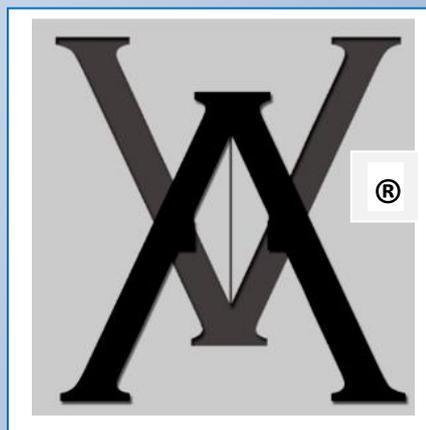


# **ATLANTIS srl**

*super seismic proof : super-sistemi antisismici*

p. IVA 01328600455 via Pellegrino Rossi,4 Massa



- **contrastare il sisma**
- **ridurre il rischio sismico**

prodotti innovativi brevettati o depositati UIBM

**nuove costruzioni: basi isolate**

**prodotti innovativi isolamento sismico :**

Brevetti NUOVE COSTRUZIONI

- **STAR : Isolatore sismico sospeso**

La strategia migliore per contrastare il sisma e proteggere struttura, persone, arredi è 'staccare l'edificio dal terreno.

Con i rivoluzionari sistemi STAR si sospende l'edificio alla fondazione con fili; con PERLA si appoggia la costruzione a sfere di acciaio in appositi gusci.

Le soluzioni proposte sono performanti e al contempo economicamente appetibili. Atlantis srl fornisce materiali certificati e sistemi depositati presso l'UIBM

Parte tecnica e inventiva : Ing. Antonio Cirillo; sito [www.antonioCirillo.com](http://www.antonioCirillo.com)  
studio iniziale, calcoli e certificazione riduzione vulnerabilità sismica

inventore, ingegnere libero professionista e professore iis Meucci di Massa, autore per Sistemi editoriali : sismica, cemento armato, manuale calcoli strutturali, NTC 2008, per Wolters Kluver :Legno, geotecnica, opere di sostegno, collab. e volumi per Hoepli;

inventore e ingegnere esperto in sismica **Ing. Antonio CIRILLO** via Carriona,36, Carrara  
mail [antonioingcirillo@libero.it](mailto:antonioingcirillo@libero.it) [www.antonioCirillo.com](http://www.antonioCirillo.com) 3280710743

## SOLUZIONE RIVOLUZIONARIA

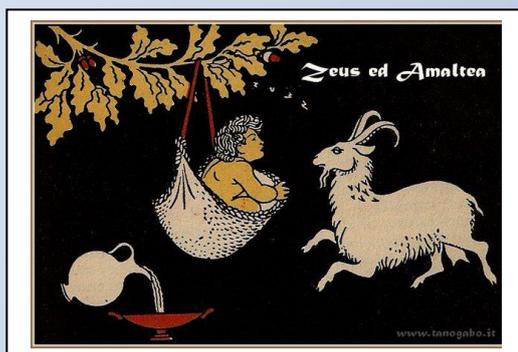
### SOSPENDERE PER SFUGGIRE ALL'IRA DEL TERREMOTO

#### IL MITO DEL SALVATAGGIO DI GIOVE

Quando Krónos si avvide che Rhéa aveva partorito, le ordinò di portarle immediatamente il bambino. Rhéa avvolse una pietra in un panno, così come fosse un neonato, e la porse al marito. Krónos la trangugiò e i suoi denti si spezzarono tuttavia egli fu comunque persuaso di aver divorato il suo ultimo discendente.

Ma dopo un pò Krónos si avvide di essere stato ingannato e scoprì che suo figlio era ancora in vita, cominciò a cercare dovunque il piccolo Zeús per ucciderlo.

Fu allora che le sue nutrici, la titanessa Thémis e la *naiás* Amáltheia, a cui Rhéa aveva affidato il bimbo, lo nascosero sull'isola di Krétē.



Per impedire che il padre Kronos lo trovasse,  
**Amáltheia**

**lo depose in una culla sospesa al ramo di un albero, un salice<sup>1</sup>**  
**affinché egli non si trovasse né in terra, né in mare, né in cielo,<sup>2</sup>**  
e sfuggisse così alle ricerche di Krónos.

