

Struttura Tensairity con funi a memoria di forma.

KEYWORDS

- ❑ TENSAIRITY
- ❑ LEGA A MEMORIA DI FORMA
- ❑ WIRE ROPE
- ❑ GRANDI COPERTURE
- ❑ AEROSTATI
- ❑ PIATTAFORME AD ALTA QUOTA (HAPS)
- AREA**
- ❑ INGEGNERIA CIVILE, EDILE & MECCANICA

CONTATTI

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

Priorità

n. 102015000055410 del 25.09.2015

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

Titolarità

Sapienza Università di Roma 100%.

Inventori

Walter Lacarbonara, Biagio Carboni.

Settore industriale & commerciale di riferimento

Industriale, Civile, Aereospaziale: grandi coperture, attraversamenti, dirigibili, piattaforme stratosferiche, habitat spaziali.

Stato di sviluppo

Prototipo preliminare realizzato e testato; dai 24 ai 36 mesi per realizzare i prototipi finiti ed il prodotto da inserire sul mercato.

Disponibile

Licenza, Ricerca, Sviluppo, Sperimentazione e Avviamento Impresa.

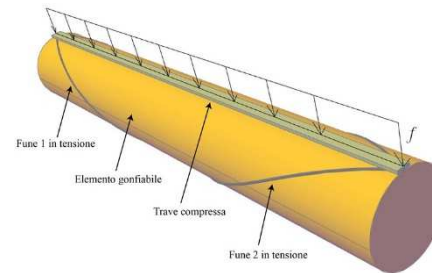


Fig. 1 Schema della Tensairity SMA.

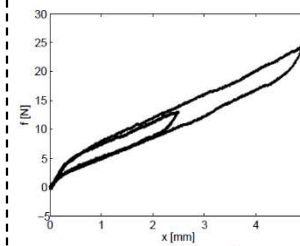


Fig. 2 Cicli di isteresi del prototipo in SMA con deformazioni residue nulle allo scarico. Lo smorzamento strutturale è maggiore del 200% dello smorzamento della Tensairity classica.

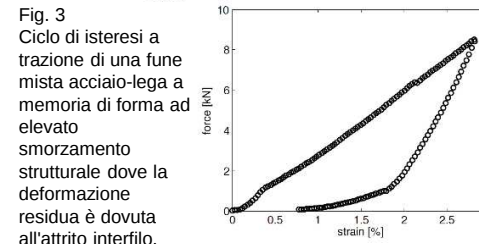


Fig. 3 Ciclo di isteresi a trazione di una fune mista acciaio-lega a memoria di forma ad elevato smorzamento strutturale dove la deformazione residua è dovuta all'attrito interfilo.

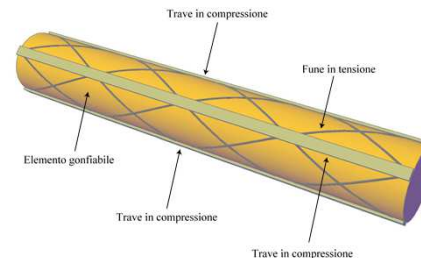


Fig. 4 Tensairity per azioni multidirezionali.

Abstract

L'invenzione consiste in un elemento strutturale noto come "Tensairity" che introduce come elementi distintivi rispetto alla tecnica nota un sistema di funi in lega a memoria di forma (SMA) con comportamento superelastico e a memoria di forma insieme ad un apparato di controllo che rende attivo il sistema strutturale. Quest'ultimo risulta essere molto smorzato rispetto allo stato dell'arte ed è in grado di sopportare forzanti dinamiche. Inoltre, le caratteristiche meccaniche della Tensairity SMA possono essere variate in tempo reale secondo le esigenze operative.

La Tensairity SMA attiva è un sistema strutturale ad elevate prestazioni in grado di resistere a forzanti dinamiche a fronte di un peso strutturale estremamente ridotto. Le possibili applicazioni spaziano dall'ambito civile a quello industriale. Inoltre, le caratteristiche attive la rendono adatta anche per applicazioni in contesto aeronautico ed aerospaziale.

Pubblicazioni

- ❖ Luchsinger, R. H., Pedretti, A., Steingruber, P., & Pedretti, M. (2004). The new structural concept Tensairity: Basic principles. Progress in structural engineering, mechanics and computation, 323-328.
- ❖ Luchsinger, R. H., Pedretti, M., & Reinhard, A. (2004). Pressure induced stability: from pneumatic structures to Tensairity (R). Journal of Bionics Engineering, 1(3), 141-148.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

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

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

Struttura Tensairity con funi a memoria di forma.

