

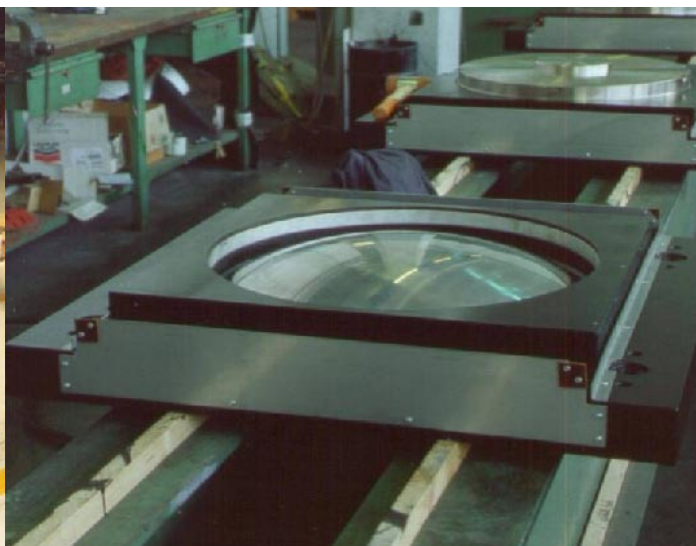
**ALgalink** 

Sferon





Fabbricazione di appoggi SFERON da 110.000 kN di portata per il Plok Bridge a Warsavia.  
*Fabrication of 110.000 kN capacity SFERON bearings for the Plok Bridge in Warsaw.*



Fabbricazione di appoggi SFERON per i ponti delle linee ferroviarie ad alta velocità in Italia.  
*Fabrication of the SFERON bearings for the bridges of the Italian High Speed Railway.*

## 1. Caratteristiche generali

Gli appoggi ALGALINK SFERON sono il frutto della più aggiornata tecnologia e sono stati specificatamente progettati per i ponti ferroviari delle linee ad alta velocità ma possono essere applicati a tutte le tipologie strutturali. Queste le loro caratteristiche peculiari:

- Il materiale di scorrimento è un prodotto innovativo, denominato XLIDE, frutto di una ricerca commissionata da ALGA al Politecnico di Milano. L'impiego di tale prodotto sostitutivo del PTFE permette di conseguire notevoli vantaggi:

- prolungare di un fattore pari ad almeno 5 la vita utile degli appoggi. E' infatti noto che nei ponti soggetti a grande traffico il materiale antifrizione è soggetto a continui scorrimenti che ne provocano l'usura. Il materiale XLIDE ha una resistenza all'usura pari ad oltre 5 volte quella del PTFE

- estendere il campo di impiego degli appoggi a bassissime temperature, fino a  $-50^{\circ}\text{C}$ , mentre attualmente il campo di impiego degli appoggi che utilizzano il PTFE è limitato a  $-35^{\circ}\text{C}$ .

- ridurre le dimensioni degli appoggi in quanto la sua resistenza caratteristica a compressione è oltre doppia di quella del PTFE.

- La rotazione di progetto standard degli appoggi SFERON è normalmente di  $\pm 3^{\circ}$  (0,05 rad). Ciò permette agli appoggi di compensare non solo le rotazioni dovute ad effetti flessionali del ponte, ma anche quelle dovute all'inclinazione delle travi o alle tolleranze di montaggio. In tale modo la posa in opera delle strutture risulta grandemente facilitata e non sono richieste costose piastre a cuneo. Ne consegue pertanto una notevole economia e rapidità di montaggio.

- Gli appoggi fissi possono essere dotati di un anello smorzante che equalizza le forze orizzontali quando si debbano disporre 2 o più appoggi fissi sullo stesso asse. L'anello smorzante annulla l'ambiguità della ripartizione della forza orizzontale fra più appoggi fissi, consentendo di suddividere tale forza in parti uguali.