#### L'Idea

NELLO STESSO MODO VOGLIAMO SFUGGIRE  
ALL'IRA DEL TERREMOTO STACCANDO  
L'EDIFICIO DAL SUOLO, SOSPENDENDOLO.<sup>3</sup>

*idea di partenza*

*“Non si può spingere una fune” di Arthur Bloch*

*o massima di Meadow*

*che per il terremoto si traduce:*

*‘il terremoto non riesce a spingere e quindi a  
trasmettere energia ad un sistema sospeso a una fune’.*

*la soluzione rivoluzionaria proposta dall'autore*

*Ing. Antonio Cirillo è dunque*

*SOSPENDERE LA CASA ALLA FONDAZIONE ovvero ‘isolare sospendendo’*



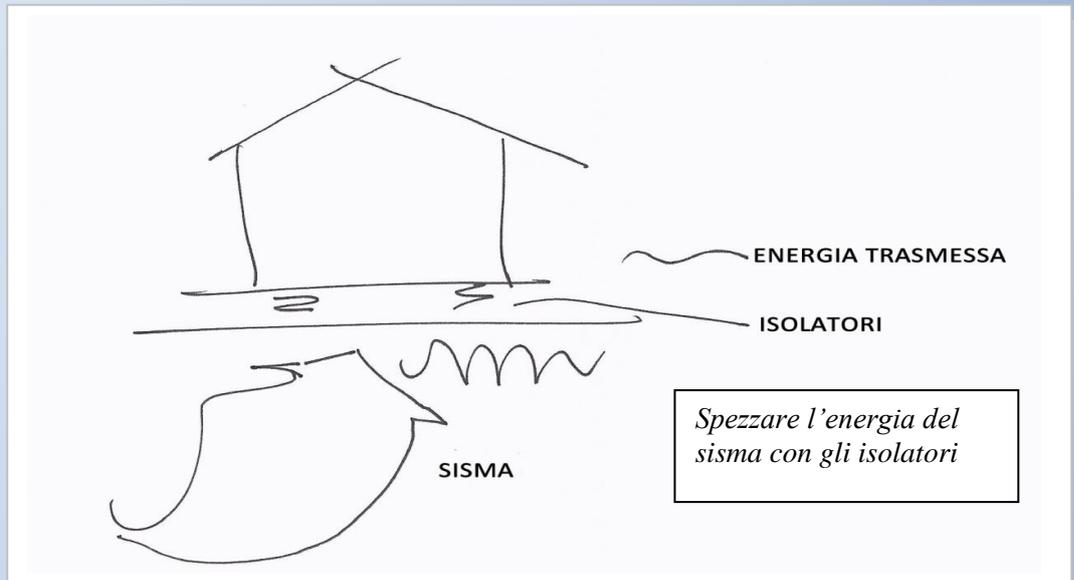
<sup>1</sup> i racconti di Mario Monguzzi

<sup>2</sup> AA.VV. *Storia e civiltà dei greci*. Vol. 1: *Origini e sviluppo della città. Il Medioevo greco*. Milano 2000

<sup>3</sup> dal sito [www.tanogabo.it](http://www.tanogabo.it)

## ISOLAMENTO SISMICO

Con l'isolamento sismico, riduco drasticamente l'effetto indotto dal sisma sia in termini di distorsioni che di azioni. Si può far risalire a 2500 anni fa la prima idea di isolamento sismico. Molti templi greci infatti furono edificati su strati di terreno soffice per la protezione dall'azione sismica. Il tempio di



Artemide ad Efeso, risalente alla metà del VI secolo a.C poggiava su strati alterni di carbone e velli di lana. L'isolamento sismico dell'era moderna ha origine in Francia, negli anni 70, per mettere al riparo le centrali nucleari (ma è indicato anche per gli impianti chimici). A partire dall'inizio degli anni 80 gli Usa avevano attrezzato i grandi edifici pubblici, fino a isolare, fra gli altri, la City Hall di San Francisco e i centri di gestione dell'emergenza di Los Angeles e San Bernardino, in California.

In Italia, tra le prime applicazioni, si segnalano quelle al Centro dei Vigili del Fuoco di Napoli (1981-1985), al Centro Telecom di Ancona (1989-1992) e poi all'Università della Basilicata (1995). Una tappa di notevole significato è il Centro Gestione dell'Emergenza di Foligno, formato da 11 edifici dei quali 9 isolati alla base.

Le strutture antisismiche che si realizzano, in c.a. o acciaio, salvaguardano la struttura, un pò meno i tamponamenti, ancora meno i tramezzi, affatto quanto contenuto.

Se un ospedale è investito da un terremoto, la struttura antisismica resta integra, ma le apparecchiature vengono sbalzate da parete a parete, dato che l'energia del sisma le investe direttamente.

