



ORDINE DEGLI  
**INGEGNERI**  
DELLA PROVINCIA  
DI CASERTA



FONDAZIONE  
ORDINE  
**INGEGNERI**  
DI CASERTA

in collaborazione con



ordine degli **architetti**  
pianificatori paesaggisti conservatori  
della provincia di **caserta**

evento realizzato con il contributo incondizionato di



**21 FEBBRAIO 2025**

**SEMINARIO IN PRESENZA GRATUITO**

**MITIGAZIONE DEL RISCHIO  
SISMICO E DELLE PERDITE ENERGETICHE  
NEGLI EDIFICI ESISTENTI CON LA TECNICA  
DEL CARPOTTO SISMICO**

**4 CFP (Ingegneri-Architetti-Geometri)**

**14:15 - 18:30**

**SEDE DELL'EVENTO**

**Grand Hotel Vanvitelli**

**Viale Carlo III**

**81100 Caserta (CE)**

Comitato Provinciale di



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

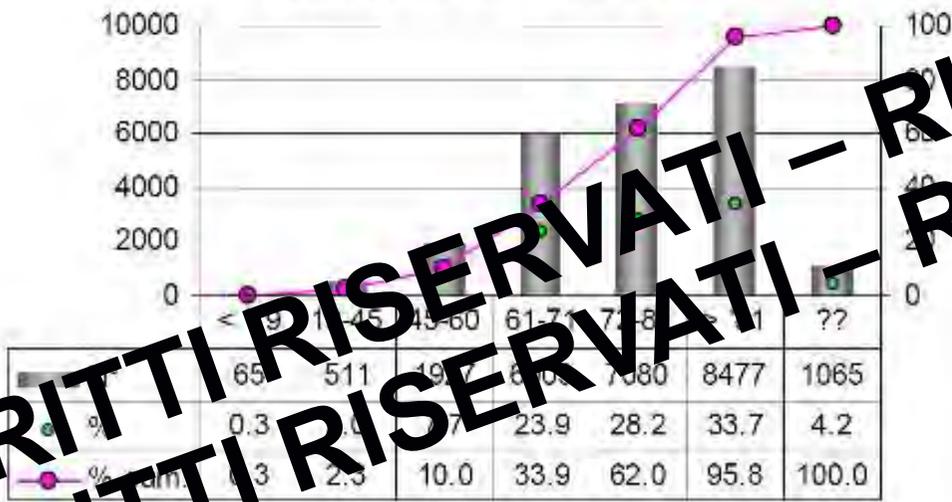
**ESOSCHELETRI IN CALCESTRUZZO PER IL  
RETROFITTING INTEGRATO DI EDIFICI ESISTENTI**