## 1. General features

ALGALINK SFERON bearings are the result of the most updated technology. They have been developed for the bridges of the high speed railways but are suitable for all kinds of structures. Their main characteristics are the following:

- The sliding material is an innovative product, called XLIDE, the result of a research performed by ALGA in collaboration with Politecnico di Milano. The use of this product in substitution of the PTFE leads to the following great advantages:

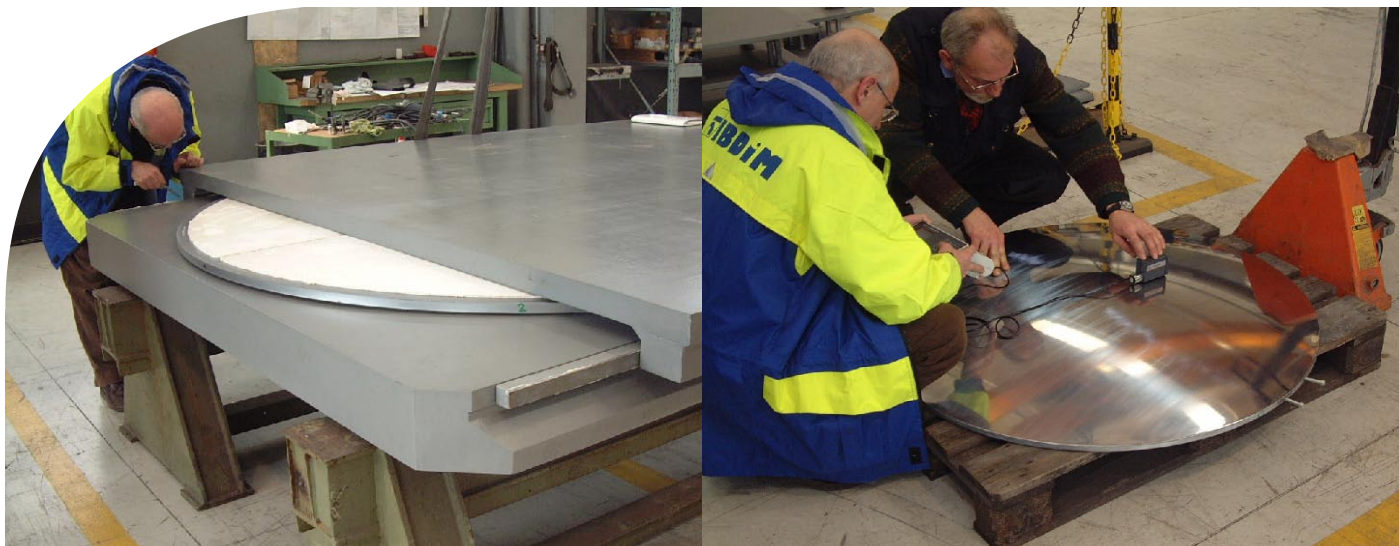
- The useful life of the bearings is extended by a factor at least 5. It is well known that for bridges subjected to heavy traffic the sliding material will continuously slide and will be worn out after a certain period. XLIDE has a resistance to wear at least 5 times greater than PTFE

- The field of temperature of the bearings is extended to  $-50^{\circ}\text{C}$  instead of the  $-35^{\circ}\text{C}$  actually allowed for PTFE

- The dimensions of the bearings may be reduced because the characteristic compression strength of XLIDE® is more than twice that of PTFE.

- The design rotation of the SFERON bearings is normally  $\pm 3^{\circ}$  (0,05 rad). This allows the compensations not only of the elastic rotations of the bridge but also that due to the inclination of the beams or the manufacturing and installation tolerances of the prefabricated beams. With such an allowable rotation the installation of prefabricated beams is greatly simplified, avoiding the use of expensive wedge plates. It is possible to achieve a considerable saving and speed up the erection of the beams

The fixed bearings may be equipped with a damping ring that will equalize the horizontal loads when it is necessary to install 2 or more fixed bearings on the same bearing axe. The damping ring avoids the uncertainty of the repartition of the horizontal load allowing to share it in equal parts between the different bearings.



Controllo di qualità degli appoggi da 110.000 kN di portata installati sul Plok Bridge a Varsavia. I controlli sono stati effettuati dal Dr. Njemierko dell'Istituto IBDIM di Varsavia.

Quality control of the SFERON bearings with 110.000 kN Capacity for the Plok Bridge in Warsaw. The checks are performed by Dr. Njemierko of IBDIM Warsaw.

## 2. Prestazioni

### Materiale di scorrimento XLIDE

XLIDE è un materiale di scorrimento rivoluzionario, derivato dalla ricerca in campo biomedico ed ulteriormente modificato per ridurne ulteriormente il coefficiente di attrito ed aumentarne la resistenza caratteristica a compressione. Dal punto di vista chimico XLIDE è un polietilene modificato in modo da portare il suo peso molecolare prossimo a  $\infty$ . Inoltre XLIDE è additivato con speciali componenti per minimizzare il suo coefficiente di attrito o aumentarlo a valori prefissati quando si richieda la proprietà di dissipare energia. Esso è frutto di una ricerca commissionata da ALGA al Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Strutturale.

