



edilportale®
smart
village
in tour MADEexpo
in collaborazione con

seguici su   

TORINO, 23 maggio 2013

GLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E IL SISMA: CRITICITA', RICERCA, INNOVAZIONE

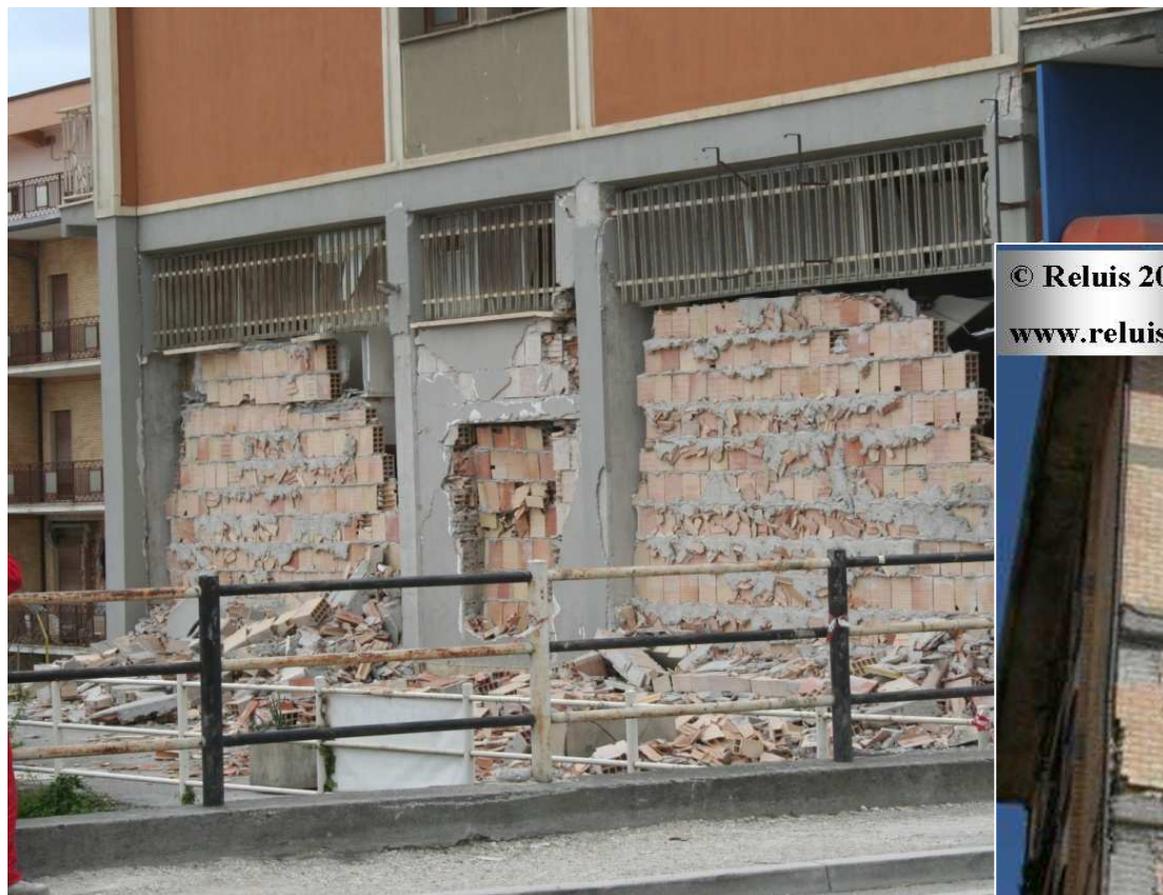
