

**Università di Trieste**  
**Dipartimento di Ingegneria e Architettura**

**Corso di**  
**Problemi Strutturali dell'Edilizia Storica**

**ISOLAMENTO SISMICO E DISSIPAZIONE**

***Prof. Ing. Natalino Gattesco***

# SISTEMI DI ISOLAMENTO/DISSIPAZIONE

Per migliorare le prestazioni sismiche delle costruzioni, si possono utilizzare opportuni dispositivi:

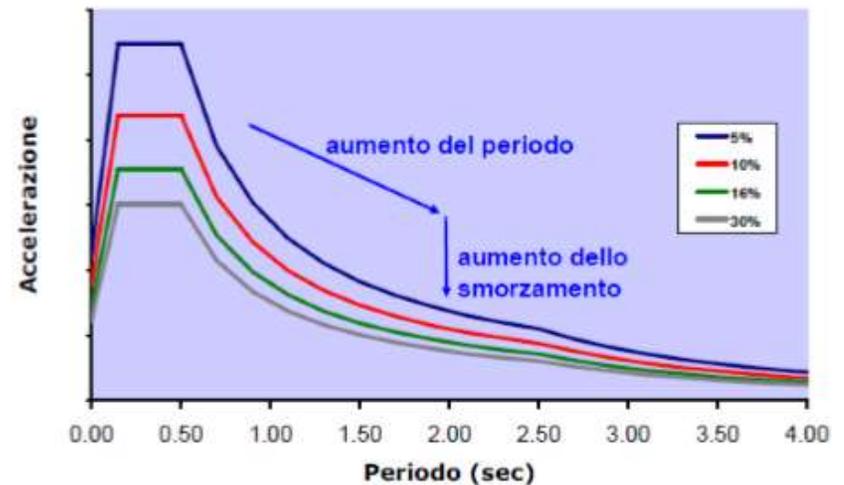
## Isolatori sismici

- *Isolatori in gomma naturale armata*
- *Isolatori a pendolo scorrevole*

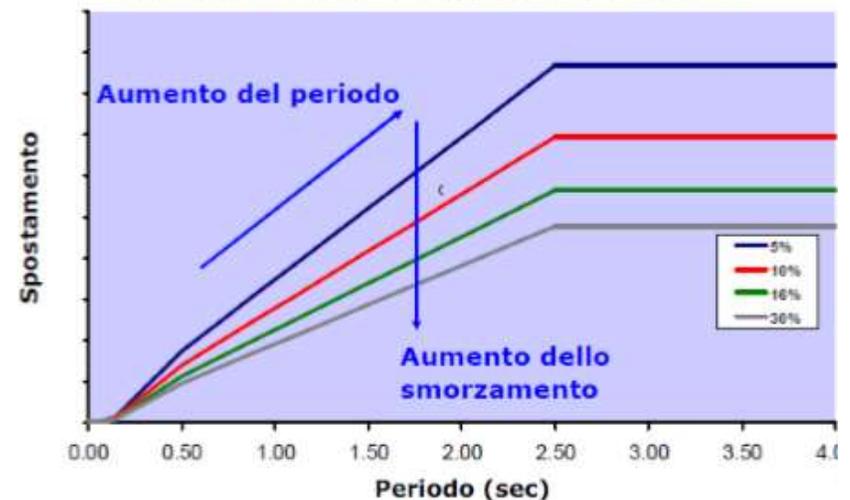
## Dissipatori energetici

- *Ad attrito*
- *Viscoelastici*
- *Ricentranti*

Spettro d'accelerazione di progetto



Spettro dello spostamento di progetto



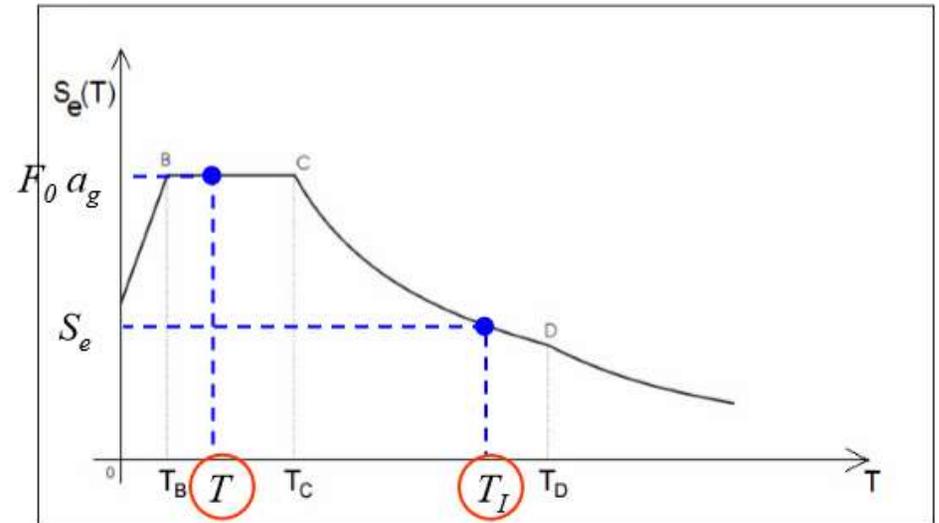
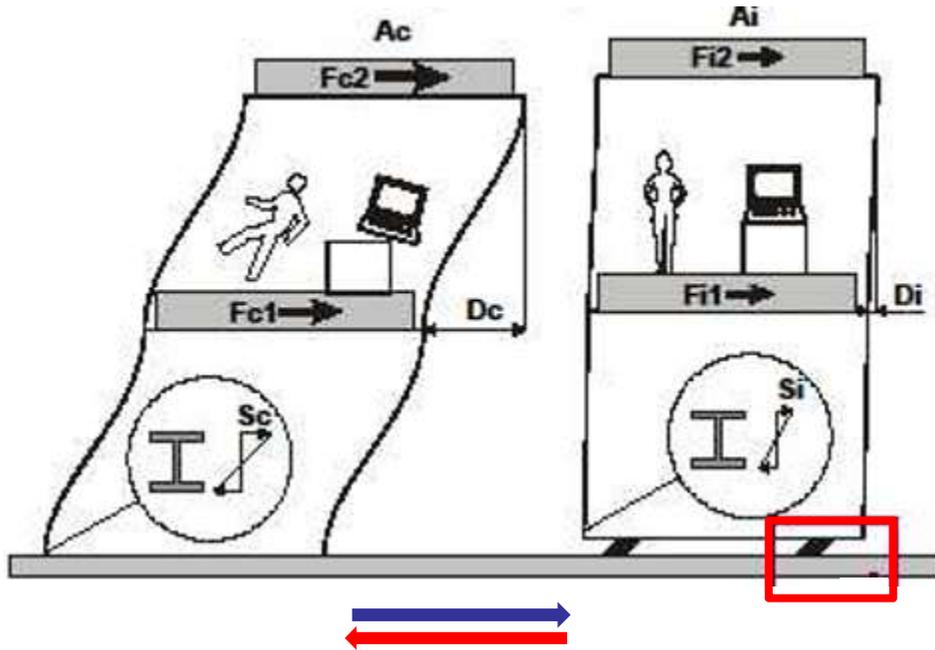
# ISOLATORI IN GOMMA ARMATA

