerati....»

«Gli effetti dell'azione sismica sugli elementi costruttivi senza funzione strutturale possono essere determinati applicando agli elementi detti una forza orizzontale F_a definita come segue:

$$F_a = (S_a W_a) / q_a \quad \longrightarrow \quad M_a < M_u$$

dove

F_a è la forza sismica orizzontale agente al centro di massa dell'elemento non strutturale nella direzione più sfavorevole;

W_a è il peso dell'elemento;

S_a è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame ed è funzione del periodo della tamponatura rispetto a quello dell'edificio

q_a è il fattore di struttura dell'elemento (2)

PRESCRIZIONI NORMATIVE (§ C 7.3.6.3, CIRC. 917/09)

C 7.3.6.3 Verifiche degli elementi non strutturali e degli impianti

La prestazione consistente nell'evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della F_a delle tamponature si **può ritenere conseguita** con l'inserimento di leggere reti da intonaco sui due lati della muratura, **collegate tra loro ed alle strutture circostanti** a distanza non superiore a *500 mm* sia in direzione orizzontale sia in direzione verticale, ovvero con l'inserimento di elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a *500 mm*.

POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Richieste prestazionali attuali

1) *Realizzazione di una tamponatura antisismica*



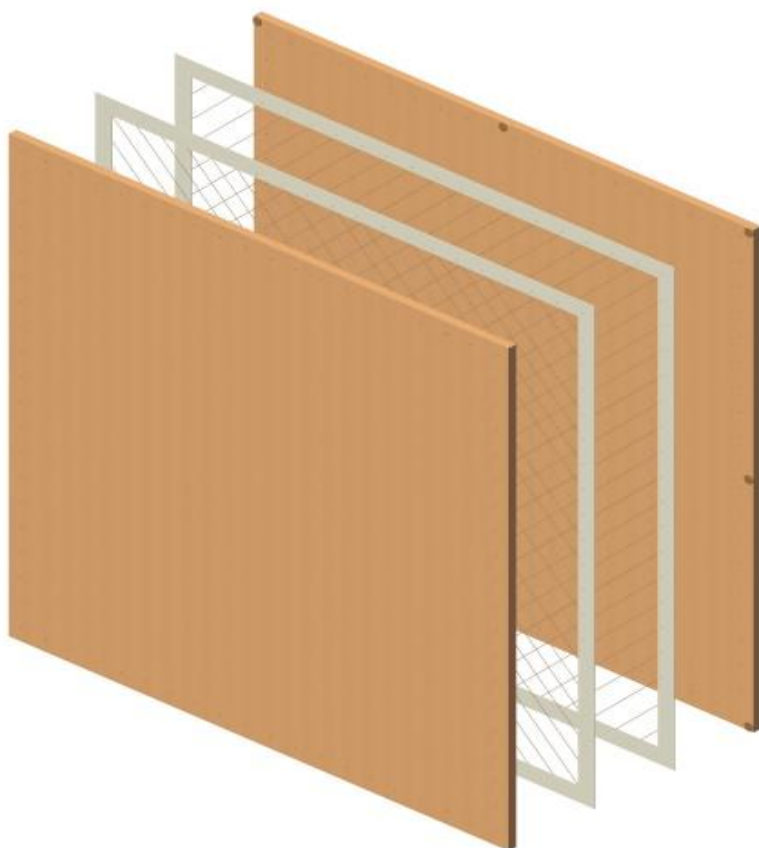
2) *Realizzazione di una tamponatura termoisolante*



Sistema integrato

POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Elemento di Rinforzo Antisismico in Fibra Naturale (ENEA Patent N.: 102016000116158/2016)