Le sue caratteristiche fisico-meccaniche e le caratteristiche di attrito sono riportate nelle tabelle seguenti:

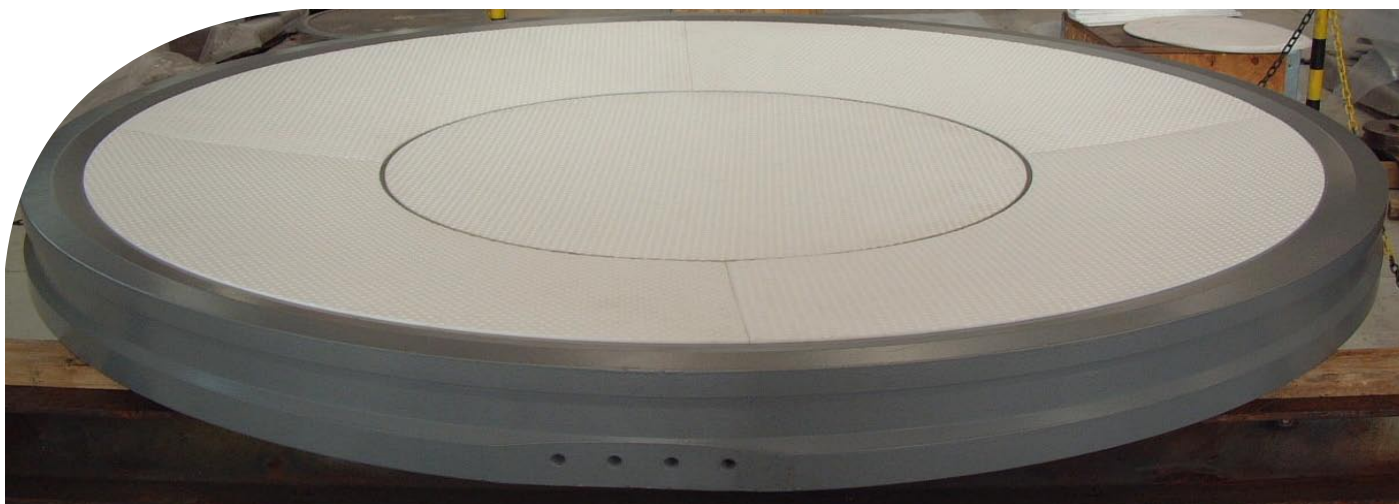
## 2. Performances

### XLIDE sliding material

XLIDE is an innovative sliding material, derived from the bio-medical research and suitably modified to reduce its friction coefficient and increase its characteristic compression strength. From the chemical point of view XLIDE is a modified polyethylene having molecular weight near to  $\infty$ . In addition XLIDE is filled with special additives to reduce its friction coefficient or to increase it if required for energy dissipation purposes. It is the result of a research committed by ALGA to Politecnico di Milano, Structural Engineering Department.

Its main physical-mechanical properties as well as the friction coefficients are given in the following tables.

Proprietà / Property	Norma / Standard	Requisito / Requirement	Tolleranza / Tolerance
Massa specifica / Specific mass		940 kg/m <sup>3</sup>	± 5%
Resistenza a compressione/ Compression strength		190 MPa	≥
Modulo di elasticità / Elasticity modulus	EN ISO 527-1 e 3	850 MPa	± 20%
Tensione di snervamento / Yield stress		21,5 MPa	± 10%
Tensione di rottura / Tensile strength		30 MPa	≥
Allungamento a rottura / Elongation at failure		250%	≥
Durezza / Hardness	EN ISO 2039-1	33	± 20%



### Coefficienti di attrito – Prova di lunga durata Friction coefficient – Long term test

Test temperature	Sliding path 22 m		Sliding path 51320 m	
	$\mu_{s,T}$	$\mu_{dyn,T}$	$\mu_{s,T}$	$\mu_{dyn,T}$
0°C			0.018	0.011
-20°C			0.026	0.018
-35°C	0.018	0.012	0.035	0.025
-50°C	0.025	0,018	0,042	0,033
+21°C			0.015	0.009

