

Dispositivo reologico isteretico multiprestazionale.

KEYWORDS

- SMORZATORE
 - CONTROLLO VIBRAZIONI
 - ISOLAMENTO
 - DISPOSITIVO ANTISISMICO
 - ASSORBIMENTO D'URTI
 - ISTERESI
- ## AREA
- INGEGNERIA CIVILE, EDILE E MECCANICA

CONTATTI

- TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855
- EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

Priorità

n. 102015902332343 del 20.02.2015 (ex RM2015A000075).

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

Titolarità

Sapienza Università di Roma 100%.

Inventori

Walter Lacarbonara, Biagio Carboni.

Settore industriale & commerciale di riferimento

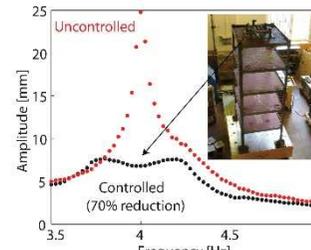
Riduzione rischio sismico e delle oscillazioni indotte dal vento o da altre azioni dinamiche in strutture civili ed offshore; smorzamento delle vibrazioni o assorbimento urti in strutture e veicoli in ambito meccanico, aeronautico ed aereo-spaziale.

Stato di sviluppo

Prototipo in scala realizzato e testato; da 1 a 2 anni per la progettazione e sviluppo del prodotto da collocare sul mercato.

Disponibile

Licenza e Avviamento Impresa.



| 5 th floor displacement | | | | 5 th floor acceleration | | | |
|------------------------------------|-------|------|-----------|------------------------------------|------|------|-----------|
| Δg | Unc. | Con. | Reduction | Δg | Unc. | Con. | Reduction |
| [g] | [mm] | [mm] | [%] | [g] | [g] | [g] | [%] |
| 0.0453 | 24.77 | 7.65 | 69.12 | 0.0453 | 1.59 | 0.44 | 72.13 |

Fig. 1 Curve sperimentali di risposta in frequenza di un edificio in scala a 5 piani non controllato (in rosso) e controllato con il dispositivo a massa accordata (in nero). Lo spostamento e l'accelerazione del quinto piano, relativi al primo modo traslazionale della struttura, sono ridotti di oltre il 70%.

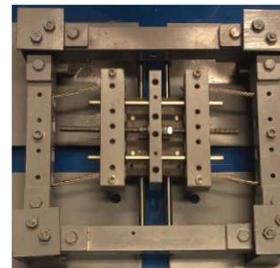


Fig. 2 Foto del prototipo realizzato come assorbitore di vibrazioni.

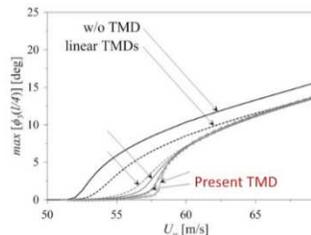


Fig. 3 Controllo del flutter per il ponte sospeso Runyang: angolo di torsione in funzione della velocità del vento. Un sistema distribuito di dispositivi può notevolmente incrementare la velocità di flutter e ridurre l'ampiezza del ciclo limite in flutter.

Abstract

L'invenzione riguarda un dispositivo meccanico multi-scopo in grado di fornire forze di richiamo non lineari isteretiche con proprietà regolabili. Il dispositivo può essere impiegato in applicazioni molto diverse tra cui: smorzatore di vibrazioni, isolatore isteretico, dissipatore di energia, assorbitore d'urto e, più in generale, come organo reologico in grado di fornire cicli forza-spostamento di tipo isteretico le cui caratteristiche di rigidità e smorzamento possono essere opportunamente modulate in funzione della specifica applicazione. Il dispositivo può essere adoperato in strutture civili, aeronautiche, aerospaziali ed industriali per la riduzione delle vibrazioni indotte da forzanti dinamiche (sisma, vento, moto ondoso, ecc.) ed in ambito meccanico per l'isolamento o assorbimento d'urto di macchinari.

Pubblicazioni

- ❖ B. Carboni, W. Lacarbonara, F. Auricchio (2014). Hysteresis of multi-configuration assemblies of NiTiNOL and steel strands: experiments and phenomenological identification. *Journal of Engineering Mechanics* 141(3), 04014135. doi: 10.1061/(ASCE)EM.1943-7889.0000852.
- ❖ B. Carboni, W. Lacarbonara. Nonlinear vibration absorber with pinched hysteresis: Theory and experiments. *Journal of Engineering Mechanics* 142(5), 04016023.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

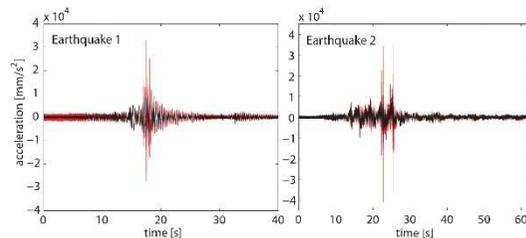
ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

Dispositivo reologico isteretico multiprestazionale.

