

DISPOSITIVI ANTISISMICI PER LA PROTEZIONE DELLE STRUTTURE ANTISEISMIC DEVICES FOR THE PROTECTION OF THE STRUCTURES



Da oltre 20 anni Alga produce una grande varietà di dispositivi antisismici, affidabili ed efficienti, in grado di soddisfare qualsiasi esigenza progettuale. Chiamati a svolgere la loro funzione, anche solo per pochi secondi, nella vita della struttura, devono garantire efficienza, funzionamento e durata. Essenziale è, quindi, un controllo di qualità rigoroso.

From beyond 20 years Alga produces a lot of antiseismic, reliable and efficient devices, to satisfying whichever design requirement. They carry out their function, also only for little second ones, in the life of the structure and they must guarantee efficiency, operation and duration. Essential it is, therefore, a rigorous quality control.

TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI ANTISISMICI TYPES OF ANTISEISMIC DEVICES

- Fig.1** Collegamenti rigidi - *Rigid connection devices*
 - Ritegni (Perni e Guide) - *Shear links*
 - Connettori Idraulici - *Lock-up Devices (LUD)*
- Fig.2** Dispositivi Lineari - *Linear devices*
- Fig.3** Isolatori - *Isolators*
 - Dispositivi scorrevoli - *Sliders*
 - Appoggi in gomma (Alto o basso smorzamento)
Rubber bearings (High or Low damping)
- Fig.4** Dispositivi Non Lineari - *Non linear devices*
- Fig.5** Ammortizzatori Viscosi - *Viscous dampers*

Fig.1a



Fig.1b



Fig.2a - ALGASISM DE



Fig.2b



Dimensioni e maggiori informazioni
sul catalogo Algasism HDRB
*Dimensions and more informations on
Algasism HDRB catalogue*

Isolamento sismico

Gli isolatori, svolgono una duplice funzione:

- Proteggere dal terremoto la struttura, il contenuto di essa e le parti non strutturali
- Fungere da appoggi strutturali, tutti i giorni della vita di una struttura.

Per questi motivi devono esercitare quattro funzioni:

- Sopportare il peso delle strutture
- Consentire lo spostamento orizzontale
- Generare una forza di ricentraggio
- Dissipare energia

Negli isolatori in gomma HDRB, ad elevata dissipazione, la miscela di gomma presenta capacità di smorzamento, elevatissime caratteristiche meccaniche che la rendono idonea a deformazioni di progetto fino a $\tan \delta = 2$ ed il trasferimento delle forze orizzontali alle strutture non è basato sull'attrito ma avviene attraverso incavi o perni oppure attraverso bulloni



Fig.3 - ALGASISM HDRB



The seismic isolation

The base isolation utilising HDRB achieves 2 functions:

- It prevent the effects of the earthquake on the structure and its content
- The HDRD acts as structural bearing for all structure life.

So the isolator is a device that incorporate four main functions:

- Support the gravity loads
- Provide lateral flexibility
- Provide restoring force
- Provide energy dissipation

The following peculiar properties characterise the HDRB: the rubber compound presents damping capability and is designed in order to withstand very large shear deformations, up to $\tan \delta = 2,0$.

The fixation to the structure is not based on friction but on positive connections: by recess or dowels or by bolts.



Dispositivi comunemente impiegati in Europa Common types of devices utilised in Europe

- Appoggi in gomma ad elevata dissipazione di energia HDRB (fig.3)
- Dispositivi non lineari isteretici eventualmente combinati con un appoggio scorrevole (fig.4)
- Ammortizzatori viscosi e connettori idraulici eventualmente combinati con dispositivi isteretici (fig.5)
- High Damping Rubber Bearings HDRB (fig.3)
- Hysteretic dampers eventually combined with a bearing to form sliders (fig.4)
- Viscous dampers and Lock-up devices eventually combined with hysteretic dampers (fig.5)

Dispositivi isteretici

Per ponti continui, possono essere disposti in un punto, per permettere gli spostamenti lenti della struttura; in tal caso devono essere dimensionati per forze rilevanti. (Fig.4a)

Oppure possono essere distribuiti in più punti; in tal caso possono essere combinati con accoppiatori idraulici per permettere gli spostamenti lenti della struttura. (Fig.4b)

I dispositivi antisismici possono essere chiamati a svolgere la loro funzione solo per pochi secondi nell'arco della vita di una struttura.

I dispositivi isteretici basati sullo snervamento dell'acciaio sono:

- Affidabili
- Esenti da manutenzione
- Insensibili all'invecchiamento ed alle variazioni termiche

Dimensioni e maggiori informazioni sul catalogo Algasism PND/PNUD
Dimensions and more informations on Algasism PND/PNUD catalogue



Fig.4b



Fig.4a

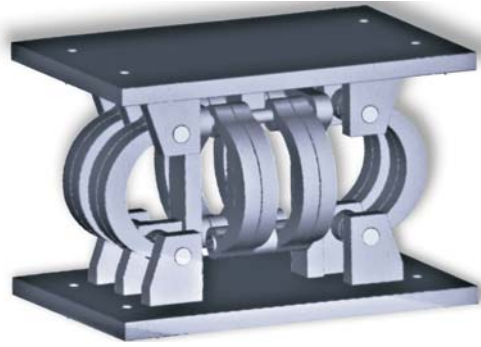


Fig.4a - ALGASISM EP

Hysteretic dampers

For continuous bridges, either they are located in one position in order to allow free movement of the bridge; in that case they must be designed for very large forces. (Fig.4a)

Either they are distributed in several positions; in that case they shall allow the thermal movement of the bridge (normally by use of shock transmission units). (Fig.4b)

Antiseismic devices may be required to function for a few seconds during the life of the structure.