Edificio  
convenzionale

$$F_{c2} \gg F_{c1}$$

Edificio  
isolato

$$F_{i2} \cong F_{i1}$$



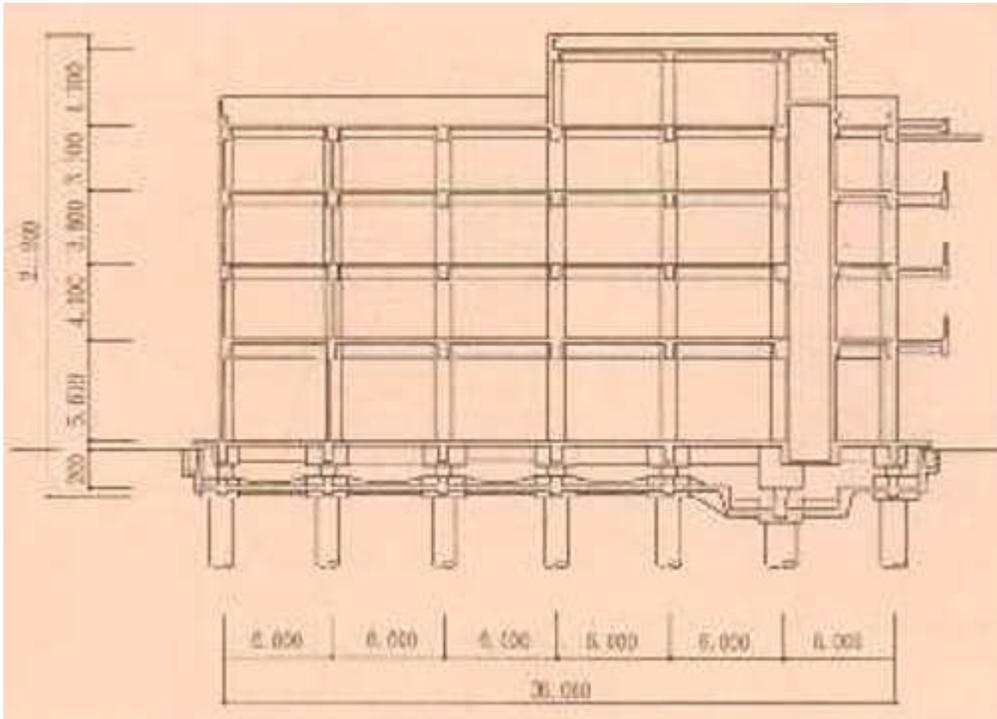
$$S_{a,c} \gg S_{a,i} \quad S_{d,c} \ll S_{d,i}$$

$$F_c \gg F_i \quad D_c \gg D_i$$



# ISOLATORI IN GOMMA ARMATA

Isolamento edificio della Oiles GRP, Fujisawa, Giappone.



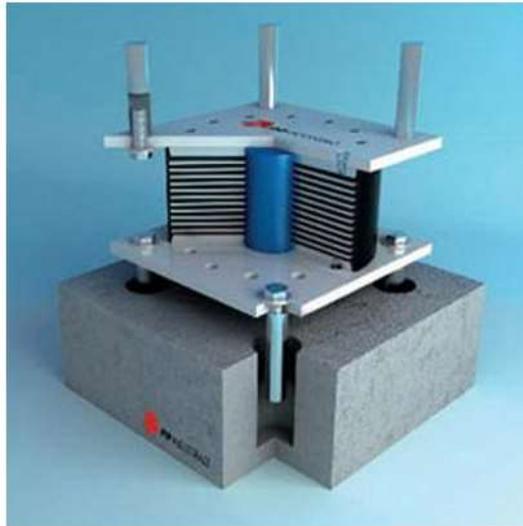
**Devono essere facilitate:**

- *Ispezionabilità, manutenzione, protezione, sostituzione*

# ISOLATORI IN GOMMA ARMATA



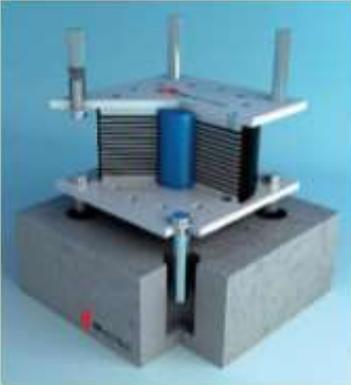
Isolatore in gomma  
**HDRB** (High Damping Rubber Bearings)



Isolatore in gomma e piombo  
**LRB** (Lead core Rubber Bearings)



# ISOLATORI IN GOMMA ARMATA

	<b>LRB</b> Lead core Rubber Bearings	<b>HDRB</b> High Damping Rubber Bearings	<b>MLRB</b> Multi layer Low damping Rubber Bearings
			