Descrizione Tecnica

L'invenzione riguarda un organo meccanico in grado di fornire forze di richiamo non lineari caratterizzate da cicli d'isteresi le cui forme possono essere regolate. Le forze sono esplicate da cavi a trefolo composti da fili d'acciaio e di materiale a memoria di forma soggetti ad azioni flessionali o di trazione/flessione. Sia la rigidezza che la dissipazione di energia (smorzamento) vengono fornite dalle sole funi. La possibilità di regolare ed ottimizzare la forma dei cicli d'isteresi a seconda dell'applicazione rende il dispositivo versatile. Le forze di richiamo possono essere applicate ad una massa oscillante realizzando uno smorzatore a massa accordata oppure alla base di una struttura principale realizzando un isolamento dal moto alla base. Inoltre, la forza isteretica può fungere da dissipatore localizzato di energia cinetica nel controllo degli urti/vibrazioni di diverse strutture.



5th floor maximum acceleration and Arias Intensity

| Earthquake | Acc. Unc. [g] | Acc. Con. [g] | Acc. Reduction [%] | Ia Unc. [m/s] | Ia Con.a [m/s] |
|------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|
| 1 | 3.36 | 1.07 | 68.18 | 1.43 | 0.32 |
| 2 | 3.67 | 1.04 | 71.66 | 1.95 | 1.93 |

Fig. 4 Storie di accelerazione indotte da eccitazioni sismiche misurate al quinto piano di un edificio in scala a 5 piani non controllato (linea rossa) e controllato (linea nera) con il dispositivo a massa accordata. La riduzione del picco è di circa il 70 %.

Tecnologia & Vantaggi

Il dispositivo proposto può essere adoperato in diverse applicazioni accomunate dalla caratteristica di sfruttare la forza di richiamo non lineare e dissipativa esplicita dall'assemblaggio di diverse funi e fili di materiali diversi.

Il principale punto di forza del dispositivo consiste nella possibilità di regolare la forma dei cicli isteretici a seconda dell'applicazione.

L'andamento dello smorzamento e della rigidezza può essere opportunamente modulato in funzione dello spostamento nei cicli di carico e scarico.

In questo modo si evita la perdita di prestazione nel ridurre le vibrazioni in strutture le cui caratteristiche dinamiche sono dipendenti dall'ampiezza degli spostamenti a cui sono soggette.

La versione del dispositivo basata su funi in acciaio è pensata per applicazioni civili dove la grossa scala del sistema non determina costi elevati grazie all'economicità dei materiali.

La versione che utilizza funi in lega a memoria di forma è pensata per applicazioni specialistiche dove le dimensioni del sistema sono più contenute.

Il dispositivo ha prestazioni superiori a quelle di dispositivi presenti sul mercato perché più affidabile, robusto e, soprattutto, più economico.

Applicazioni

Il dispositivo può essere adoperato per diverse applicazioni come, ad esempio, smorzatore di vibrazioni, dissipatore di energia, elemento strutturale adattivo, attuatore, elemento reologico in grado di fornire particolari forze di richiamo isteretiche secondo specifiche progettuali.

Le configurazioni piana e sferica possono essere adoperate come smorzatore a massa accordata da integrare nei solai di edifici, in grattacieli, in torri (anche eoliche), in costruzioni monumentali per ridurre il rischio sismico, per mitigare le oscillazioni dovute al vento oppure aumentare la resistenza a fatica di strutture offshore riducendo il livello di sollecitazione dovuto al moto ondoso.

In ambito meccanico può essere utilizzato come isolatore di vibrazioni di macchinari o di parti meccaniche.

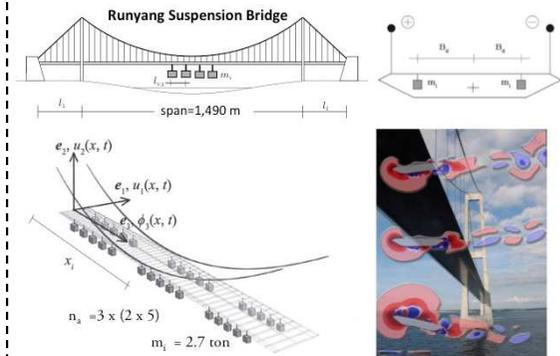


Fig. 5 Architettura per il controllo del flutter di un ponte sospeso dove gli assorbitori sono posizionati ai lati dell'impalcato per controllare sia la flessione che la torsione.

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>