Descrizione Tecnica

La concezione di base della struttura Tensairity SMA consta di un elemento gonfiabile di forma cilindrica, una trave ad elevata snellezza (asta) solidarizzata lungo una direttrice del cilindro ed una coppia di funi in lega a memoria di forma avvolte intorno all'elemento pneumatico ed ancorate alle estremità dell'asta. Le funi SMA sono realizzate con leghe a memoria di forma che esplicano un comportamento superelastico e/o a recupero di forma.

La Tensairity proposta è equipaggiata con un apparato di controllo che le permette di variare in tempo reale le sue caratteristiche di rigidità e smorzamento adattandole alle necessità operative. L'apparato è formato da una CPU, da sensori che monitorano le condizioni cinematiche e meccaniche della struttura e circuiti elettrici che regolano il flusso di corrente nelle funi.

Queste ultime sono controllate per effetto Joule. Partendo da questa configurazione di base si possono realizzare strutture con geometrie più complesse.

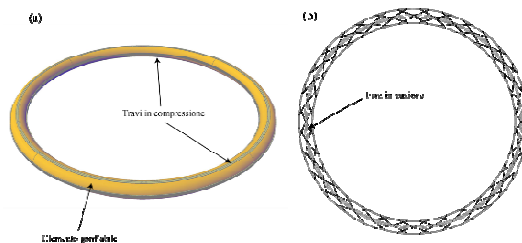


Fig. 5 Tensairity di forma toroidale.

Tecnologia & Vantaggi

La Tensairity SMA in generale è in grado di sostenere ingenti azioni statiche e dinamiche a fronte di una massa strutturale molto bassa.

Rispetto allo stato dell'arte, la Tensairity proposta permette di estendere l'applicazione di queste strutture ad ambiti caratterizzati dalla presenza di azioni dinamiche multidirezionali. Ciò è possibile grazie allo smorzamento aggiuntivo indotto dalla presenza di funi a memoria di forma.

Queste ultime rendono inoltre la Tensairity adattiva in base alle condizioni di esercizio. Risulta infatti possibile variare la rigidità geometrica modificando per effetto Joule la temperatura delle funi SMA con comportamento superelastico e a memoria di forma.

Il sistema di controllo è composto da un processore connesso ad una rete di sensori che monitora tensione e temperatura nelle funi ed oscillazioni (accelerazioni) della Tensairity.

Il sistema, in base alle informazioni elaborate dal processore, è in grado di regolare il flusso di corrente elettrica nelle funi, quindi la temperatura, e di conseguenza la tensione nelle funi stesse al fine di recuperare perdite di tensione ovvero di esercitare azioni di controllo attraverso la modulazione dell'intensità di corrente.

Applicazioni

La Tensairity proposta può essere utilizzata per coperture di grandi luci soggette ad azioni dinamiche (raffiche di vento), ad esempio, per beni storico-artistico-monumentali che sono generalmente soggetti a vincoli strutturali.

La Tensairity può costituire l'elemento portante per realizzare ponti temporanei in grado di sostenere in sicurezza veicoli che inducono effetti dinamici. In ambito aerospaziale la struttura basilare proposta può essere sviluppata con geometrie più complesse per la realizzazione di aerostati che operino come stazioni stratosferiche.

La capacità di sostenere azioni dinamiche mantenendo la massa strutturale molto bassa rende l'invenzione particolarmente conveniente per la realizzazione di dirigibili con alte prestazioni soprattutto in termini di carico utile e tempo di volo.

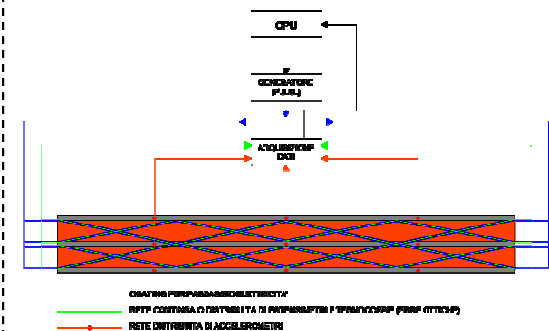


Fig. 6 Schema di controllo della Tensairity.

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>