Coeff. di smorzamento viscoso equivalente	25 – 30%	10 – 16%	4%
Rigidezza orizzontale	Alta	Medio – Bassa	Medio - Bassa
Carico verticale	Alta	Alta	Alta
Oscillazione orizzontale	Medio - Alta	Alta	Media
Capacità di ricentraggio	Media	Alta	Alta

# **INTERVENTI CON ISOLATORI IN GOMMA**

## **Scuola “Jovine” San Giuliano di Puglia**



**Crollo durante il sisma del 31 ottobre 2012**

# INTERVENTI CON ISOLATORI IN GOMMA

## Nuova scuola "Jovine" San Giuliano di Puglia



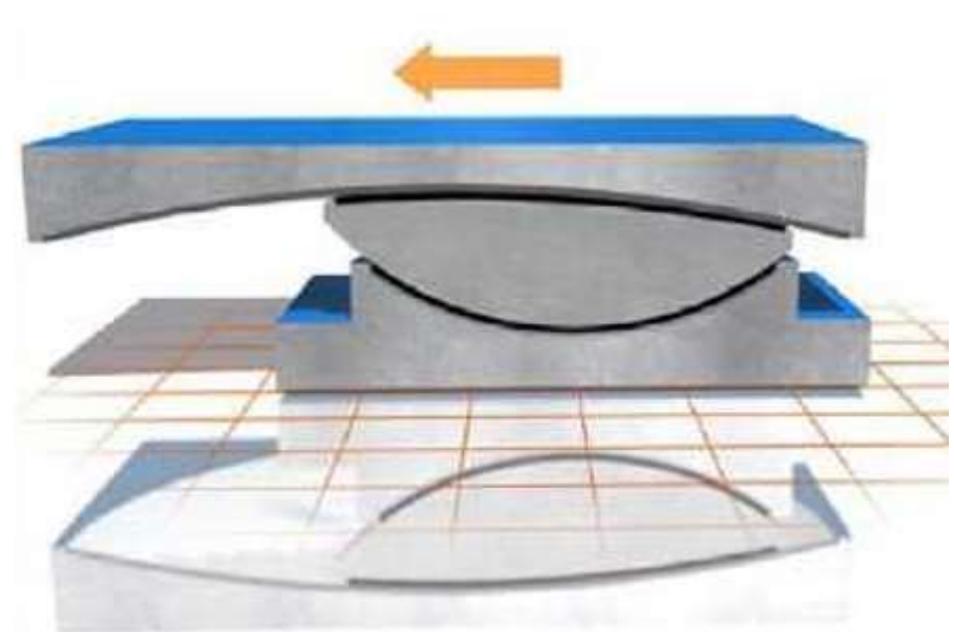
**Nuova scuola ricostruita con  
isolamento alla base.**

**Utilizzati 61 HDRB (diametri 600-700  
mm)**

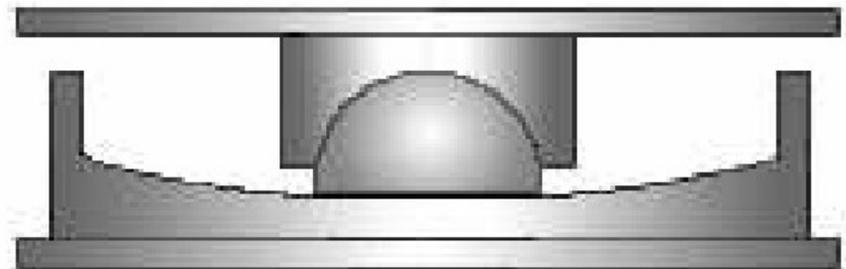


# ISOLATORI A PENDOLO SCORREVOLE

L'attrito si oppone allo scorrimento e la gravità favorisce il ricentraggio, oltre a contribuire a contrastare lo slittamento.

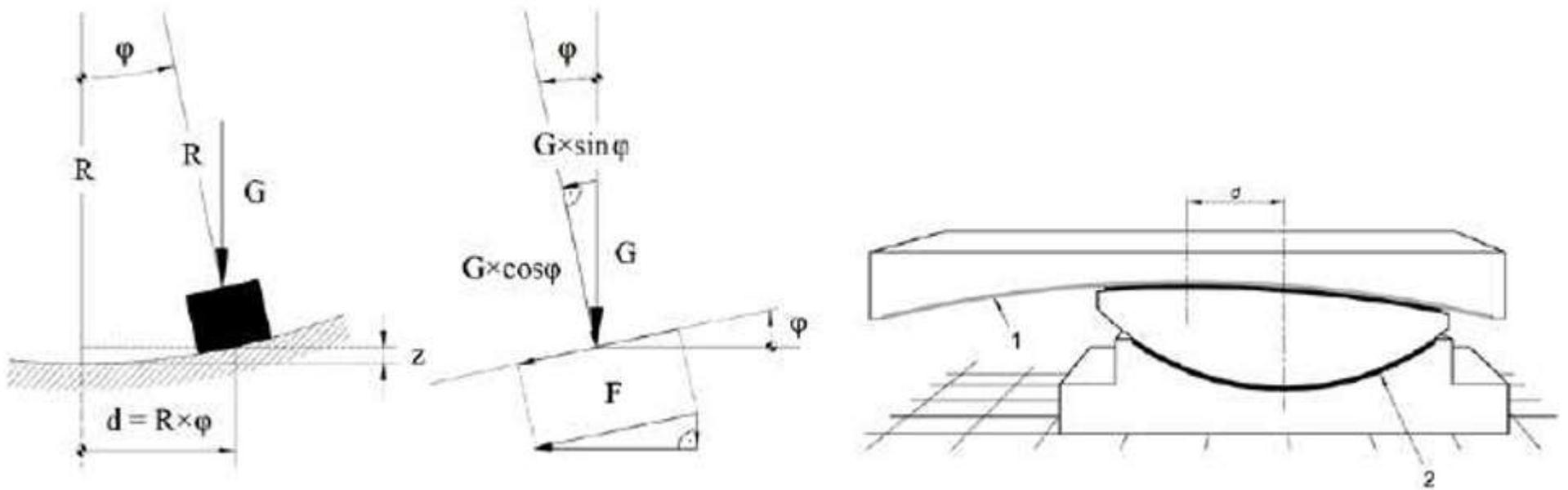


Isolatore a curvatura semplice



# ISOLATORI A PENDOLO SCORREVOLE

Per slittare è necessario il sollevamento dell'edificio. La forza di richiamo dipende dall'angolo di rotazione  $\varphi$ .