Prof. Gerardo M. Verderame

verderam@unina.it

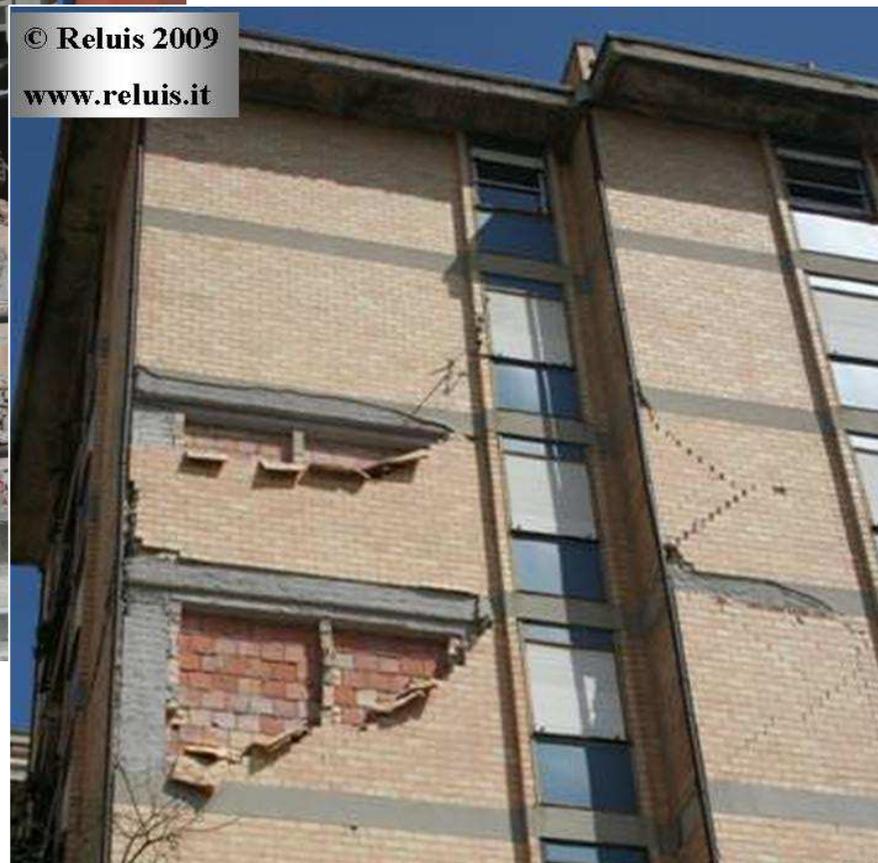
Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli Federico II



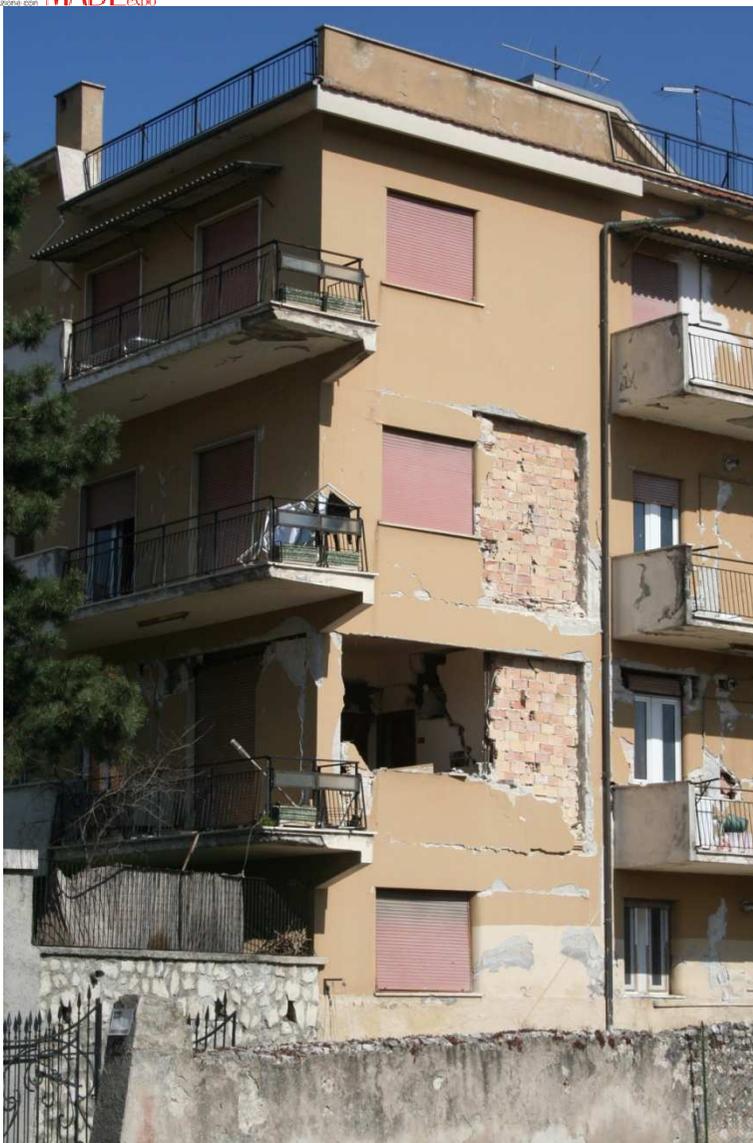
I DANNI SISMICI AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI



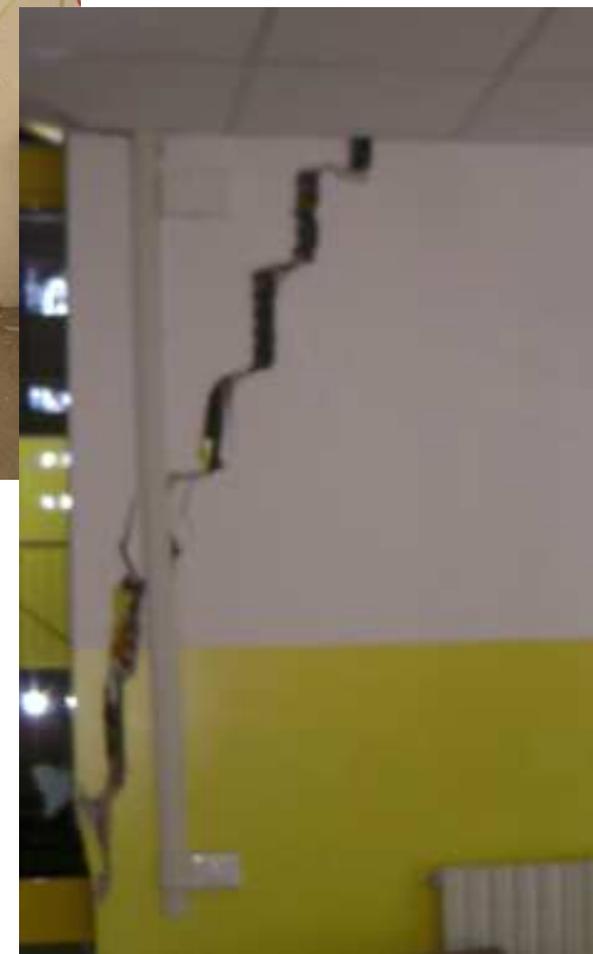
© Reluis 2009
www.reluis.it



I DANNI SISMICI AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI



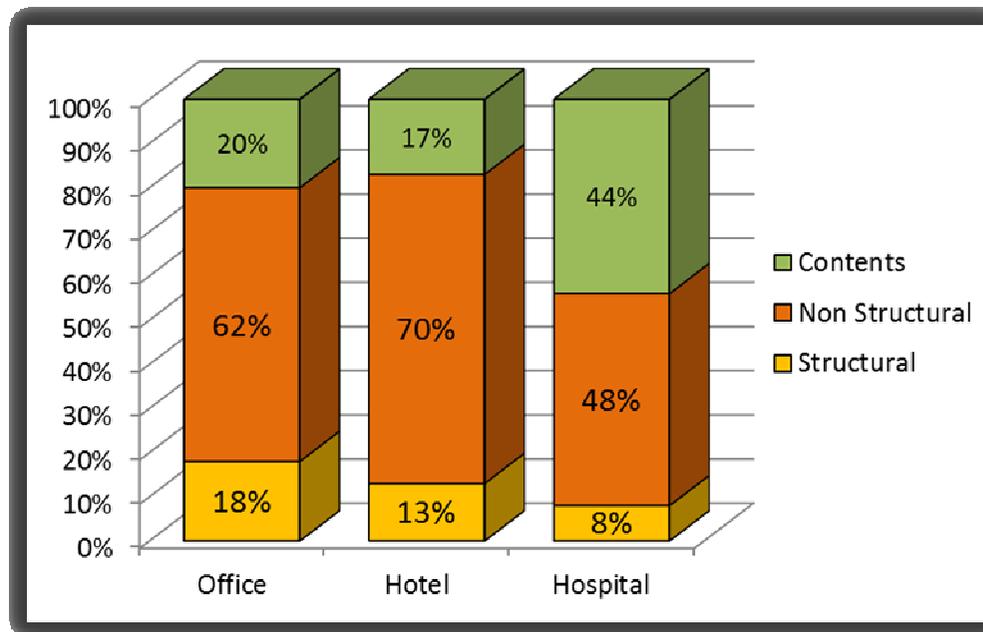
I DANNI SISMICI AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI



Esibiscono stati di danno già per bassi livelli di intensità sismica.