E' un meccanismo simile alle vecchie e robuste automobili: dopo l'incidente erano indeformate, gli occupanti fracassati contro il contenitore.

L'isolatore sospeso è una possibile soluzione al problema; esso non permette all'energia ondulatoria di 'entrare' nella struttura, salvaguardando struttura, tamponamenti, tramezzi, infissi, mobili, persone.

Se si pensa a un elemento sospeso a una altalena e il terremoto che scuote la base, si comprende il meccanismo dell'isolatore sospeso.

Quanto è appeso tende a avere una piccolissima mutazione in oscillazione, contenutissima dato che l'oscillazione è contrastata dal forte carico alla base del filo.

Naturalmente una struttura laterale soffice dispersiva può essere aggiunta, con dispositivi ammortizzanti per strutture con contenuto 'prezioso'.

## Staccarsi da terra

Staccarsi da terra la nostra costruzione è una piccolissima massa, se paragonata alla terra che la sostiene.

La solidarizzazione tra una piccola massa e una grandissima può essere molto dannosa per la prima. Un piccolo sussulto della terra si ripercuote in un relativo intenso impulso.

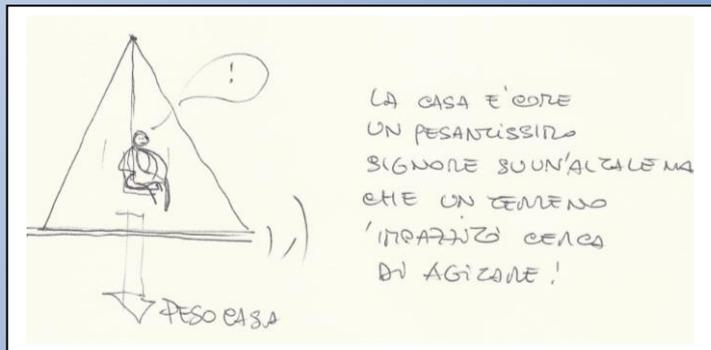
Dunque è bene che ci “associamo” alla terra, della quale non possiamo farne a meno, dato che ci sostiene. Tuttavia la società che instauriamo deve essere il più possibile limitata. In pratica è come entrare in società con un socio potentissimo. Alla fine il piccolo subisce gravi conseguenze da qualsiasi scossone finanziario del grosso. L’isolamento è dunque da intendersi come “il giusto distacco” che il piccolo socio deve mettere in atto allo scopo di potersi salvare quando il potente socio andasse in escandescenze.

Restare staccato del tutto non è possibile, almeno per ora, per cui si devono mettere in atto delle strategie di distacco che limitino l’energia della terra che si trasmette alla costruzione.

## La sospensione

Questa strategia (approfondita nel seguito del presente volume), psicologicamente avversa al pensiero consolidato che vuole la costruzione ben appoggiata a terra, è basata sul concetto di pendolo e mira invece a sospendere la struttura a elementi tesi allo scopo di “staccarla” da terra e non farle pervenire le vibrazioni del sottofondo.

*Fig. Una persona sospesa a una altalena non percepisce più le vibrazioni del sottofondo ma solo le oscillazioni intorno al punto di attacco*



Un banale esempio è offerto dall’altalena: quando viene spinta, corde tese, sedile ed occupante si comportano come un corpo rigido oscillante intorno alle cerniere poste in sommità.

l’idea della sospensione è stata premiata con il rilascio del brevetto per invenzione industriale (ovvero per prodotto del tutto innovativo e non modifica di uno esistente)  
riportato a lato

Ministero dello Sviluppo Economico  
Direzione generale per la lotta alla contraffazione  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

ATTESTATO DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 0001419379

Il presente brevetto viene concesso per l’invenzione della domanda sotto specificata:

num. domanda	anno	C.C.I.A.A.	data pres. domanda	classifica
000004	2012	MASSA CARRARA	29/10/2012	E04H

TITOLARE/I CIRILLO ANTONIO  
MASSA (MS)

DOM. ELETT. CIRILLO ANTONIO

INDIRIZZO VIA GORIZIA, 42  
54100 MASSA (MS)

