

## Task 15.1.2: Omogeneizzazione con gli ultimi aggiornamenti delle Norme Europee

Felice Carlo Ponzo, Giorgio Serino, Virginio Quaglini, Alberto Pavese, Antonello De Luca, Andrea Dall'Asta, Luciano Rosati

### UR coinvolte

Unità di Ricerca	Università	Responsabile Scientifico
UR1 UNIBAS	Università della Basilicata	Felice Carlo Ponzo
UR2 UNINA	Università di Napoli Federico II	Giorgio Serino
UR3 POLIMI	Politecnico di Milano	Virginio Quaglini
UR5 UNIPV	Università di Pavia	Alberto Pavese
UR9 UNINA	Università di Napoli Federico II	Antonello De Luca
UR11 UNICAM	Università di Camerino	Andrea Dall'Asta
UR12 UNINA	Università di Napoli Federico II	Luciano Rosati

### UR1 UNIBAS – Prof. Felice Carlo Ponzo

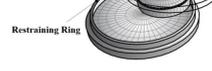
Dispositivi DCSS con e senza anello rigido secondo le norme Americane ed Europee

Analisi dinamiche non lineari e confronto con analisi statica non lineare delle due configurazioni con anello rigido e in regime di extra-corsa

Dispositivi DCSS

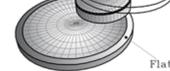
#### Configuration 1

American Standard ASCE/SEI 7-10



#### Configuration 2

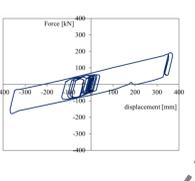
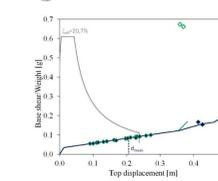
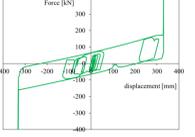
European Standards UNI EN 15129



Casi studio



Legend:  
- ISO-Stop  
- NTHA ISO-Over-stroke-Stop  
- ISO-Over-stroke-Stop  
- Design spectrum MCE  
- NTHA ISO-Stop  
- Mean base displacement  
- AQ-S80



### UR2 UNINA – Prof. Giorgio Serino

Carico critico FREIs: sforzo normale + taglio

$$P_{cr,0} = \frac{\pi}{\sqrt{6}} GAS_1^{\alpha_1} S_2^{\alpha_2}$$

Experimental:  
+ Haringx,  $\alpha(\gamma=10\%)$   
+ Haringx,  $\alpha(\gamma=25\%)$   
+ Haringx,  $\alpha(\gamma=100\%)$   
- EN 15129,  $\alpha(\gamma=100\%)$   
- Eq. (4),  $\alpha(\gamma=10\%)$

$$S_1^{(1)}(\gamma_{H,cr}) = c_{1,1} + c_{1,2}\gamma_{H,cr}$$

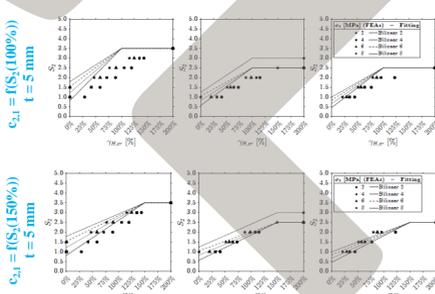
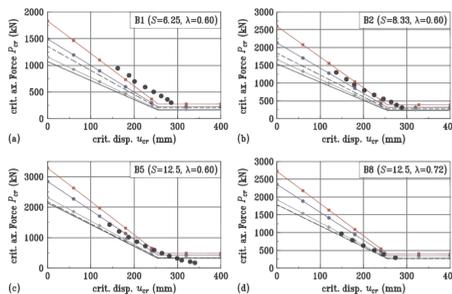
$$S_2^{(2)}(\gamma_{H,cr}) = c_{2,1} + c_{2,2}\gamma_{H,cr}$$

$$\delta_{H,cr} = \min[\delta_{H,max}; \delta_{H,ab}]$$

$$\gamma_{H,cr} = \min[\delta_{H,max} / t; \delta_{H,ab} / t]$$

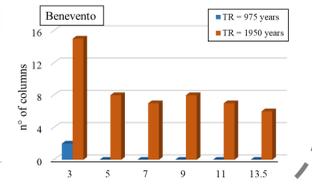
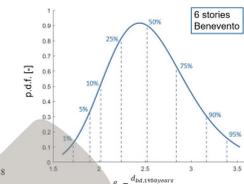
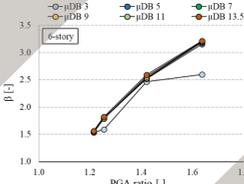
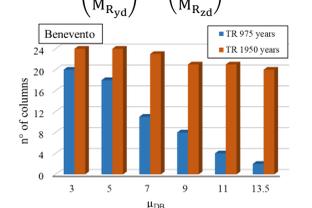
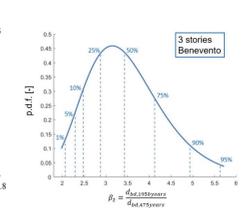
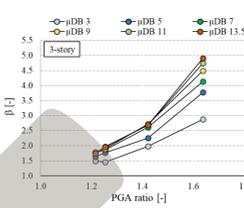
$\sigma_c$  [MPa] (FEAs) – Fitting