**Prof. Ing. Roberto Scotta**

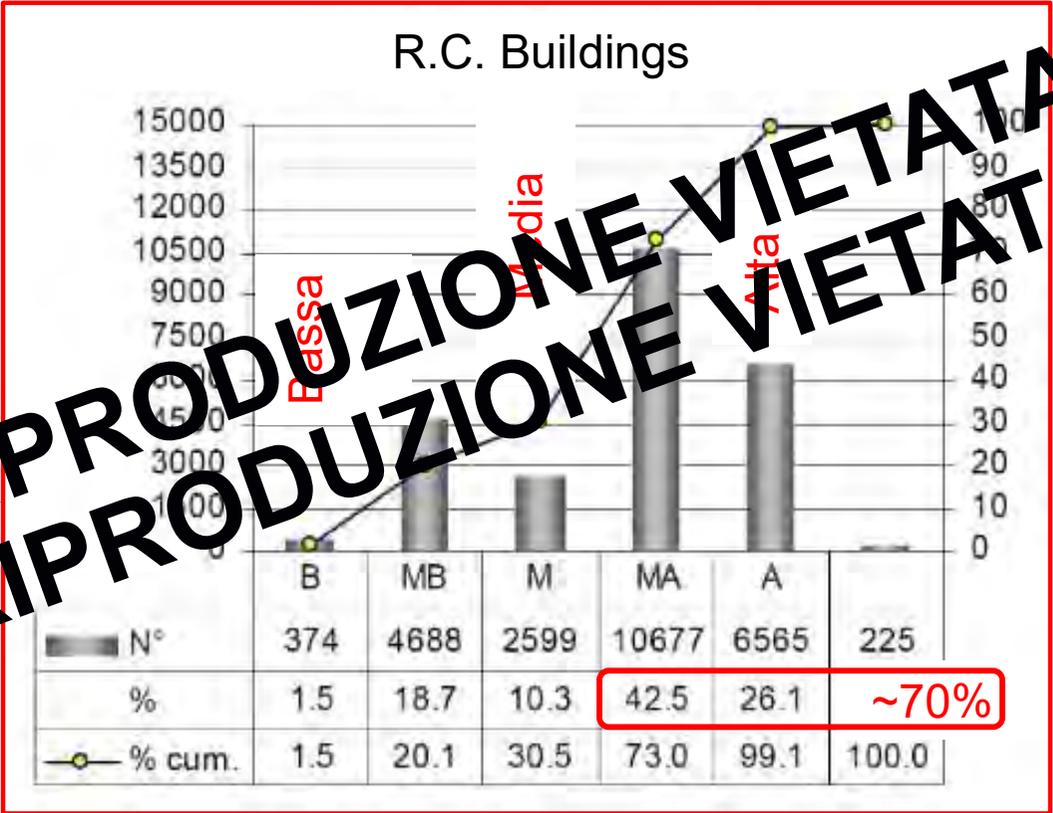
# Statistiche sulla vulnerabilità sismica edifici esistenti

**INGV/GNDT- GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI**  
 Programma quadro 2000-2002  
**TEMA 1 - Valutazione del rischio sismico del patrimonio abitativo a scala nazionale**  
**Progetto: SAVE - Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità sismica del patrimonio Edilizio e dei sistemi urbani**  
**Task 2**  
**INVENTARIO E VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI PUBBLICI E STRATEGICI DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE**  
**Volume II**  
**ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO SISMICO**

Edifici in CA - TUTTI



Epoca di costruzione edifici in c.a.  
(totale esaminato circa 25 000 edifici)



Indice vulnerabilità edifici in c.a.

DIRITTI RISERVATI - RIPRODUZIONE VIETATA  
 DIRITTI RISERVATI - RIPRODUZIONE VIETATA

# Statistiche sulla prestazione energetica edifici esistenti

## EUROPE'S BUILDINGS UNDER THE MICROSCOPE

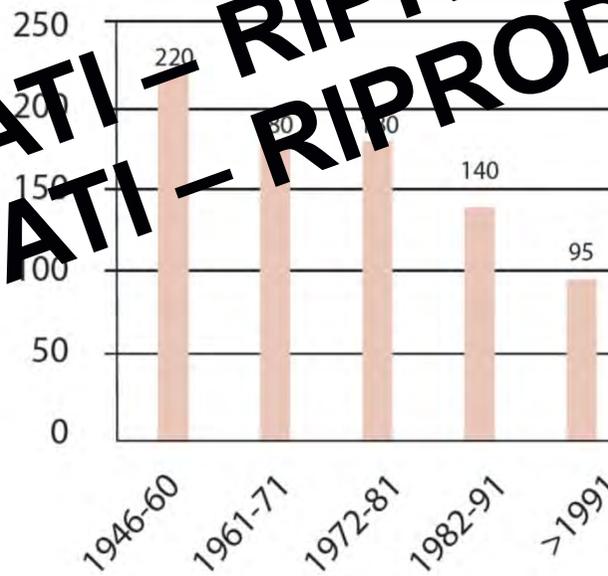
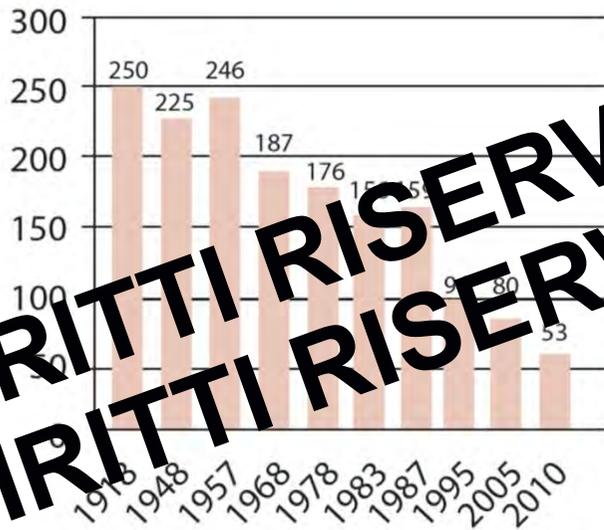
A country-by-country review of the energy performance of buildings