TITOLO ISOLATORE SISMICO SOSPESO

INVENTORE/I CIRILLO ANTONIO

Roma, 26/11/2015  
CARRARA, 15/12/2015

IL DIRIGENTE  
D.ssa Loredana Guglielmi

COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE

- 1 di 1 -

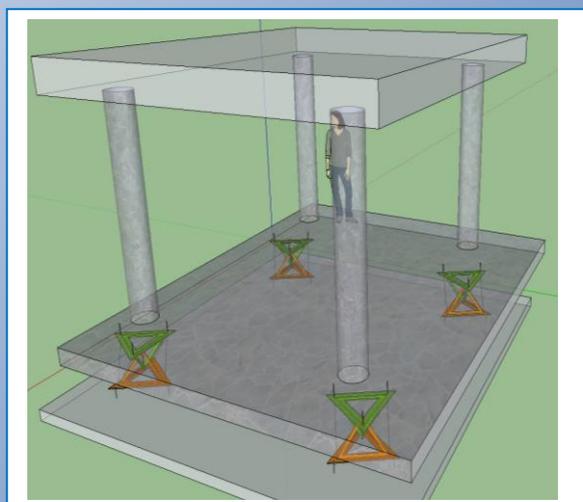
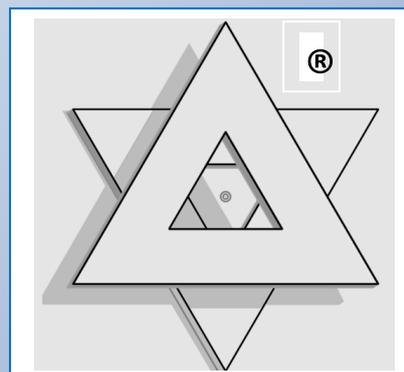
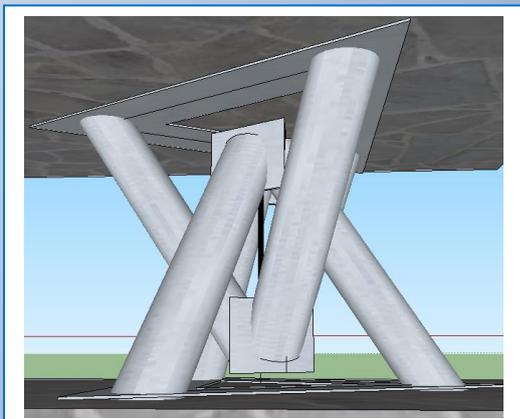
**EDIFICIO 'STACCATO' DAL SUOLO**  
**PROTEZIONE EFFICACE PER EDIFICIO, OCCUPANTI, ARREDI**

# STAR isolatore sospeso

Il sistema appende la struttura alla fondazione tramite trefoli in acciaio armonico; in caso di sisma ondulatorio permette alla parte superiore di muoversi liberamente in orizzontale. Il sistema ha un intrinseco equilibrio stabile interno, con la struttura che tende a tornare nella posizione iniziale, portando il punto vincolato della sovrastruttura alla posizione iniziale antecedente al sisma.

L'isolatore in oggetto si pone lo scopo di limitare drasticamente le sollecitazioni connesse all'azione del sisma indotte su di una costruzione.

In caso di sisma ondulatorio la sovrastruttura è libera di oscillare e alla fine del moto del terreno si riporta alla situazione di partenza.

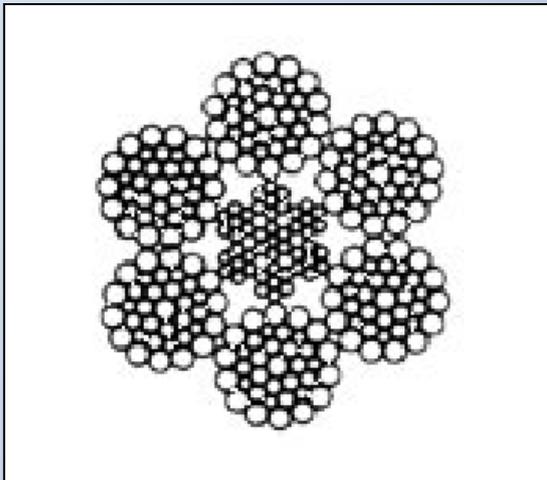


***invention: suspended seismic isolator***

*The invention relates to a structural system seismic-proof able to isolate the superstructure from the one below. In case of earthquake wave motion is transmitted only minimally as the superstructure is connected to the one below not by compression but in traction, by means of a wire in tension.*

–La struttura si riporta dopo la scossa sismica alla posizione preesistente al sisma.