#### NOTE:

-  $\mu_{s,T}$  è il coefficiente di attrito statico alla temperatura T  
-  $\mu_{dyn,T}$  è il coefficiente di attrito dinamico alla temperatura T

#### NOTES:

-  $\mu_{s,T}$  is the static friction coefficient at temperature T  
-  $\mu_{dyn,T}$  is the dynamic friction coefficient at temperature T

#### Inoltre XLIDE:

- è amico dell'ambiente
- non è tossico
- è bio-compatibile
- è praticamente inattaccabile da agenti aggressivi o chimici
- è praticamente indistruttibile

#### In addition XLIDE:

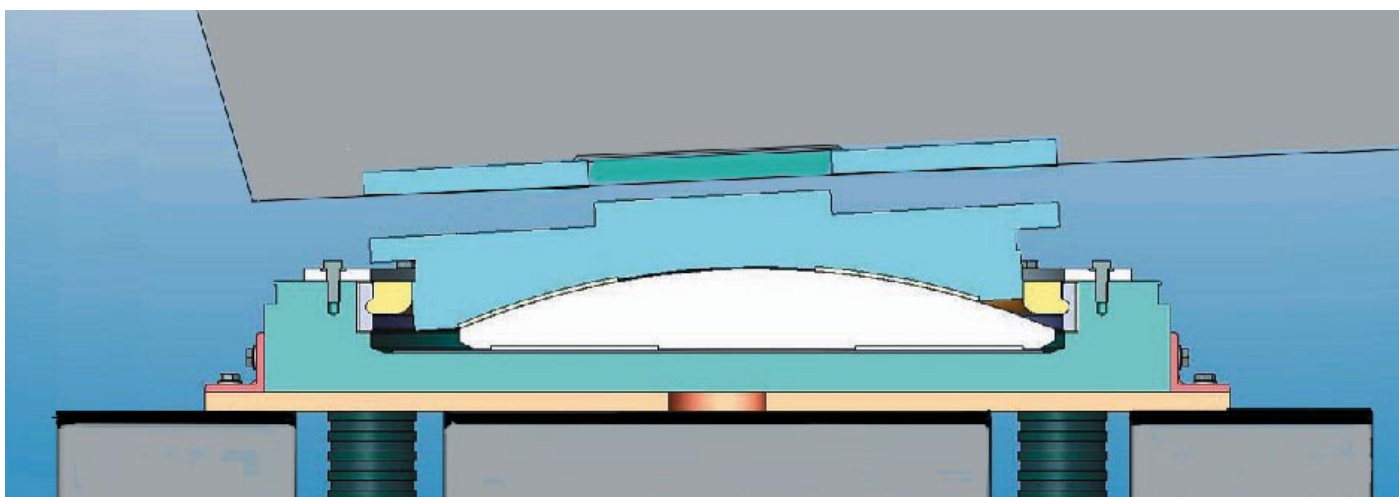
- is environment friend
- non toxic
- bio-compatible
- resistant to almost all aggressive agents
- practically indestructible

### 3. Posa in Opera

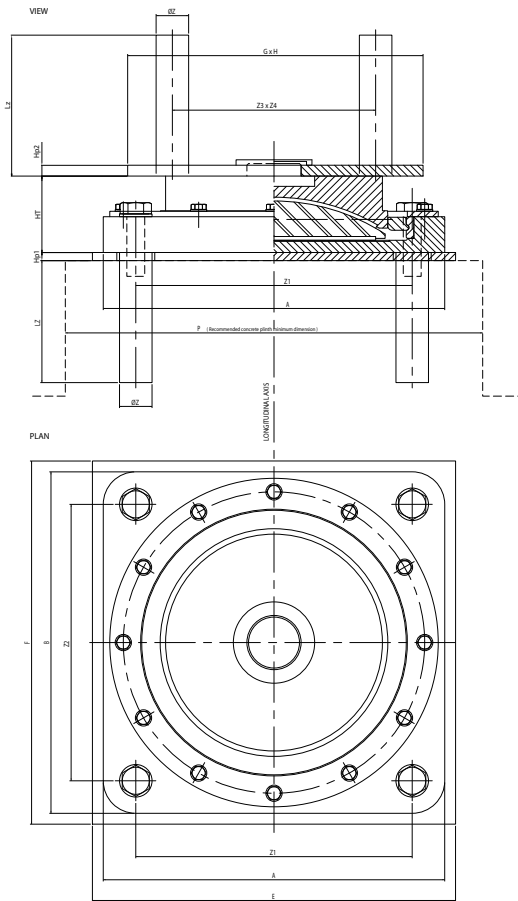
L'impiego degli appoggi SFERON può minimizzare i costi di posa in opera, specialmente se le sovrastrutture sono prefabbricate. In tal caso infatti gli appoggi vengono disposti con la superficie di scorrimento principale in basso, mentre la parte superiore dell'appoggio, con la sua capacità di rotazione di 0,05 rad, può compensare la pendenza della trave dovuta a pendenza del ponte o tolleranze di fabbricazione della trave. La posa risulta grandemente semplificata e non è necessario disporre costose piastre a cuneo o appoggi temporanei. La trave può essere posata direttamente sull'appoggio come mostrato nella figura seguente.