Building Performance Institute Europe  
October 2001

Tabella classificazione energetica

CLASSE ENERGETICA	CONSUMI
A+	< 3 kWh/m <sup>2</sup> a
A	< 6 kWh/m <sup>2</sup> a
B	< 11 kWh/m <sup>2</sup> a
C	< 27 kWh/m <sup>2</sup> a
D	< 43 kWh/m <sup>2</sup> a
E	< 56 kWh/m <sup>2</sup> a
F	< 65 kWh/m <sup>2</sup> a
G	> 65 kWh/m <sup>2</sup> a



Average final consumption levels for heating (kWh/(m<sup>2</sup>a)) of single family homes by construction year

**DIRITTI RISERVATI - RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI - RIPRODUZIONE VIETATA**

**EC target 2050:**  
**ZNEB buildings**  
100% RES - envelope solutions

## Aggiunta di nuove pareti strutturali



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

# L'ESOSCHELETRO (TERMICO) quale proposta di intervento per il «DEEP-RETROFITTING»



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

---

# LA TECNOLOGIA INNOVATIVA

## il cappotto termico antisismico

DALL'IDEAZIONE ALL'APPLICAZIONE

passando per la validazione sperimentale

**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

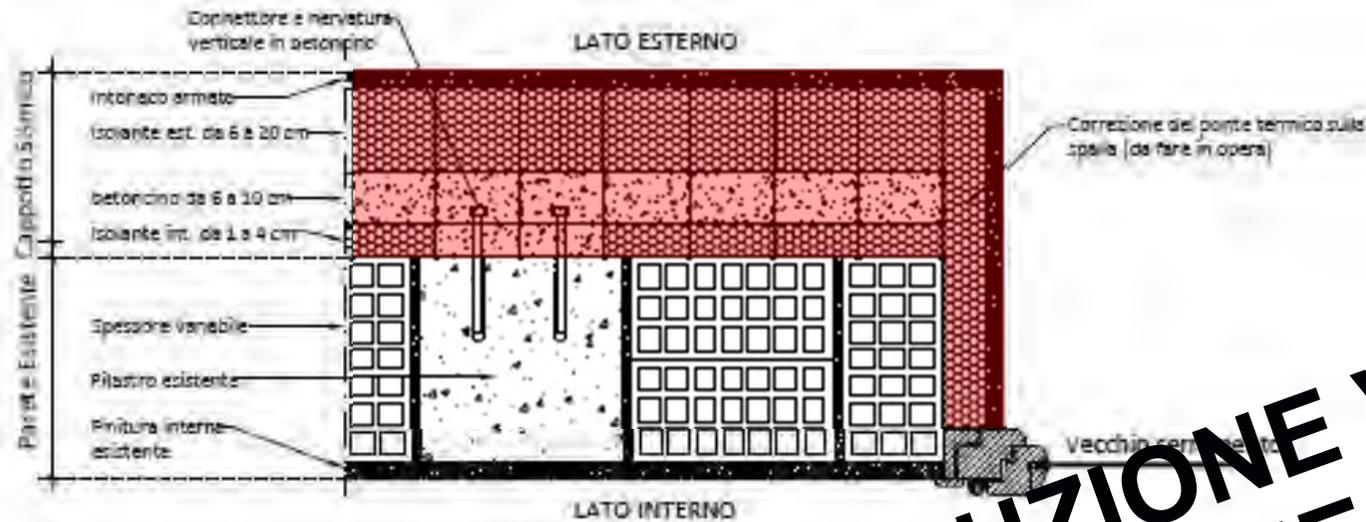
# Una tecnologia innovativa: il cappotto antisismico