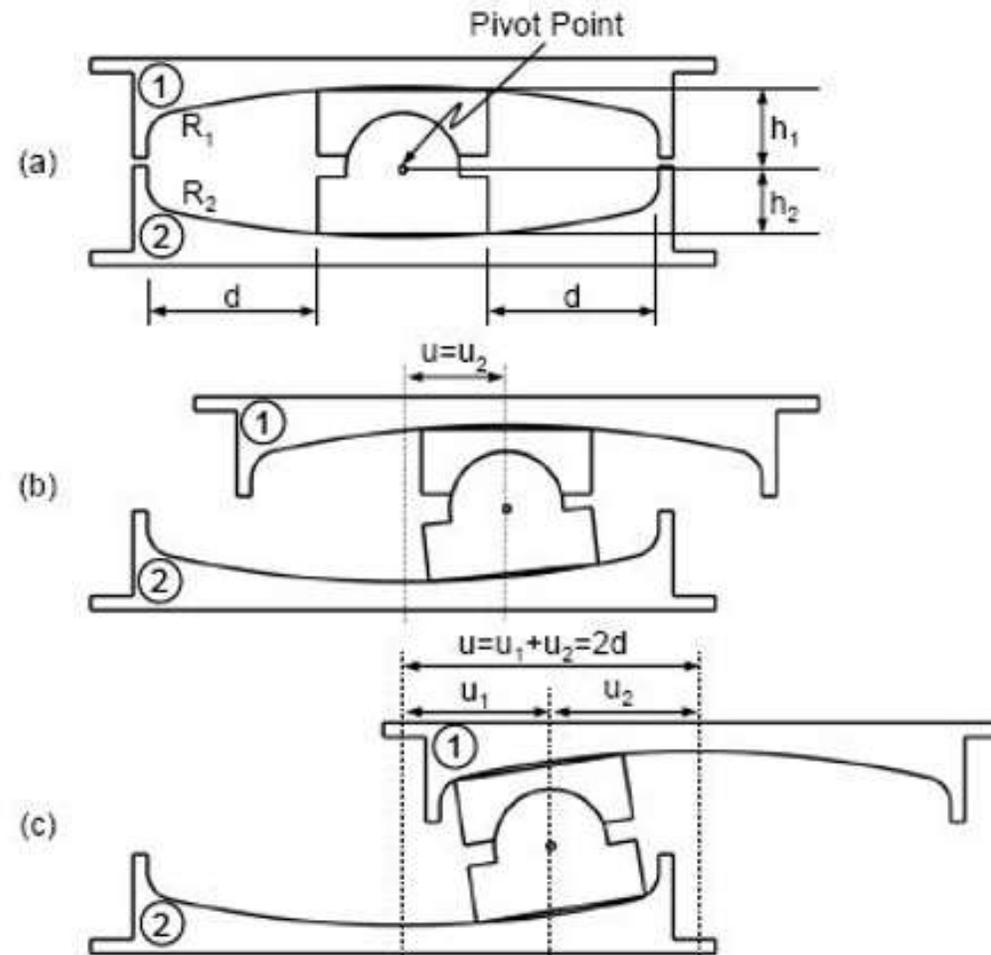
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$$