### 3. Installation

*The use of SFERON bearings can minimize the cost of the bridge erection, specially if the beams are prefabricated. In that case the bearings are installed with the main sliding surface at the bottom, whilst the upper part of the bearing, with its rotation capability of 0,05 rad can accommodate the inclination of the beam due to the slope of the bridge or to the fabrication tolerances of the beam. The erection of the bridge is greatly simplified and there is no need of expensive wedge plates or temporary bearings. The beams may be directly laid down on the bearings as shown in the following picture.*



## APPOGGI FISSI / FIXED BEARINGS



Vk	Vd	Hd	A	B	HT
kN	kN	kN	mm	mm	mm
3000	4200	600	525	525	152,5
4000	5600	800	580	580	168
5000	7000	1000	630	630	171
6000	8400	1200	680	680	181
7000	9800	1400	750	750	193
8000	11200	1600	805	805	202
9000	12600	1800	815	815	207
10000	14000	2000	860	860	216
11000	15400	2200	910	910	226
12000	16800	2400	950	950	235
13000	18200	2600	975	975	247
15000	21000	3000	1110	1110	258,5
17500	24500	3500	1140	1140	229
20000	28000	4000	1220	1220	237,5
25000	35000	5000	1350	1350	254,5
30000	42000	6000	1470	1470	278,5
40000	56000	8000	1650	1650	303,5
50000	70000	10000	1900	1900	338,5
60000	84000	12000	1990	1990	364

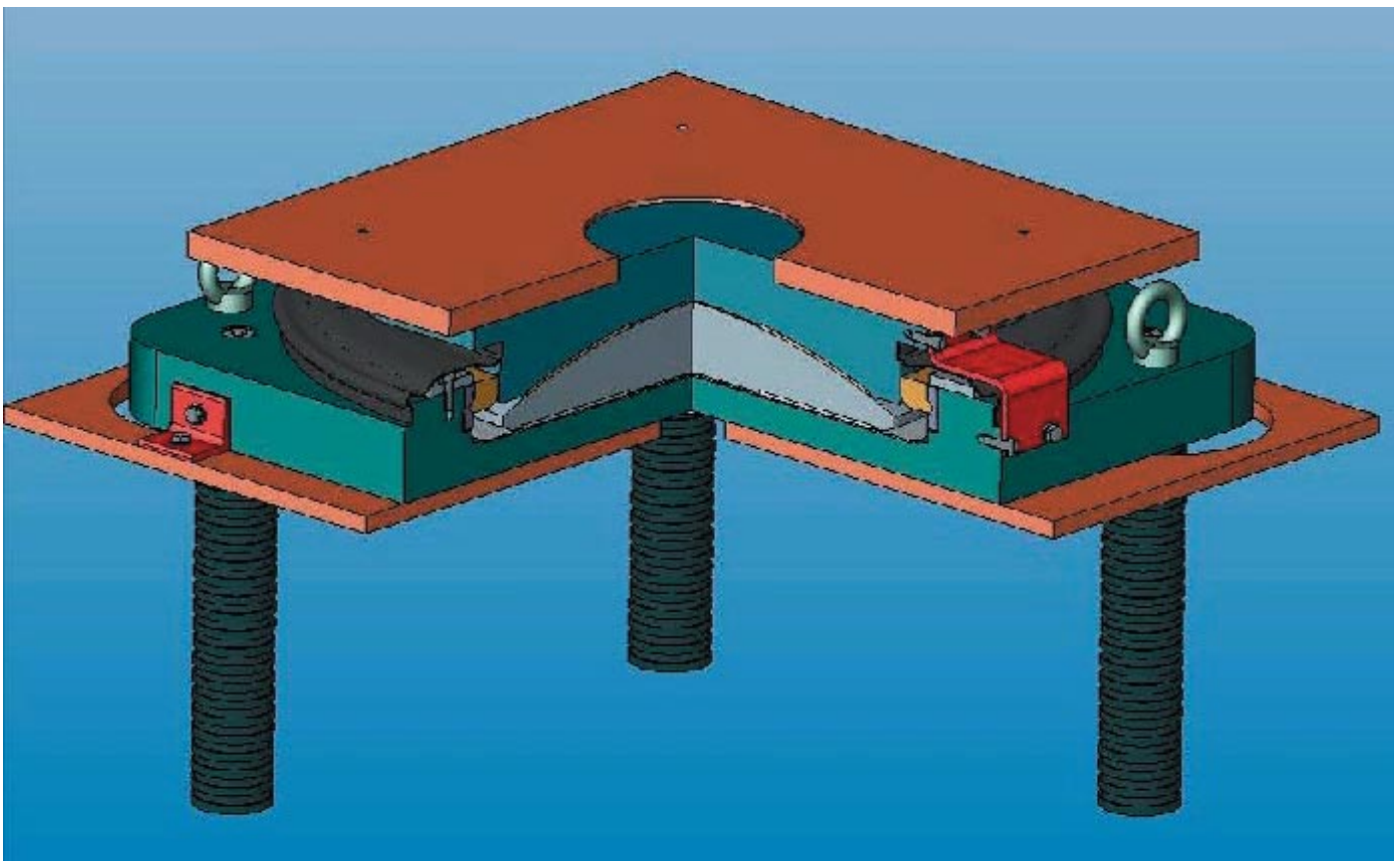
Vk = Carico verticale caratteristico (SLS) / Characteristic vertical load (SLS)