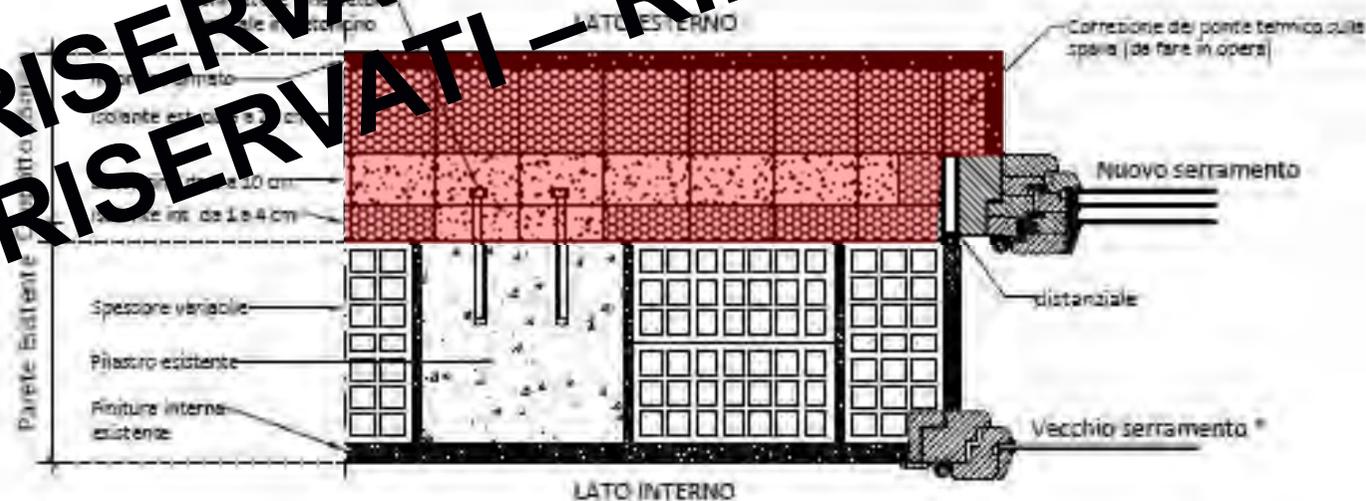


**Curioso di saperne di più?  
..non lasciare dubbi irrisolti: scrivici  
e approfondiamo insieme ogni  
dettaglio  
[info@ecosism.com](mailto:info@ecosism.com)**

# Dettagli costruttivi



Esempio 2 - Con sostituzione del vecchio serramento



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

## 3.2. Calcolo delle resistenze delle pareti

Appurato che il rischio di instabilità per le lastre in esame può essere controllato col posizionamento delle nervature verticali, si procede con il calcolo delle resistenze a taglio e a flessione delle pareti secondo la normativa italiana vigente. Per brevità si riportano solamente le denominazioni delle verifiche effettuate ed i relativi riferimenti normativi.

- Resistenza a taglio in assenza di armatura,  
*§4.1.2.1.3.1 Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio*
- Resistenza a taglio con armatura,  
*§4.1.2.1.3.2 Elementi con armature trasversali resistenti a taglio*
- Resistenza a scorrimento,  
*§7.4.4.5.2.2 Taglio – verifica a scorrimento nelle zone critiche*
- Resistenza a flessione,  
*§4.1.2.1.3 Resistenza a sforzo normale e flessione*

Le singole pareti sono state ipotizzate come incastrate alla base e soggette solo all'azione del peso proprio per quanto riguarda i carichi verticali, poiché nelle ipotesi alla base del calcolo si assume che le azioni verticali restino affidate alla struttura portante esistente.