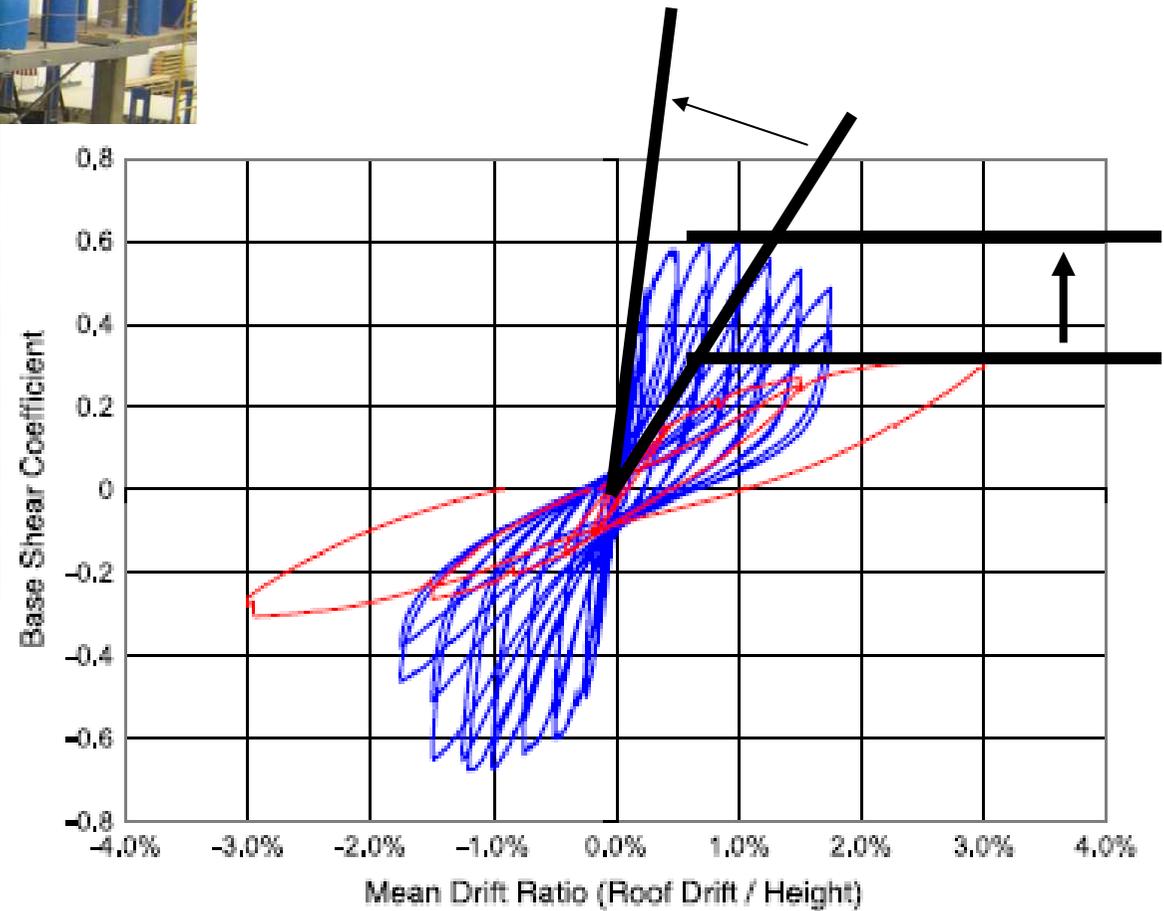
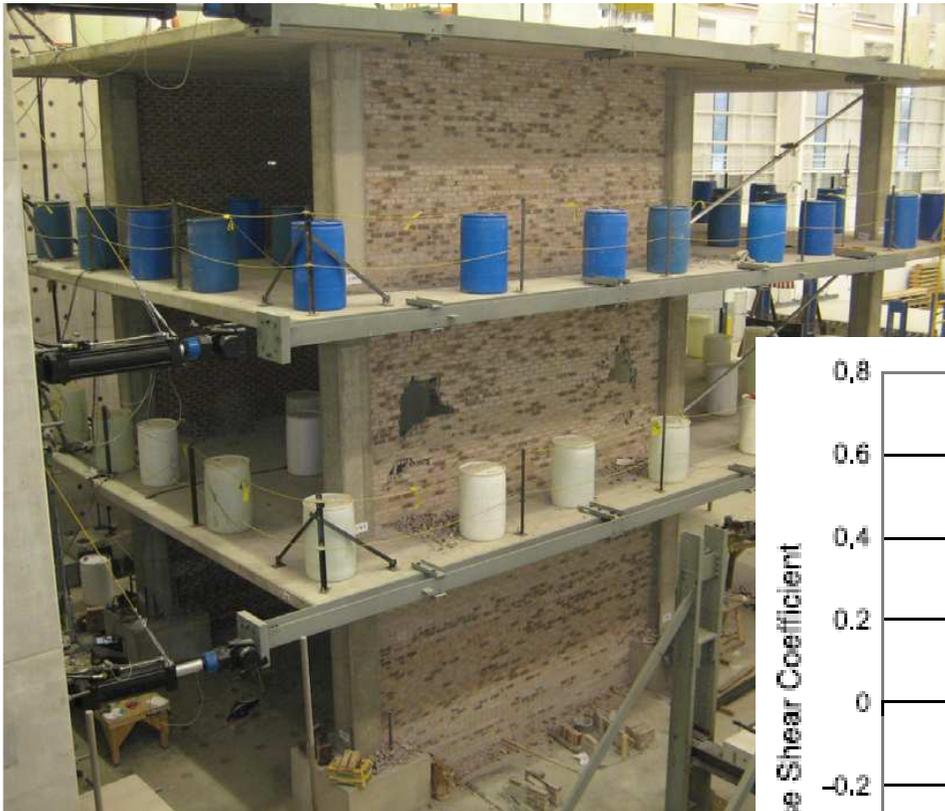
Causano l'inagibilità di edifici con strutture integre, oltre a poter presentare una minaccia per la vita umana

Elevati costi connessi ai loro danni – interruzione di attività e perdita del materiale a deposito



(Taghavi and Miranda, 2003)

RISPOSTA EDIFICIO TAMPONATO VS EDIFICIO NUDO



Tuttavia, la tamponatura può diventare sorgente di crisi FRAGILI per gli elementi strutturali principali!