Vd = Carico verticale di progetto (ULS) / Design vertical load (ULS)

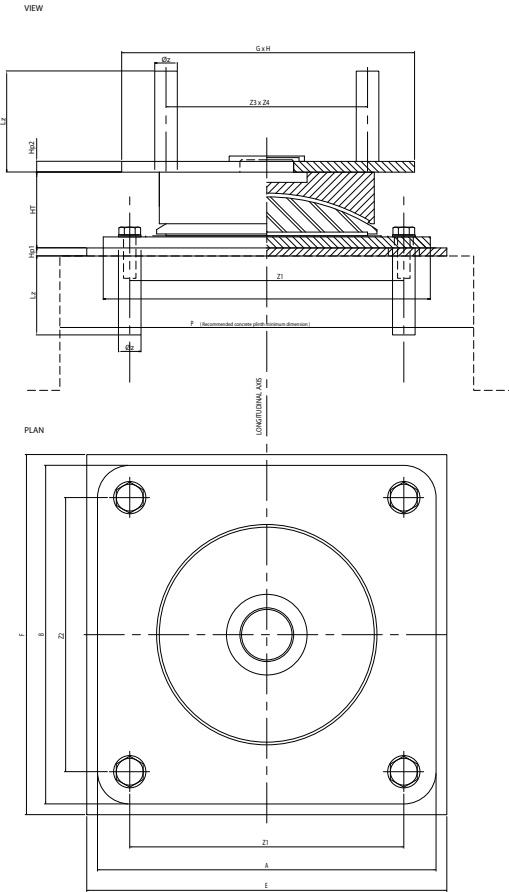
Hd = Forza orizzontale di progetto / Design horizontal load

A, B = Dimensioni basamento / Bottom plate dimensions

HT = Altezza totale / Total height



## APPOGGI MOBILI MULTIDIREZIONALI / SLIDING GUIDED BEARINGS



Vk	Vd	X	Y	A	B	HT
kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm
3000	4200	±100	±25	400	550	149,5
4000	5600	±100	±25	455	605	159,5
5000	7000	±100	±25	490	640	162,5
6000	8400	±150	±25	535	785	176,5
7000	9800	±150	±25	565	815	189
8000	11200	±150	±25	605	855	191
9000	12600	±150	±25	630	880	197
10000	14000	±150	±25	660	910	201
11000	15400	±150	±25	690	940	211
12000	16800	±150	±25	715	965	220
13000	18200	±150	±25	740	990	227
15000	21000	±150	±25	795	1045	234,5
17500	24500	±150	±25	845	1095	245,5
20000	28000	±200	±25	900	1250	262
25000	35000	±200	±25	990	1340	275
30000	42000	±200	±25	1090	1440	307
40000	56000	±200	±25	1255	1605	347
50000	70000	±200	±25	1400	1750	379
60000	84000	±200	±25	1520	1870	401