**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



Figura 4.11. Foto del banco prova realizzato e dei telai di supporto dei campioni.



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

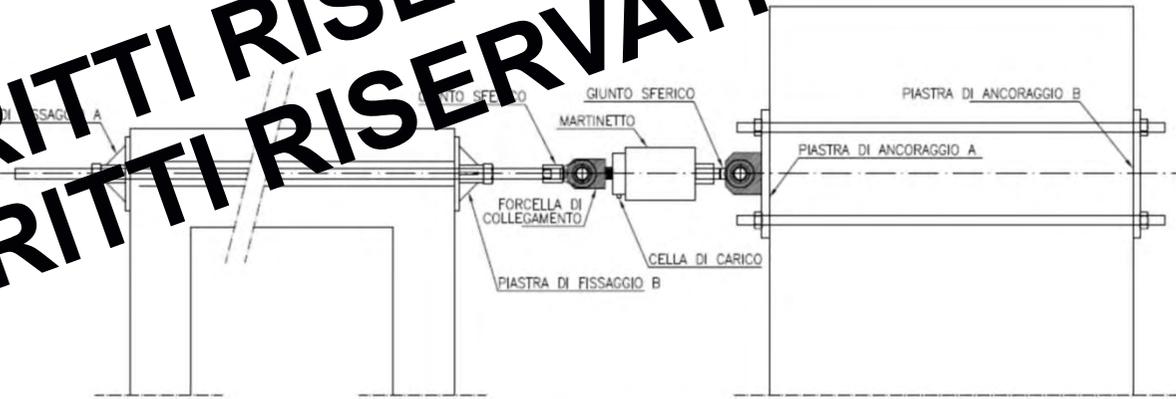


Figura 4.13 - Schema del setup di prova e della carpenteria metallica per l'applicazione del carico



Figura 4.14. Sistema di applicazione del carico per prove cicliche quasi statiche.



Ferri di  
chiamata in  
fondazione

Figura 4.15. Chiamate in fondazione

**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

Connettori  
meccanici al  
telaio



Figura 4.16. Connettori

# Validazione sperimentale 2017



Campioni  
finiti

**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



Prove in corso

# Validazione sperimentale 2017



Campione spogliato a test concluso



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

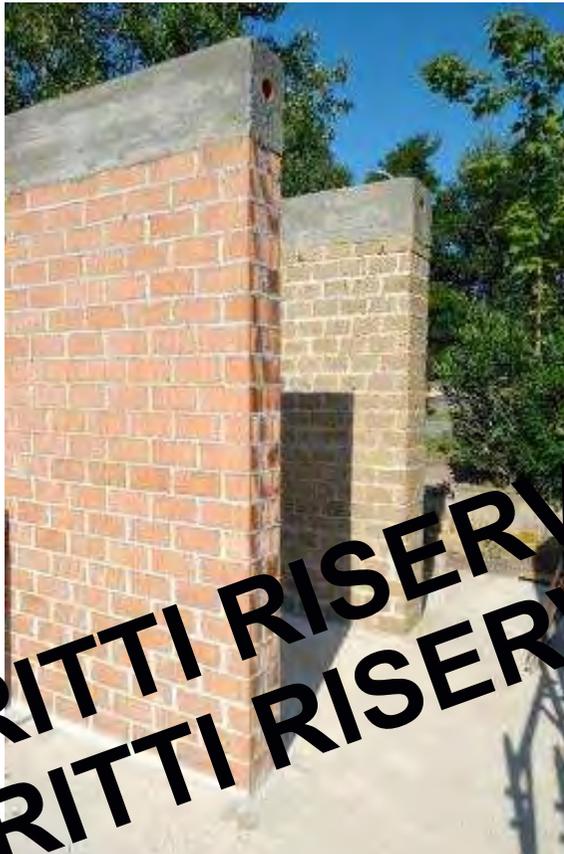


**Curioso di saperne di più?  
..non lasciare dubbi irrisolti: scrivici  
e approfondiamo insieme ogni  
dettaglio  
[info@ecosism.com](mailto:info@ecosism.com)**