**Periodo di vibrazione edificio isolato**

# ISOLATORI A PENDOLO SCORREVOLE



# ISOLATORI A PENDOLO SCORREVOLE



Isolatore a doppia curvatura

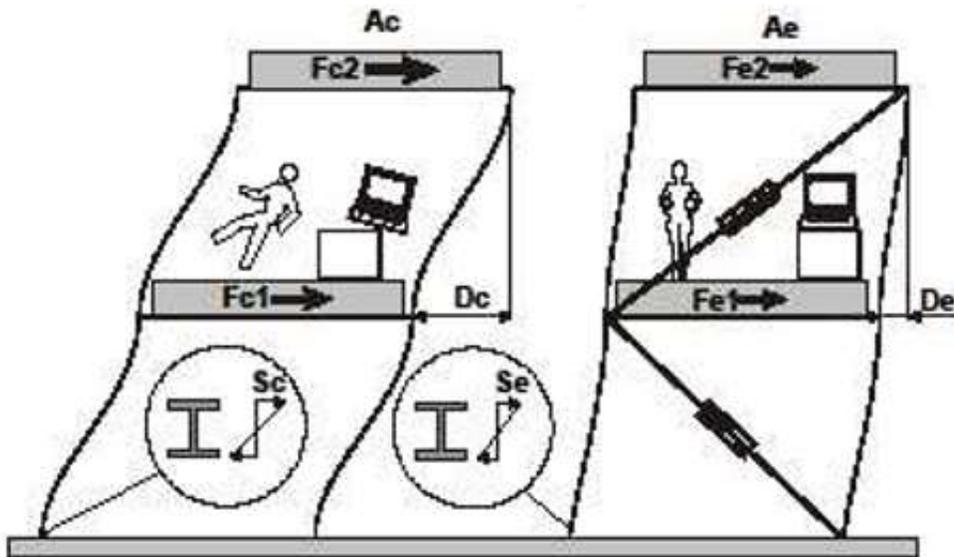
# DISSIPAZIONE DI ENERGIA

Edificio  
convenzionale

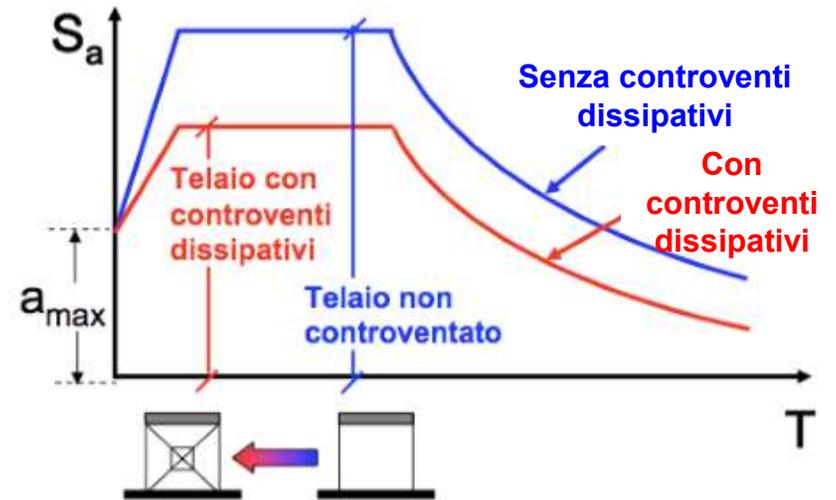
$$F_{c2} \gg F_{c1}$$

Edificio con  
dissipatori

$$F_{e2} > F_{e1}$$

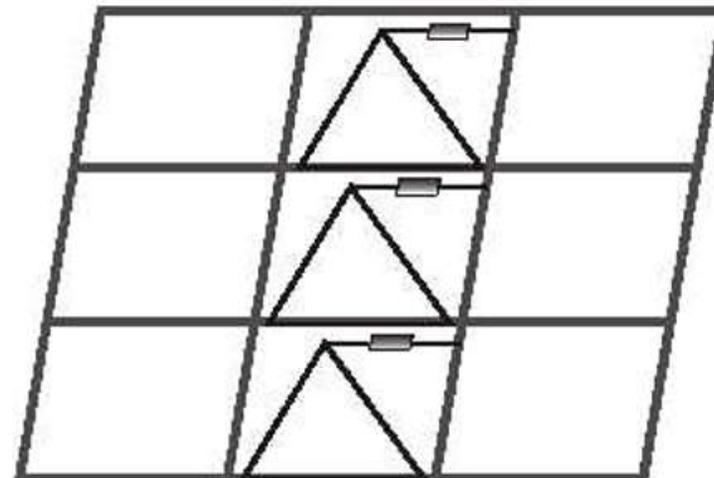
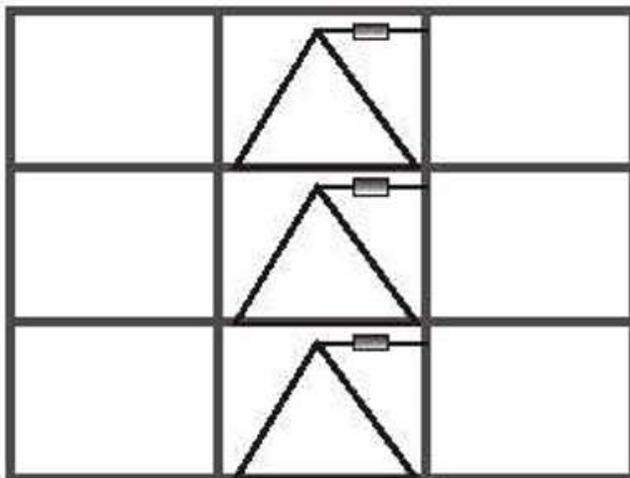
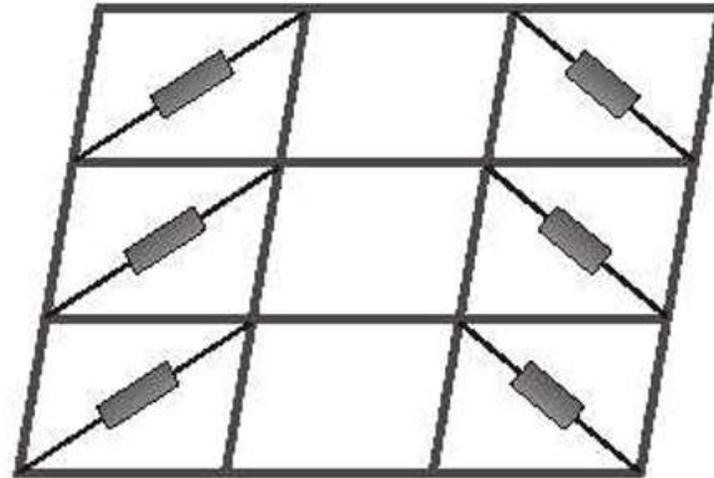
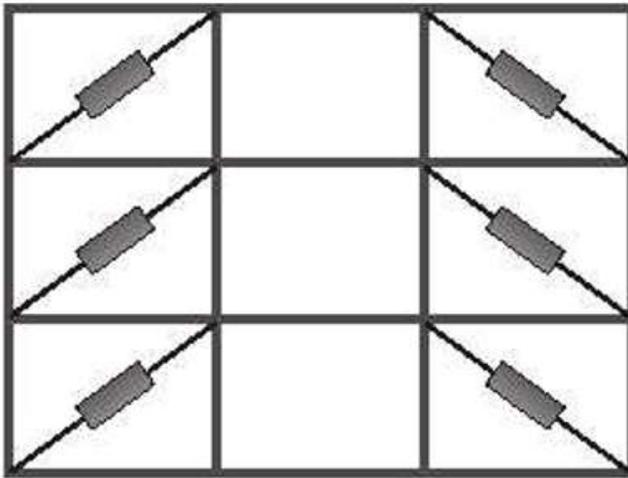