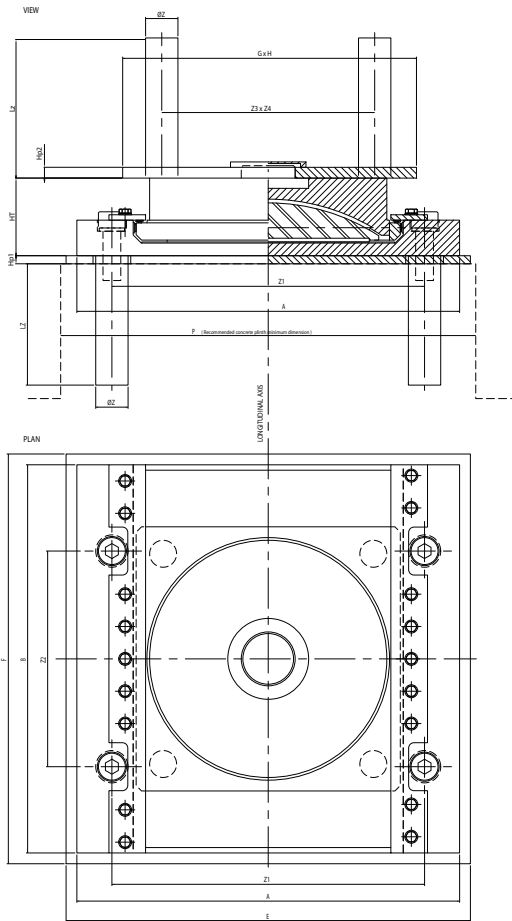
Vk = Carico verticale caratteristico (SLS) / *Characteristic vertical load (SLS)*  
 Vd = Carico verticale di progetto (ULS) / *Design vertical load (ULS)*  
 X = Spostamento orizzontale longitudinale / *Longitudinal displacement*  
 Y = Spostamento orizzontale trasversale / *Transversal displacement*  
 A, B = Dimensioni basamento / *Bottom plate dimensions*  
 HT = Altezza totale / *Total height*

I viadotti Modena, Secchia e Panaro sulla linea ferroviaria ad alta velocità: misurano oltre 25 km di lunghezza ed impiegano oltre 3000 appoggi SFERON da 3800 kN .

*The Modena, Secchia and Panaro Viaducts, for the Italian High Speed railway, have over 25 km length and employs over 3000 SFERON bearings of 3800 kN capacity.*



## APPOGGI MOBILI UNIDIREZIONALI / FREE SLIDING BEARINGS



Vk	Vd	Hd	X	A	B	HT
kN	kN	kN	mm	mm	mm	mm
3000	4200	600	±100	580	590	159
4000	5600	800	±100	660	640	165
5000	7000	1000	±100	710	690	184
6000	8400	1200	±150	780	840	192
7000	9800	1400	±150	865	880	191
8000	11200	1600	±150	920	920	200
9000	12600	1800	±150	955	950	207
10000	14000	2000	±150	1010	985	222
11000	15400	2200	±150	1070	1025	231
12000	16800	2400	±150	1100	1055	237
13000	18200	2600	±150	1160	1140	246,5
15000	21000	3000	±150	1235	1140	258,5
17500	24500	3500	±150	1335	1200	236
20000	28000	4000	±200	1420	1380	236
25000	35000	5000	±200	1580	1485	261
30000	42000	6000	±200	1720	1570	283
40000	56000	8000	±200	1940	1740	319
50000	70000	10000	±200	2185	1895	354,5
60000	84000	12000	±200	2400	2050	383

Vk = Carico verticale caratteristico (SLS) / Characteristic vertical load (SLS)

Vd = Carico verticale di progetto (ULS) / Design vertical load (ULS)

Hd = Forza orizzontale di progetto / Design horizontal load

X = Spostamento orizzontale longitudinale / Longitudinal displacement

A, B = Dimensioni basamento / Bottom plate dimensions

HT = Altezza totale / Total height