# Validazione sperimentale 2018

**PARETI IN MURATURA con cordolo di calcestruzzo in sommità –  
rinforzo con cappotto sismico**

**Pareti prive di rinforzo**



**Applicazione del cappotto**



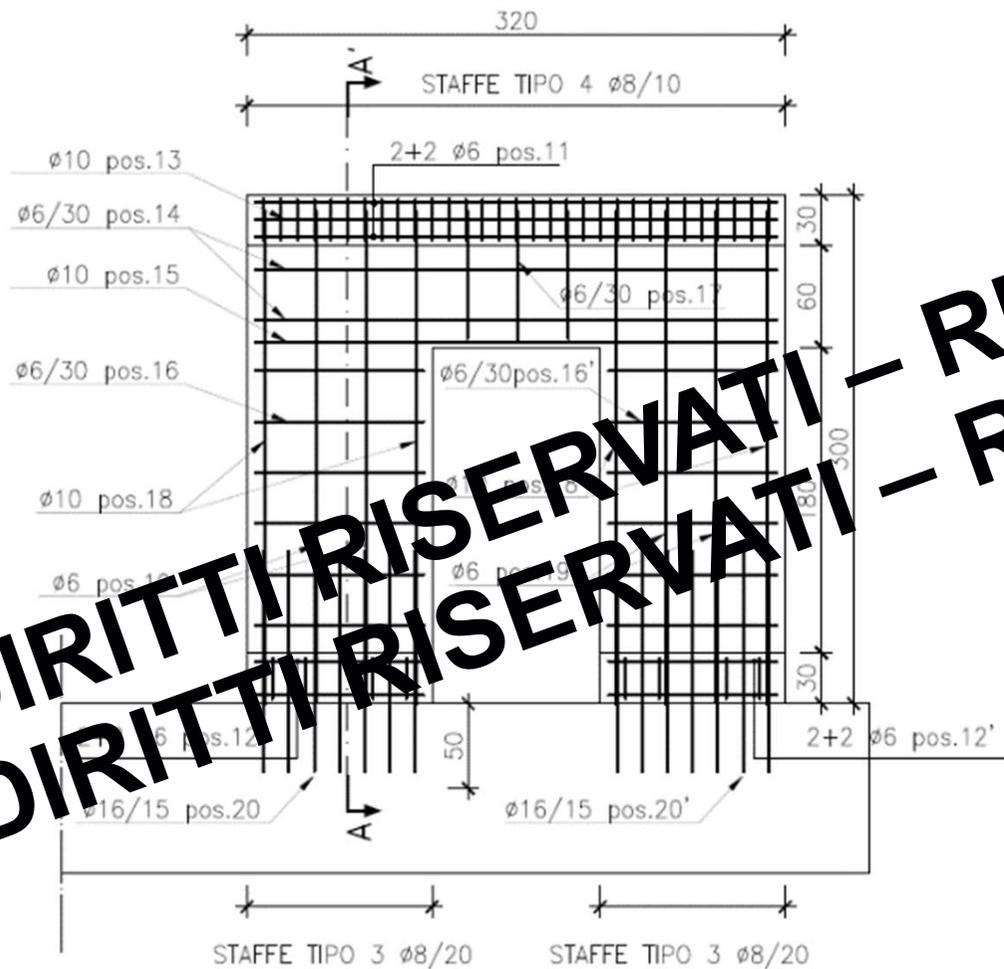
**Test di spinta ciclica**



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

# Validazione sperimentale 2018

**EDIFICIO IN MURATURA**  
**con solaio in legno irrigidito**  
**– rinforzo con cappotto sismico**



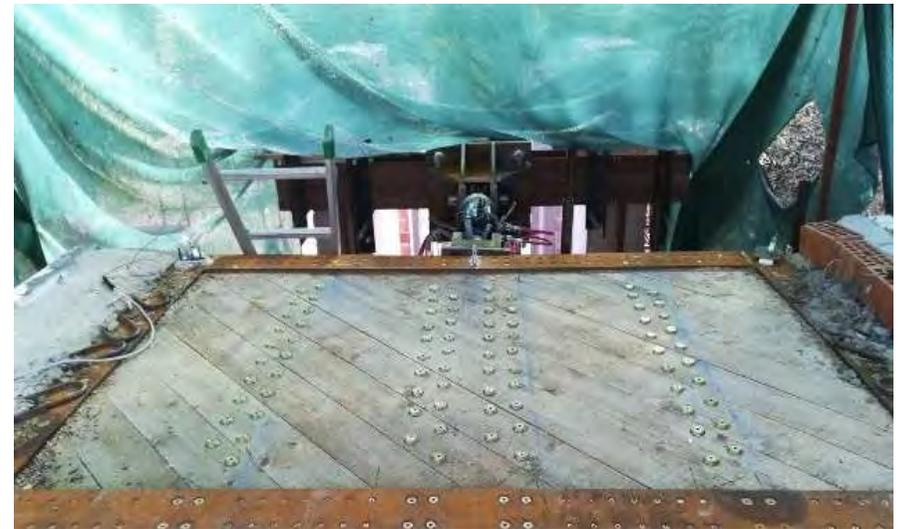
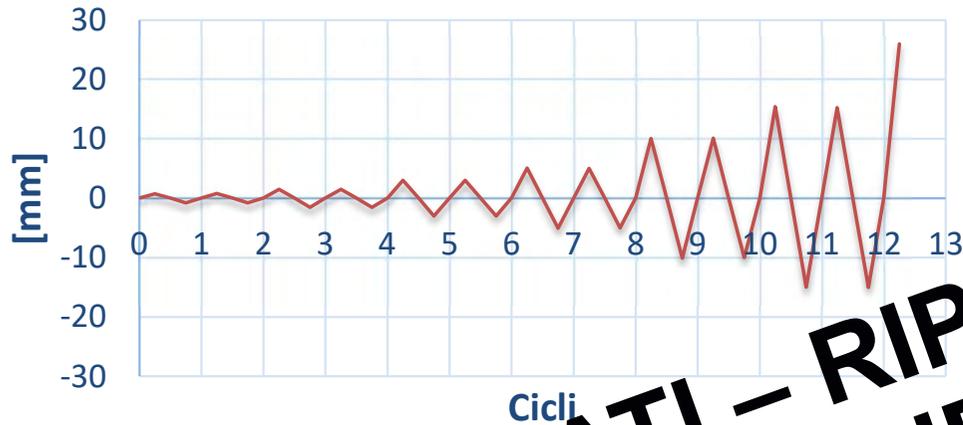
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

# Validazione sperimentale 2018

EDIFICIO IN MURATURA con solaio in legno irrigidito – rinforzo con cappotto sismico

Modalità di esecuzione della prova

Spostamenti imposti al campione



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

# Validazione sperimentale 2018

EDIFICIO IN MURATURA con solaio in legno irrigidito – rinforzo con cappotto sismico

Modalità di rottura del campione



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

---

# LA TECNOLOGIA INNOVATIVA

## Il cappotto antisismico

Adeguamento sismico e riqualificazione  
energetica di una scuola in provincia di  
Bologna

**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**

# Riqualificazione sismica ed energetica edificio scolastico a Bologna



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



**Curioso di saperne di più?  
..non lasciare dubbi irrisolti: scrivici  
e approfondiamo insieme ogni  
dettaglio  
info@ecosism.com**