Prestazionali garantite

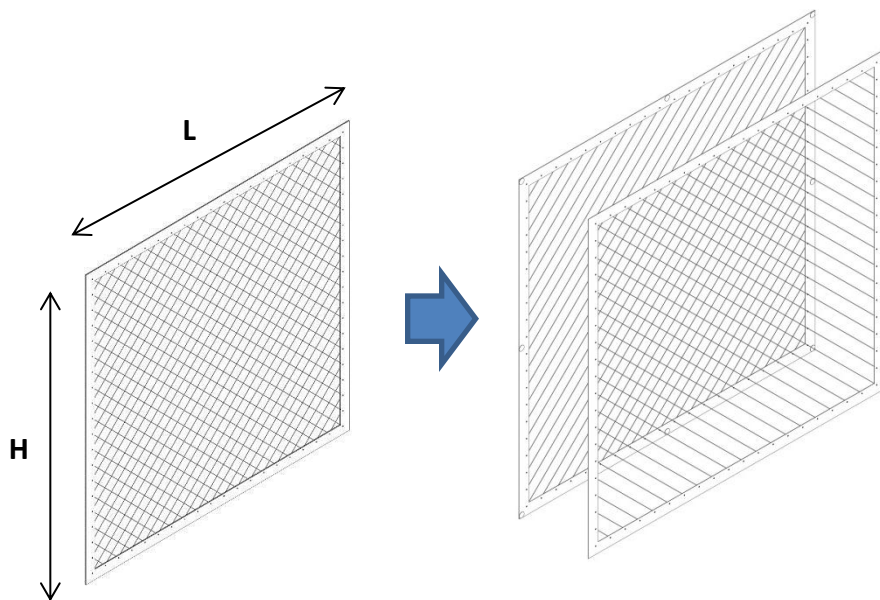
- 1) Miglioramento del comportamento sismico di pareti esistenti/nuove in laterizio o muratura
- 2) Miglioramento del confort termo-acustico- igrometrico
- 3) Risparmio energetico
- 4) Sostenibilità

POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Elemento di Rinforzo Antisismico in Fibra Naturale

Composizione del sistema

Sistema Base: Svolge la sola funzione antisismica (contenimento della parete evitando crolli/espulsioni/ribaltamenti)



- Materiale: Fibra naturale (es. canapa)
- Elementi base: corde

- L e H definite in accordo alle richieste progettuali
- Ridotto spessore (min 10mm)
- Collegamento a secco

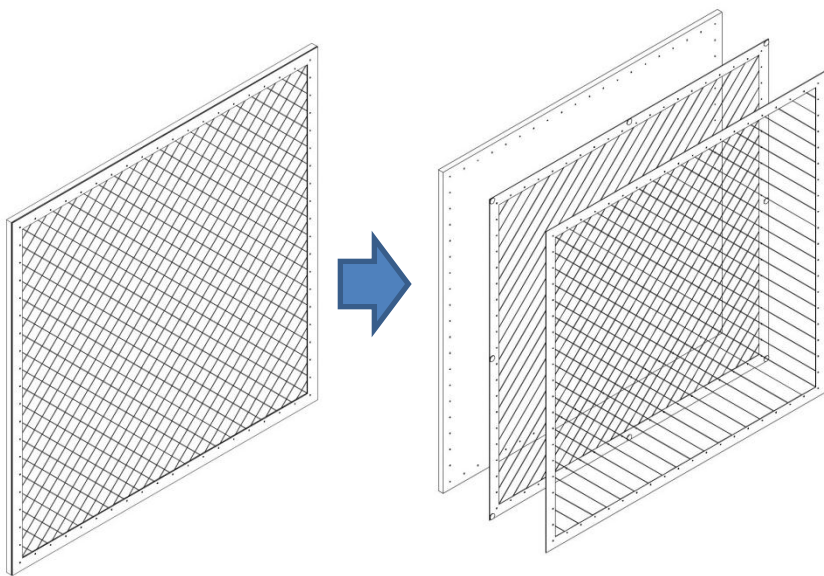
POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Elemento di Rinforzo Antisismico in Fibra Naturale + pannelli isolanti