Hysteretic dampers based on the yield of steel are:

- Reliable
- Maintenance free
- Not sensible to temperature variations

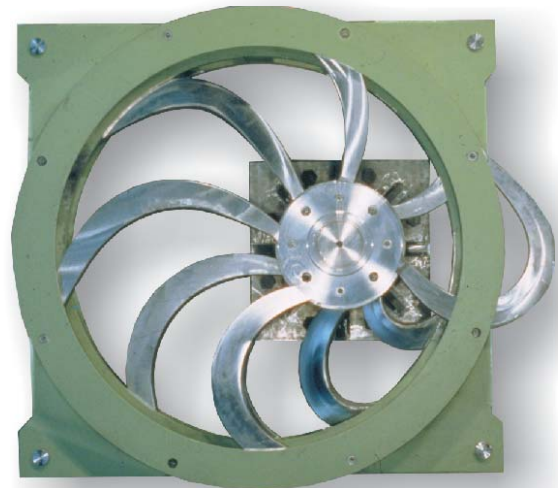
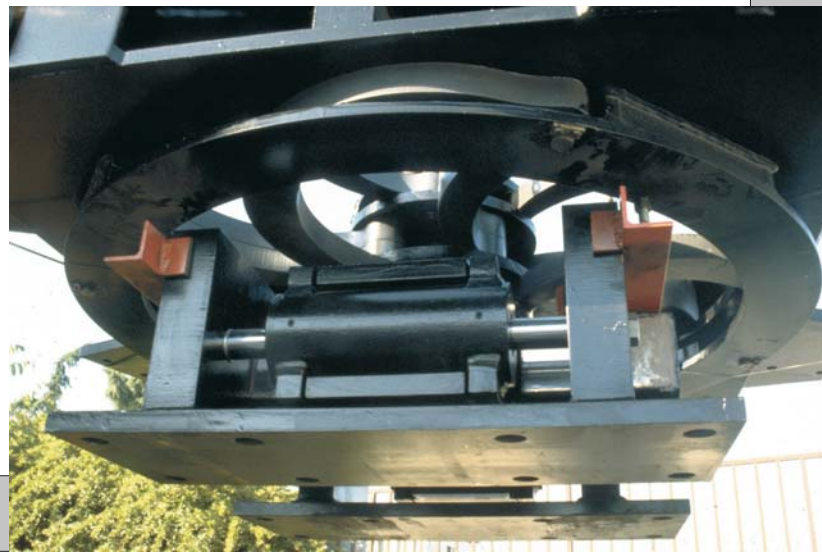


Fig.4a/4b - ALGASISM EP/VEP



Dispositivi idraulici e connettori idraulici LUD

Consistono di un cilindro di acciaio riempito di fluido silicico e diviso in due camere da un pistone.

Il pistone contiene delle valvole che consentono al fluido di passare da una camera all'altra a seconda dei movimenti del pistone.

Il dispositivo è collegato alla struttura da due snodi sferici.

La forza F generata da questi dispositivi può essere descritta

dall'equazione $F=CV$ dove C è una costante, V è la velocità applicata al pistone e α è un esponente che varia a seconda del circuito idraulico:

$\alpha=0,1$ è normalmente impiegato per gli smorzatori viscosi. (Fig.5a)

$\alpha=2,0$ è normalmente impiegato per gli accoppiatori. (Fig.5b)

La scelta di $\alpha=2$ minimizza la reazione del dispositivo per effetti lenti (ritiro, fluage ed effetti termici) e massimizza la reazione del dispositivo per effetti dinamici (frenatura e terremoto).



Hydraulic Devices and Lock-Up Devices (LUD)

Consist of a steel cylinder filled by silicon fluid divided in two chambers by a piston.

The piston incorporates a valve which allow the silicon fluid to move from one chamber to the other according to the piston movements.

The device is connected to the structure with two spherical hinges.

The force F generated by this device can be described by the law $F=CV^\alpha$ where C is a constant, V is the

Velocity and α is an exponent that may range between 2,0 and 0,1 according to the type of valves:

$\alpha=0,1$ is normally adopted for viscous dampers. (Fig.5a)

$\alpha=2,0$ is normally adopted for Lock-up devices. (Fig.5b)

The choice of an exponent $\alpha=2$:
Minimises the reaction of the device for slow movement (creep, shrinkage and temperature effects)

Maximises the reaction of the device for dynamic effects (braking force and earthquake)

Fig.5a



Fig.5a



Fig.5b



Fig.5b