$S_{a,c} > S_{a,e}$	$S_{d,c} < S_{d,e}$
$F_c > F_e$	$D_c > D_e$



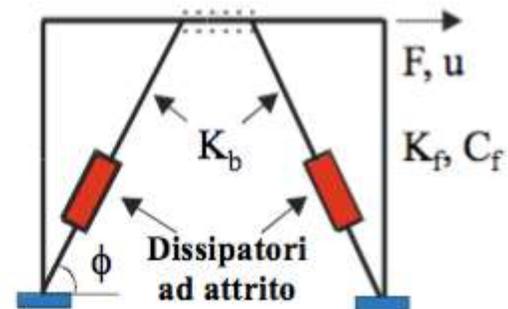
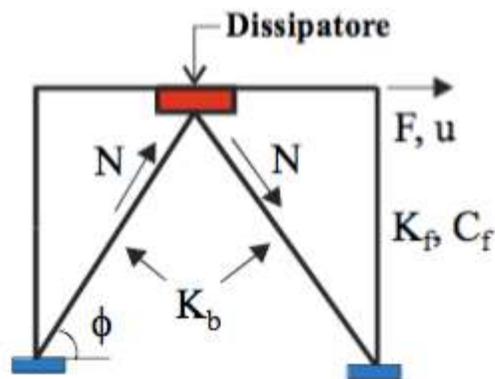
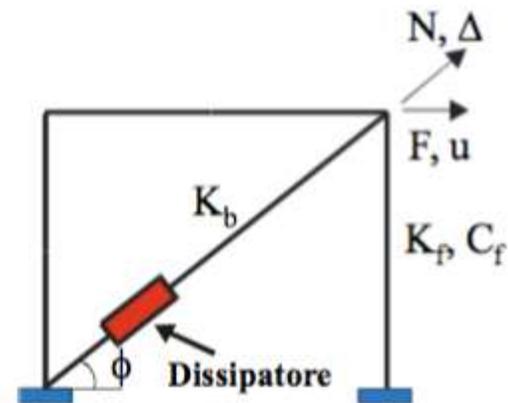
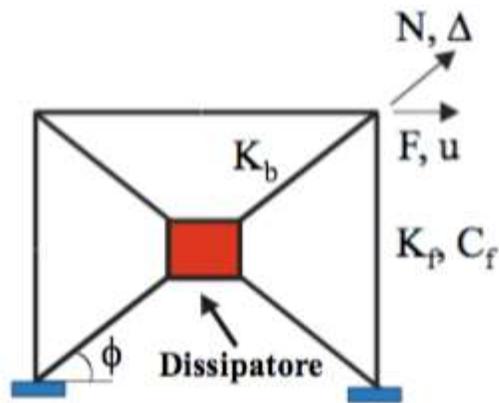
# INTERVENTO CON DISSIPATORI

Dissipatori ad attrito, viscoelastici, ricentranti, ecc.



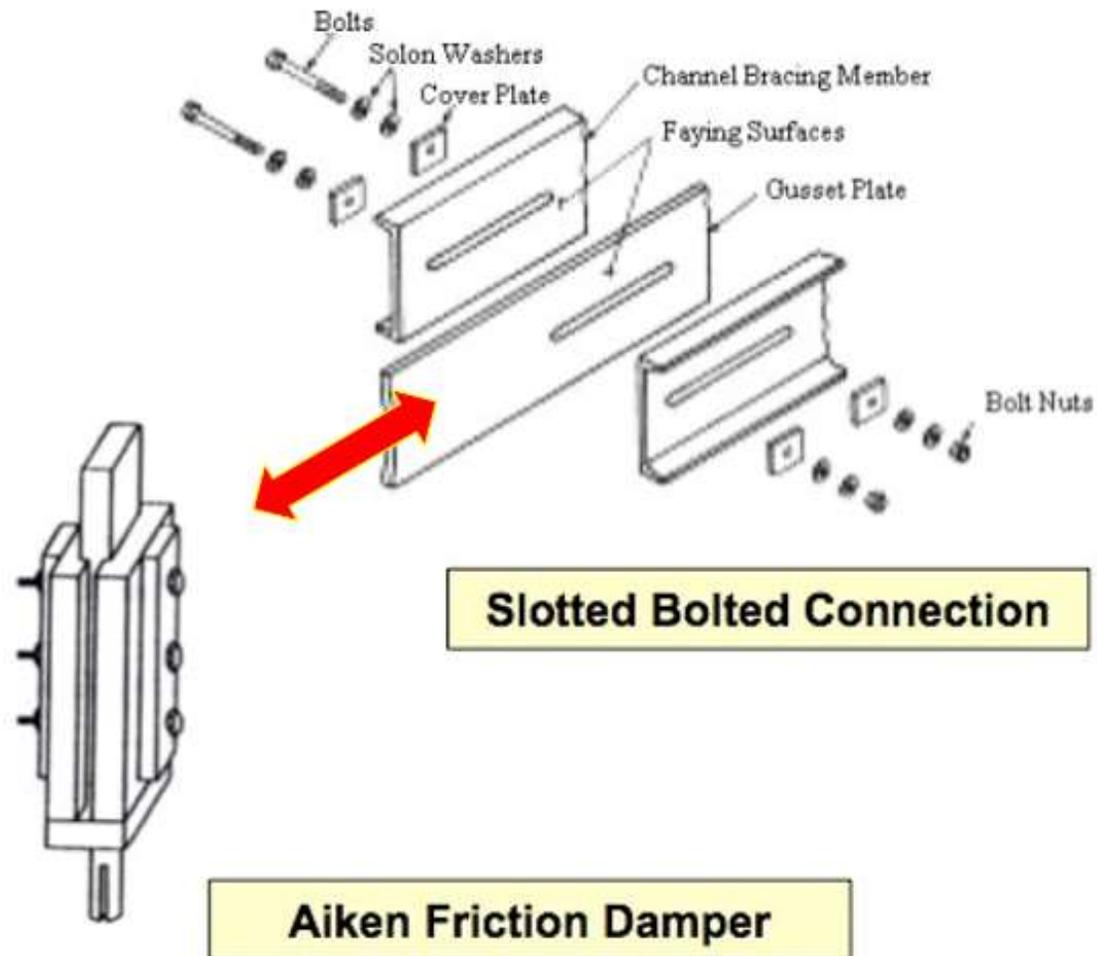
# INTERVENTO CON DISSIPATORI

Dissipatori ad attrito, viscoelastici, ricentranti, ecc.