Contenimento del danno agli elementi non strutturali (nel piano)

Modello privo di tamponature
 - *per tamponamenti collegati* :

$$dr < 0,005 h$$

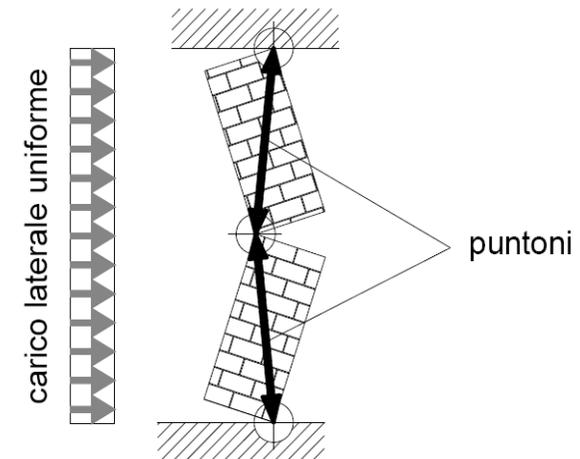
Modello con tamponature
 - *per tamponamenti collegati* :

$$dr < 0,003 h$$

Contenimento del danno agli elementi non strutturali (fuori dal piano)

$$F_a = (S_a W_a) / q_a$$

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0,5 \right]$$



ASPETTI NORMATIVI



$$V_{Ed} = \gamma_{Rd} \cdot \frac{M_{C,Rd}^s + M_{C,Rd}^i}{l_p}$$

PROVE DI LABORATORIO



Prove pseudo-statiche



Progetto ReLUIS – DPC 2010-2013

**Risposta della
tamponatura nel piano**

**Risposta fuori dal
piano**

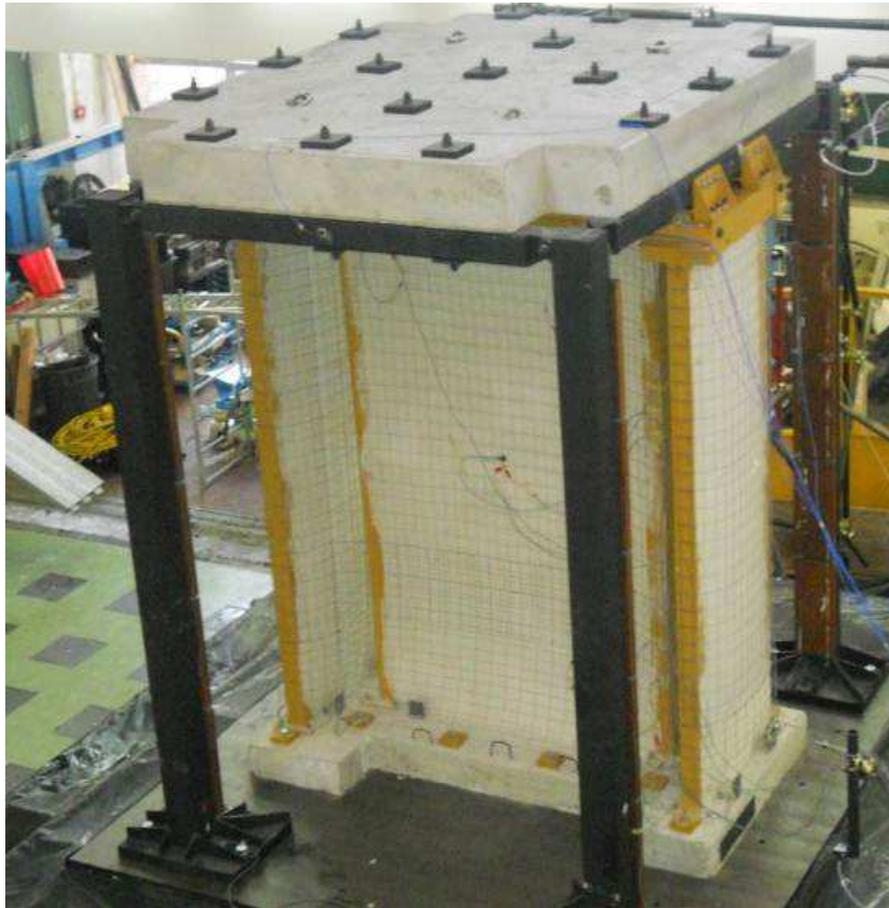
**Verificare l'efficacia di
soluzioni alternative**