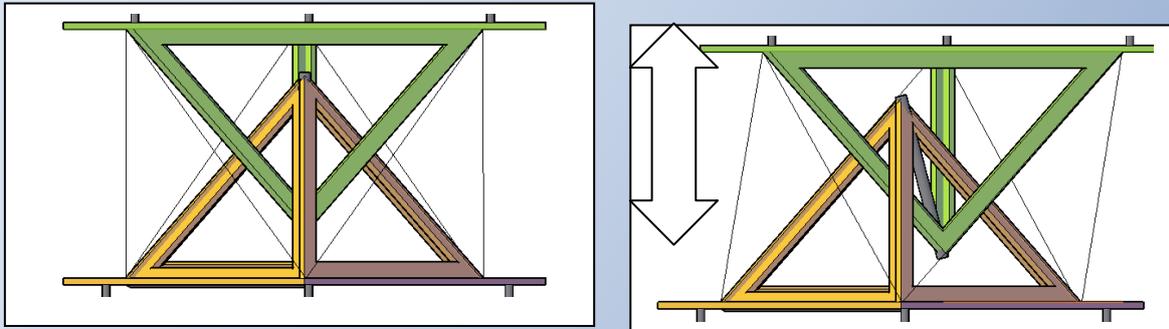
- Il sistema ha un intrinseco equilibrio stabile interno, con la corda che tende a tornare verticale e quindi alla posizione iniziale, portando il punto vincolato della sovrastruttura alla posizione iniziale antecedente al sisma.
- **Autocentramento**: Il sistema si riporta in posizione evitando la dislocazione della struttura post-sismica.
- **Antisismicità** : dopo il sisma resta integro; non deve essere sostituito dopo il sisma.
- **Durevolezza** : La durata del dispositivo di isolamento è lunga e comunque maggiore della vita utile dell'edificio.
- **Costi ridotti**: Il costo dell'isolatore è molto ridotto e consente l'applicazione anche a strutture poco costose o in paesi più poveri, dato che la sua realizzazione può avvenire con materiali più economici o più disponibili sul posto.
- **cavo di sospensione con fune zincata certificata**



FUNE ACCIAIO 216 AM ZINC. RES.220 DX Ø 24 mm C/ 2 PRESSATURE  
 CODICE ARTICOLO: 0102240015281  
 Tipo fune: 6x36 + IWRC  
 Carico di rottura minimo (2160 N/mm<sup>2</sup>) kN: 443  
 Carico di rottura minimo (220 kgf/mm<sup>2</sup>) kgf: 45156  
 Peso (kg/m): 2,34  
 Numero di fili: 216+49  
 Diametro nominale della fune (mm): 24  
 Diametro fili esterni (mm): 1,34  
 Tipo di anima : IWRC  
 Senso di avvolgimento: RHOL  
 Tipologia di finitura: GALV  
 Norma relativa alle prove: EN 12385-1:2009

- rispetto ad altri dispositivi con barre verticali, il filo evita il trasferimento di azioni orizzontali perché una corda priva di rigidità flessionale e di resistenza a compressione non interagisce con azioni di tale tipo, mentre barre rigide comunque possono trasmettere pericolose interazioni provenienti dalla base e trasferirle alla struttura; in particolare la barra resistente a compressione riesce a trasmettere azioni impulsive del moto che inizialmente in una direzione improvvisamente inverte il suo senso.
- strutture sospese con meccanismi meccanici dissipativi connessi alla base, può avvenire un trasferimento di azioni orizzontali mediante l'apparato meccanico, anche se sono presenti fili che trasformano il tutto in quadrilateri articolari. Dato che è comunque presente un trasferimento per essi si necessita di un sistema dissipativo. Il sistema inventato evita invece del tutto il passaggio di energia ondulatoria, per cui si disaccoppia completamente la sovrastruttura rispetto alla base, in modo semplice e lineare. Non si esclude tuttavia che eventuali smorzatori o stabilizzatori possano essere posizionati in parallelo all'isolatore.

- CONDIZIONE MUTATA
- allo spostamento della base corrisponde una traslazione dei due tetraedri
- Il filo, praticamente di lunghezza costante
- si inclina di un angolo alfa
- la sovrastruttura si solleva di
- $\Delta H = L - L \cdot \cos \alpha$



*Fig. condizione a riposo e con drift*

***Il sistema consente di sostenere carichi relativamente ridotti, dell'ordine di circa 30 ton cadauno. Ottenere la sconnessione da terra è relativamente agevole; nel contempo si ottiene un impalcato possibilmente isolato termicamente nella parte sottostante, in grado di ostacolare la risalita dell'acqua presente nel terreno. Nel caso di grandi carichi il sistema a sfera Perla consente di avere portate molto elevate, sconnettendo la costruzione dal suolo tramite sospensione su sfere che trovano a muoversi in doppie calotte.***