# INTERVENTO CON DISSIPATORI

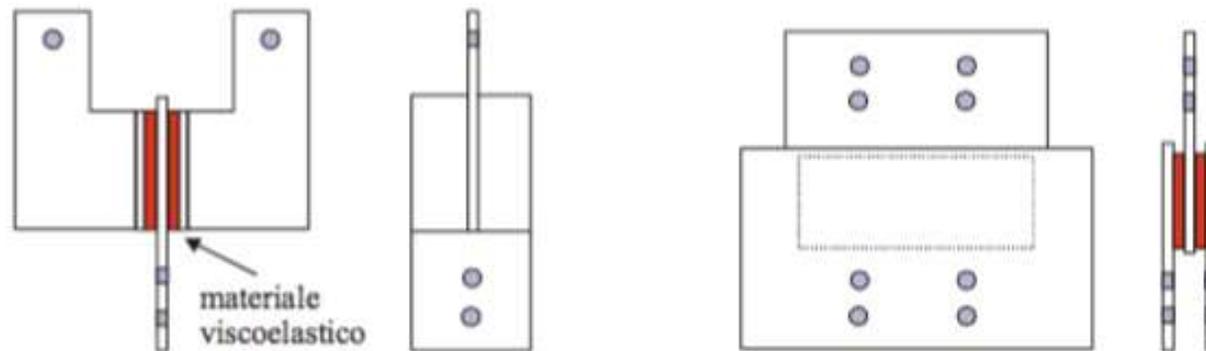
## Dissipatori ad attrito



# INTERVENTO CON DISSIPATORI

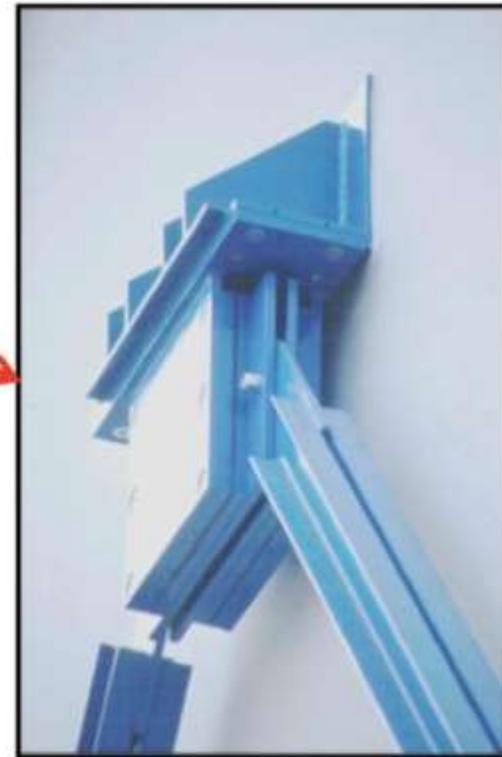
## Dissipatori viscoelastici

- Dissipazione di energia per effetto della deformazione subita dagli strati di materiale viscoelastico



# INTERVENTO CON DISSIPATORI

Scuola “Gentile Fermi” a Fabriano. Adeguamento con dissipatori.



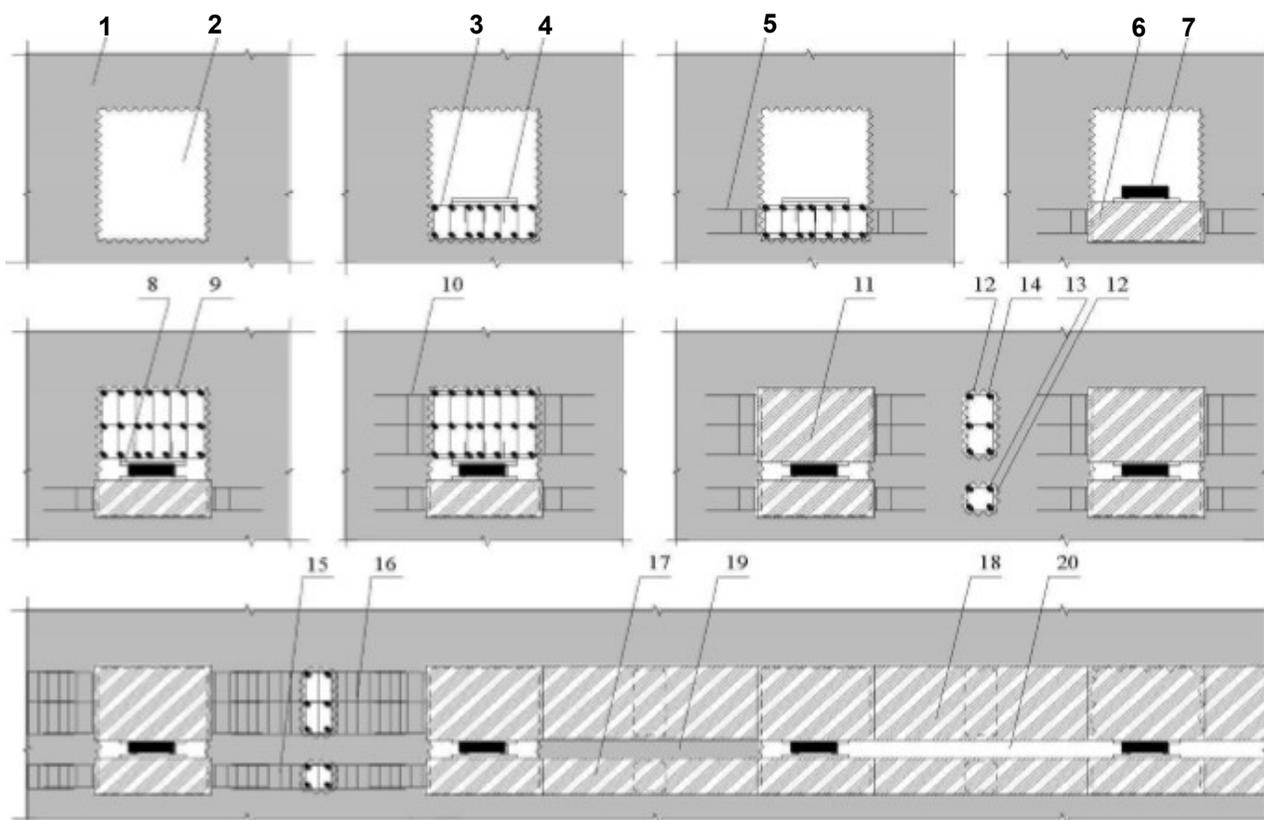
# INTERVENTO CON DISSIPATORI

Dissipatori elasto-plastici.



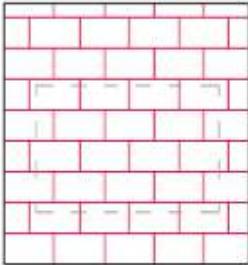
# EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

## Intervento mediante aggiunta di isolatori in gomma

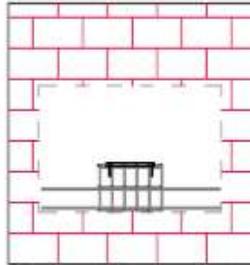


# EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

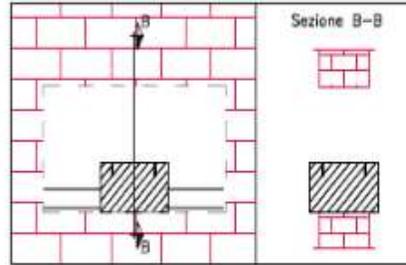
Scavo nella muratura



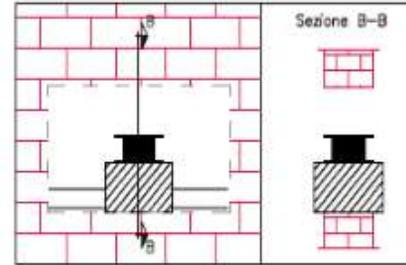
Disposizione delle armature inferiori e della contropiastra dell'isolatore



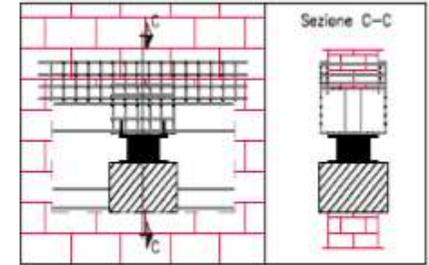
Getto del baggiolo



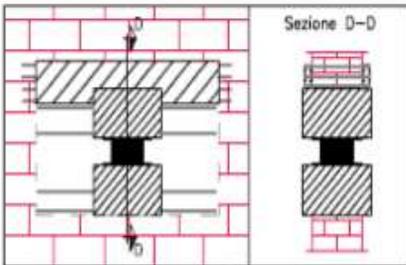
Disposizione dell'isolatore



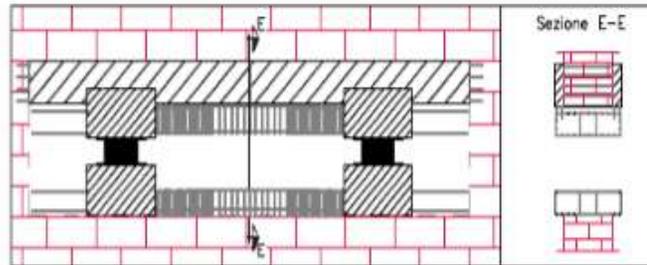
Disposizione della contropiastra superiore, delle armature superiori dell'appoggio e delle armature di fasciatura della muratura



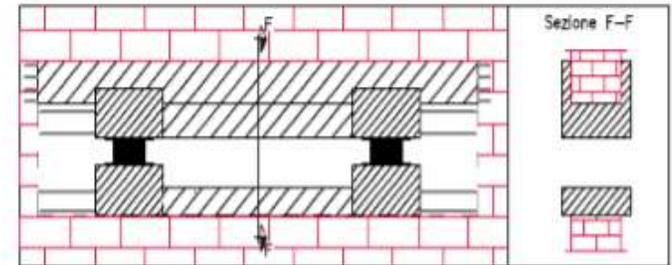
Getto della parte superiore dell'appoggio e delle travi fascianti la muratura



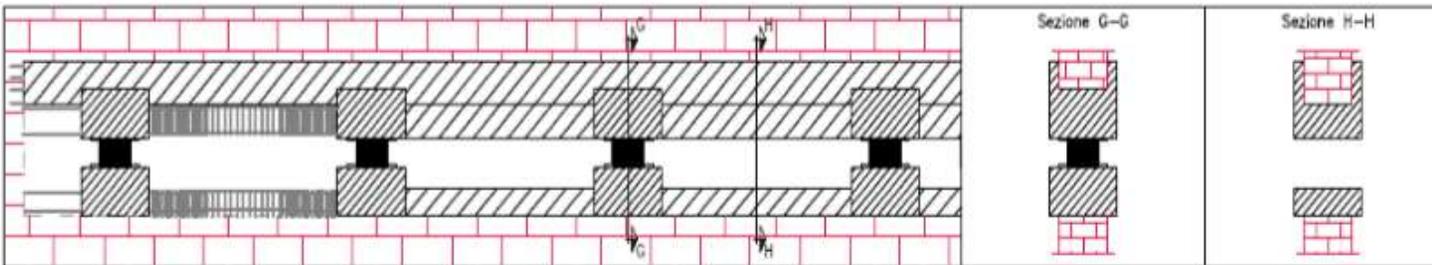
Realizzazione della disconnessione tra due appoggi consecutivi e prosecuzione delle armature della trave



Getto di completamento della trave superiore e del cordolo inferiore



Ripetizione delle fasi precedenti per tratti successivi



# EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

isolated platform under the foundations of the building, without touching the building itself