PROVE DI LABORATORIO

Partizioni interne



laterizio tradizionale



Pannelli in cartongesso



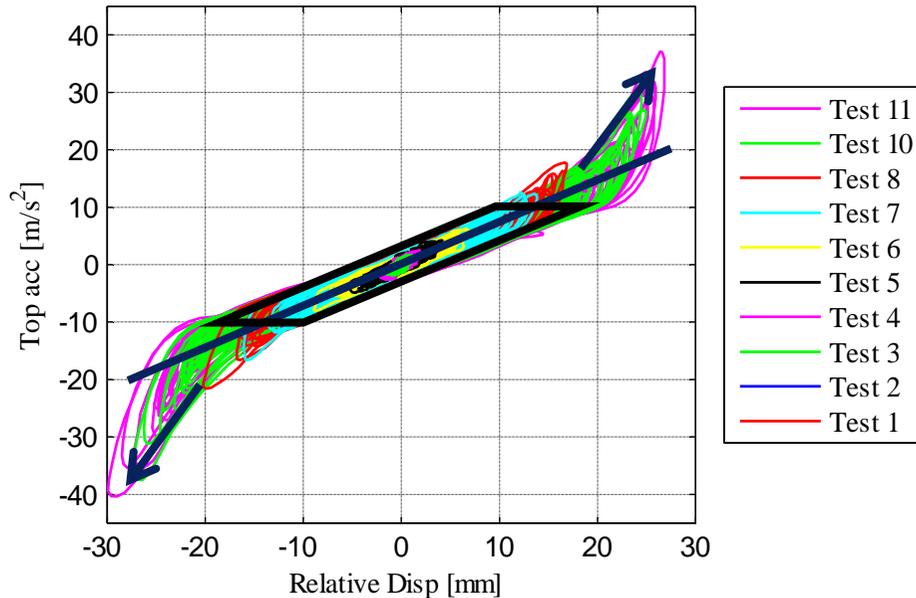
Obiettivo: sottoporre le partizioni simultaneamente a spostamenti relativi in piano e accelerazioni fuori dal piano

PROVE DI LABORATORIO

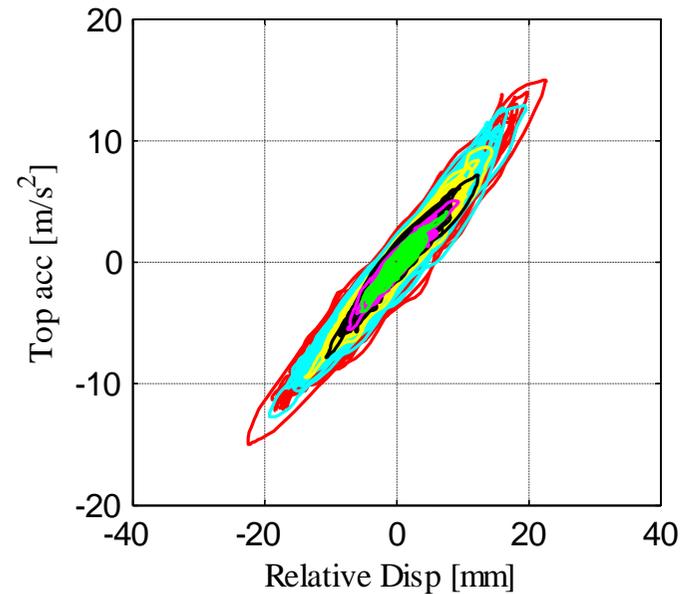
Partizioni interne



In plane dir.



Out of plane dir.



Per le partizioni innovative in cartongesso (svincolate dalla struttura):

- **Trend lineare fino ad un drift dello 0.5% - leggero contributo delle partizioni alla rigidezza laterale**
- **Incremento di rigidezza quando le partizioni entrano in contatto**
- **Forte contributo allo smorzamento (attrito + silicone)**
- **Nessuna influenza nella direzione ortogonale**

PROVE DI LABORATORIO

Partizioni interne



Definizione di tre livelli di danneggiamento

- DS1 – Stato di danno minore
- DS2 – Stato di danno moderato
- DS3 – Stato di danno severo

Interstorey drift	Partizioni in cartongesso innovative	Partizioni in laterizio standard
DS1	0.58%	0.21%
DS2	0.98%	0.34%
DS3	-	0.97%

Le partizioni in laterizio esibiscono danneggiamenti significativi per rotazioni inferiori allo 0.5%.

Edifici esistenti

Soluzioni antiribaltamento per partizioni interne

Linee guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni (www.reluis.it)



Nuova progettazione

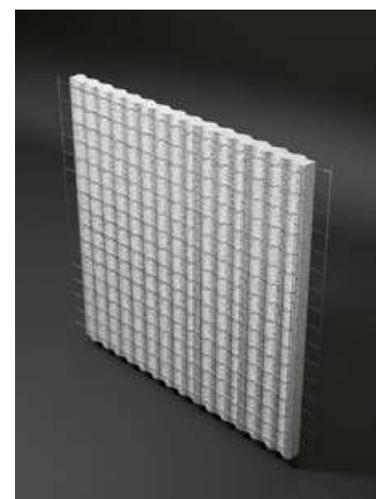
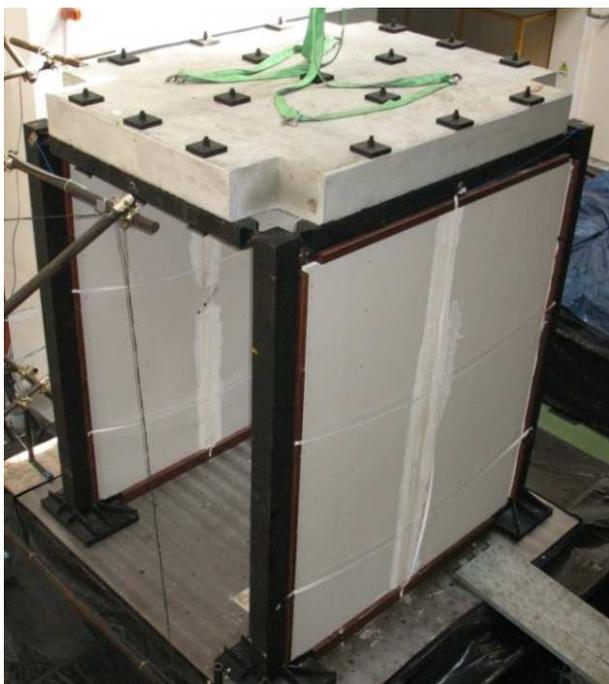


Proposte alternative

Tamponature in laterizio antiribaltamento

Pannelli sandwich con polistirene espanso

Pannelli in cartongesso



**SI RINGRAZIA PER LA
CORTESE ATTENZIONE**