- 2 – Bilinear 2
- 4 – Bilinear 4
- 6 – Bilinear 6
- 8 – Bilinear 8



### UR3 POLIMI – Prof. Virginio Quaglini

Studio dell'incremento di spostamento per i dispositivi isteretici rispetto allo SLV per eventi con periodo di ritorno di 975 anni e 1950 anni



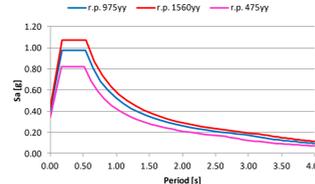
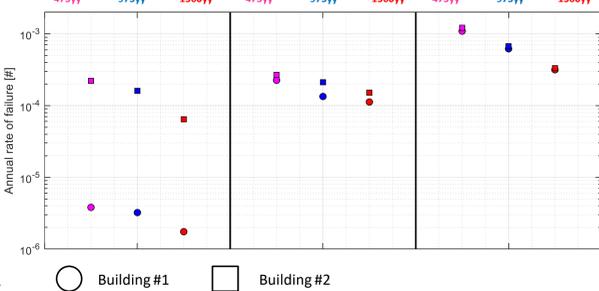
### UR5 UNIPV – Prof. Alberto Pavese

Analisi delle variazioni dei valori di Annual Failure Rate, in funzione di diverse definizioni di stati limite, relativamente a diverse soluzioni tecnologiche.

#### RB devices

#### LRB devices

#### CSS devices

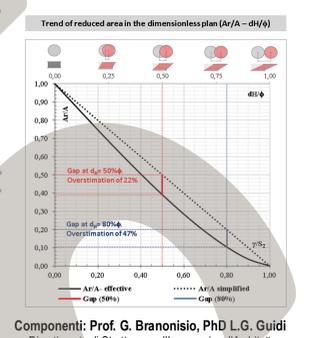
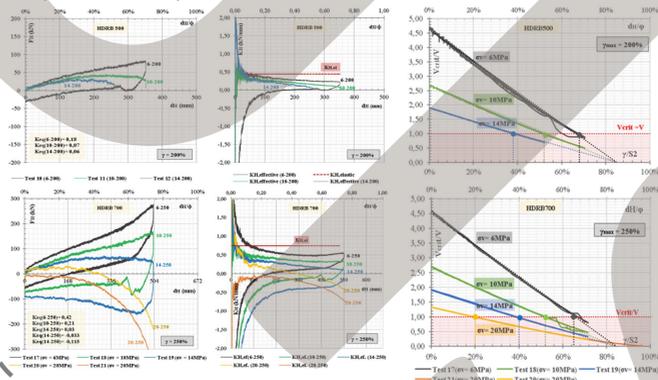


$$\lambda_f = \int_{IM} P[f|IM = im] \cdot |d\lambda_{im}|$$

Maximum Likelihood fit fragility curve  
Hazard curve – Sa(T=3s) – Soil C

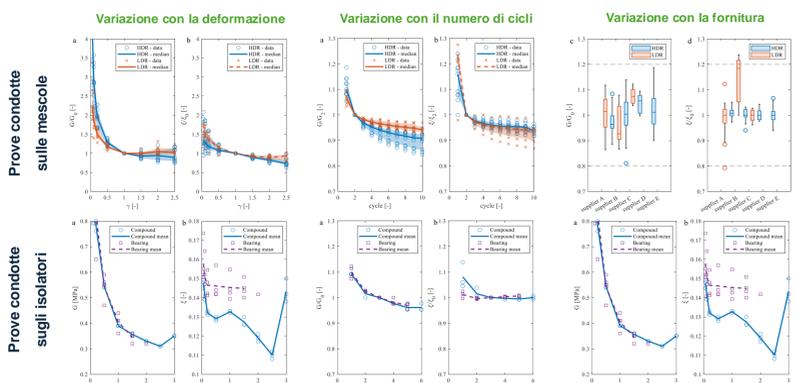
### UR9 UNINA – Prof. Antonello De Luca

Stability issues for elastomeric bearings: analytical formulations v.s experimental results (full-scale devices)



### UR11 UNICAM – Prof. Andrea Dall'Asta

Analisi dei dati sperimentali riguardo la variabilità delle proprietà meccaniche delle mescole con la produzione, le condizioni ambientali e le condizioni di esercizio e confronto con prove su dispositivo



### UR12 UNINA – Prof. Luciano Rosati

Modellazione e calcolo dei parametri di progetto di isolatori e dissipatori con comportamento isteretico rate-independent complesso

- Simulazione e calcolo dell'area  $\Delta(E_I)_{ri}$  di cicli di isteresi complessi (Figura a e b) mediante la formulazione analitica del modello di isteresi proposto da Vaiana e Rosati.
- Calcolo della rigidità secante equivalente (Figura c):

$$k_s = \frac{k_s^1 + k_s^2}{2}$$

- Calcolo fattore di smorzamento viscoso equivalente (Figura d):

$$\zeta_{eq} = \frac{1}{\pi} \frac{\Delta(E_I)_{ri}}{A_1 + A_2 + A_3}$$

- Verifica dell'accuratezza dei suddetti parametri con confronto risposta non lineare.