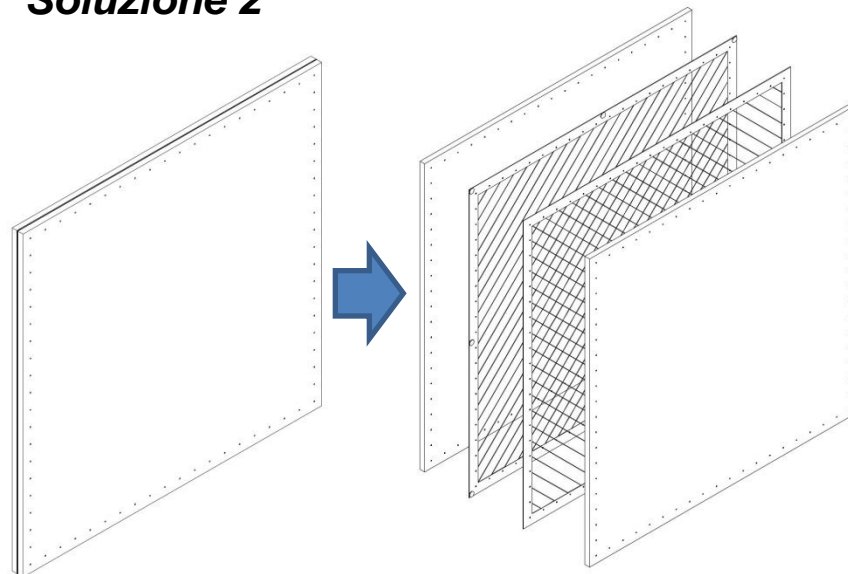
Composizione del sistema

Sistema integrato: Svolge la funzione antisismica e termoisolante

Soluzione 1



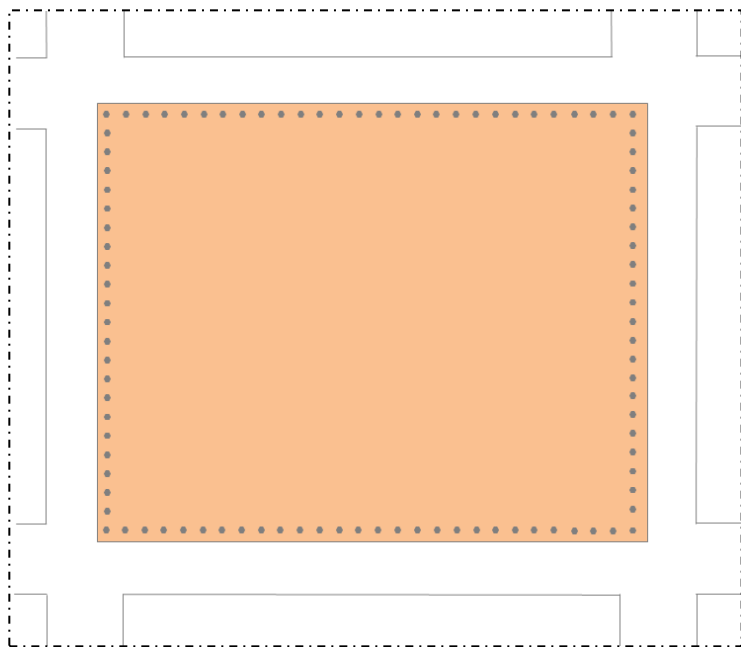
Soluzione 2



POSSIBILI SOLUZIONI INTEGRATE

Elemento di Rinforzo Antisismico in Fibra Naturale + pannelli isolanti

CON...



SENZA...



Alcune voci bibliografiche

De Luca F., Ricci P. , Verderame G.M., Manfredi G. (2009), Interazione Locale E Globale Tra Tamponature E Strutture In C.A.: Gli Edifici Di Pettino A L'aquila, Un Caso Studio", Atti Del XIII Convegno Anidis "L'ingegneria Sismica In Italia", Bologna 28 Giugno-2 Luglio, 2009.

Bari L., Mosele F., (2011) "Comportamento e verifica dei tamponamenti soggetti ad azioni sismiche."

Bari L., Calliari R. (2009), Terremoto in Abruzzo: analisi delle problematiche strutturali, Murature Oggi, n°2, 2009.

da Porto, Barbiero E., Dalla Benetta M., Modena C. (2007), Sperimentazione sul comportamento fuori piano di tamponamenti in muratura di laterizio, Murature Oggi, n°94, 2007.

Drysdale R.G., Hamid A.A. (2008), Masonry structures, behavior and design, 3rd edition, The Masonry Society, Boulder, Colorado, 2008.

Calvi G.M., Bolognini D., (2001), Risposta sismica di telai in c.a. tamponati con pannelli in muratura debolmente armati, Costruire in Laterizio n°80, 2001.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE