

Dispositivi fluido-viscosi: classificazione, modellazione e verifica sperimentale degli effetti del tempo nei FVP (Fluido-Viscosi Pressurizzati)

Gloria Terenzi^a, Stefano Sorace^b, Carlo Vienni^a

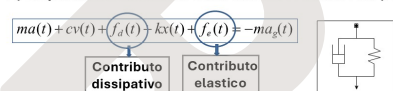
^aDipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università degli Studi di Firenze

^bDipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine

Classificazione sulla base del modello reologico

Terenzi G., Sorace S., Costoli I., Fuso E. (2021). L'approccio energetico per la protezione sismica delle strutture, 39° convegno NGTTS, 22-24 giugno 2021.

A) Dispositivi ricentranti: Fluido-Viscosi Pressurizzati (PFV)



Le componenti elastica e dissipativa si sommano.
Gli spostamenti sono uguali

A.1 Preminentemente dissipativi

è possibile dimensionare solo f_d

A.2 Elastico-dissipativi (più utilizzati nell'isolamento alla base)

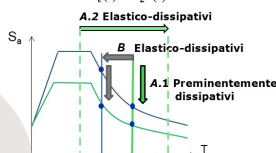
è possibile dimensionare separatamente f_d ed f_e

$$F_d(t) = c \operatorname{sgn}[\dot{x}(t)] |\dot{x}(t)|^\gamma$$

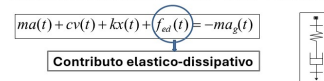
$$F_{ne}(t) = k_2 x(t) + \frac{(k_1 - k_2) x(t)}{1 + \left| \frac{k_1 x(t)}{F_0} \right|^{5/3}}$$

oppure:

$$F_e(t) = k_2 x(t)$$



B) Dispositivi non ricentranti: Fluido-Viscosi ad Orifizi (OFV)



Elastico-dissipativi

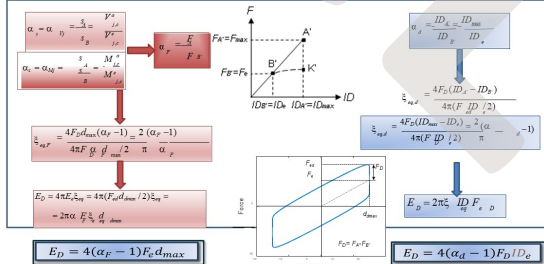
Le componenti elastica e dissipativa devono essere uguali
Gli spostamenti si sommano

Modellazione non iterativa secondo l'approccio energetico

A) Metodo energetico speditivo per il dimensionamento di PFV del tipo A1

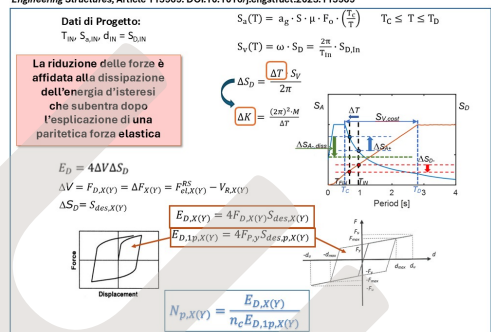
Terenzi G. (2018). Energy-based design criterion of dissipative bracing systems for seismic retrofit of framed structures. *Applied Sciences*, 8, 268; DOI:10.3390/app8020268. www.mdpi.com/journal/applsci

Terenzi G., Sorace S. (2025). Metallic and fluid viscous dampers for seismic protection of infilled frame buildings. *COMPdyn* 2025, M. Papadrakakis, M. Fragiadakis (eds.). Rhodes Island, Greece, 15-18 June 2025, paper no. C24688.



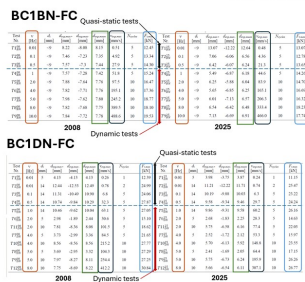
B) Metodo energetico speditivo per il dimensionamento di OFV

Terenzi G. (2023). Novel design procedure for steel hysteretic dampers in seismic retrofit of frame structures. *Engineering Structures*, Article 115969. DOI:10.1016/j.engstruct.2023.115969



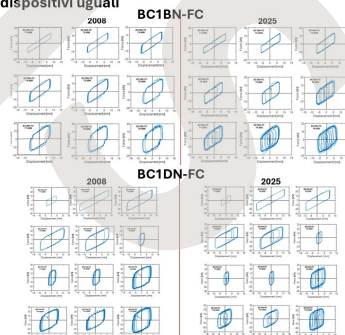
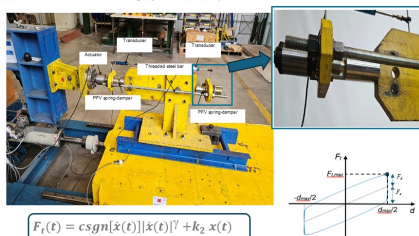
Verifica degli effetti del tempo sulla stabilità della risposta dinamica dei PFV

Sperimentazione condotta presso il Laboratorio Prove, Materiali e Strutture dell'Università della Basilicata
Nel febbraio 2025 sono state replicate prove già condotte nel 2008 su coppie di dispositivi uguali

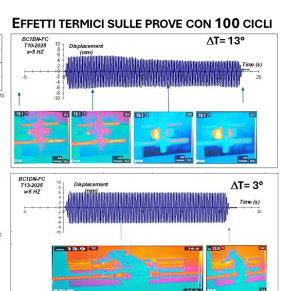
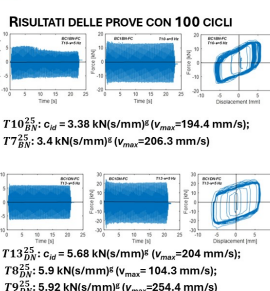
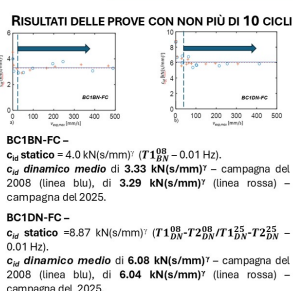
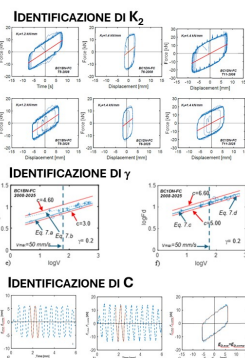


Terenzi G., Sorace S., Vienni C. (2025). Experimental control of the mechanical properties of pressurized fluid viscous dampers over twenty years after their production. *COMPdyn* 2025, Rhodes Island, Greece, 15-18 June 2025, paper no. C24688

Terenzi G., Sorace S., Vienni C. (2025). Evaluation of time effects on the response of PFV spring dampers. *Atti del XX Congresso Nazionale ANIDIS 2025*, Assisi, Perugia 7-11 settembre 2025, *Structural Integrity Procedia*, Paper n. 5081



$$F_d(t) = c \operatorname{sgn}[\dot{x}(t)] |\dot{x}(t)|^\gamma + k_2 x(t)$$



LA RISPOSTA DINAMICA DEI PFV È STABILE NEL TEMPO, A PRESCINDERE DAL MANTENIMENTO COSTANTE DELLA PRESSURIZZAZIONE; NON DIPENDE DALLA DURATA DI APPLICAZIONE DEL CARICO DI PRESSURIZZAZIONE.
L'INNALZAMENTO TERMICO È TANTO PIÙ TRASCURABILE QUANTO PIÙ GRANDE È IL DISPOSITIVO.