# Riqualificazione sismica ed energetica edificio scolastico a Bologna



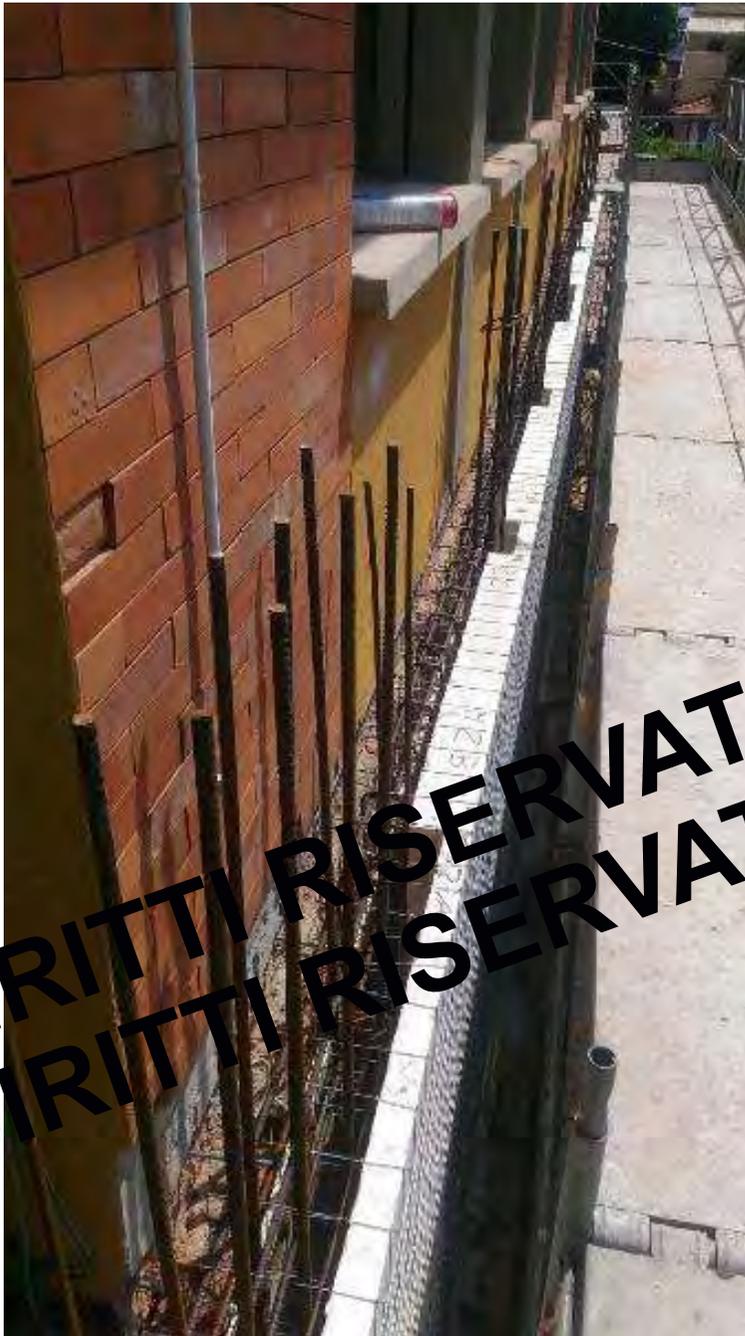
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



# Riqualificazione sismica ed energetica edificio scolastico a Bologna



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



**RIPRODUZIONE VIETATA**  
**RIPRODUZIONE VIETATA**



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



# Riqualificazione sismica ed energetica edificio scolastico a Bologna

Finito ... 12/09/2019



**RIPRODUZIONE VIETATA**  
**RIPRODUZIONE VIETATA**  
Com'era 3 mesi prima





**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**  
**DIRITTI RISERVATI – RIPRODUZIONE VIETATA**



**Curioso di saperne di più?  
..non lasciare dubbi irrisolti: scrivici  
e approfondiamo insieme ogni  
dettaglio  
[info@ecosism.com](mailto:info@ecosism.com)**