

# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

Scheda tecnica n°: FT It C V 8 1 V01 – 12/24

- Capacità di carico e rotazione molto elevati
- Minimo ingombro
- Coefficiente di attrito molto basso
- Durata certificata superiore a 50 anni
- Molteplici adattamenti e accessori disponibili
- Esente da manutenzione

## Introduzione

Gli appoggi sono un componente importante delle strutture e le loro prestazioni svolgono un ruolo decisivo nel funzionamento di tali strutture. Pertanto, gli appoggi devono essere progettati, prodotti e installati da specialisti.

In qualità di attore principale nel campo delle costruzioni, Freyssinet ha sviluppato un'ampia gamma di appoggi. Freyssinet progetta e fornisce la giusta soluzione per soddisfare le esigenze dei propri clienti per ogni tipo di struttura.

La gamma Freyssinet TETRON® è una soluzione leader per gli appoggi sin dagli anni '60 con centinaia di migliaia di appoggi progettati, prodotti e installati con successo in tutto il mondo.

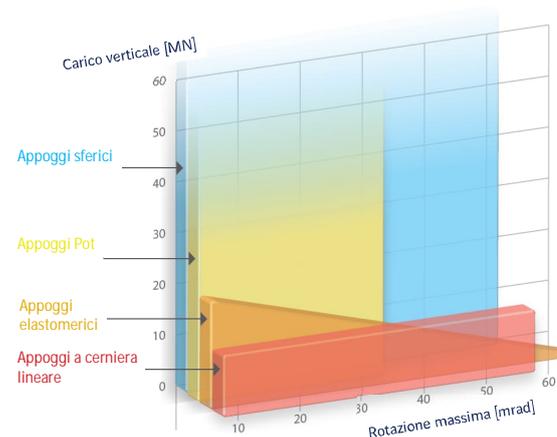
Gli appoggi TETRON® sono prodotti internamente, marcati CE e ufficialmente approvati in molti paesi.

## Campi di utilizzo

Gli appoggi sono più comunemente usati per fornire il collegamento tra le pile e l'impalcato di un ponte. Gli appoggi Freyssinet possono essere utilizzati anche in molti altri settori, come stadi, condutture e tutti i tipi di edifici.

## Descrizione

Gli appoggi sferici TETRON® SB sono costituiti da una piastra di base con una superficie sferica concava e da una piastra intermedia con superficie sferica convessa (elemento rotazionale) tra le quali un foglio di ISOGLIDE® ed uno di acciaio inox formano una superficie di scorrimento curva. Gli appoggi sferici sono utilizzati in combinazione con elementi di scorrimento piani, guide e anelli di contenimento per comporre appoggi liberi, guidati e fissi. La specificità degli appoggi sferici è che possono essere utilizzati con un'elevata rotazione (fino a 200 mrad). Inoltre, l'assenza di un elemento elastomerico consente una maggiore capacità di carico rispetto agli appoggi elastomerici o a "pot". Questa caratteristica è molto interessante nel caso di ponti metallici o quando la struttura utilizza un calcestruzzo con un'elevata resistenza. In questi casi, gli appoggi sferici possono essere significativamente più piccoli di quelli a "pot".



Capacità degli appoggi sferici rispetto ad altri tipi

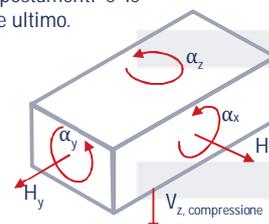
## Progetto

Gli appoggi sferici TETRON® SB possono essere progettati secondo le principali norme sugli appoggi e le regole aggiuntive che dipendono dalle specifiche del progetto: Norme europee EN 1337, AASHTO americane, Norme australiane AS 5100, norme britanniche BS 5400 e molte altre. La scheda dei dati di Progetto deve identificare i carichi/spostamenti e le rotazioni applicabili nelle combinazioni di servizio e stato limite ultimo.

I TETRON® SB sono disponibili nei seguenti tipi di base:

- FX: Fisso
- GG: Unidirezionale
- GL: Multidirezionale

Il comportamento è riassunto nella tabella seguente:



Tipo	Reazioni			Spostamenti			Rotazioni		
	$H_x$	$H_y$	$V_z$	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\alpha_x$	$\alpha_y$	$\alpha_z$
FX	✓	✓	✓ compressione	-	-	-	✓	✓	✓
GG	-	✓		✓	-				
	✓	-		-	✓				
GL	-	-	✓	✓					

## Tipologie di appoggio

TETRON® SB GL – L'appoggio sferico multidirezionale è costituito da una piastra di base con una superficie sferica concava e da una piastra intermedia con una superficie sferica convessa (elemento rotazionale) tra le quali un foglio di ISOGLIDE® ed uno di acciaio inox formano una superficie di scorrimento curva. Sulla parte superiore, una piastra di scorrimento piana consente all'appoggio di scorrere liberamente. È progettato per consentire movimenti orizzontali in ogni direzione senza alcun vincolo se non l'attrito.

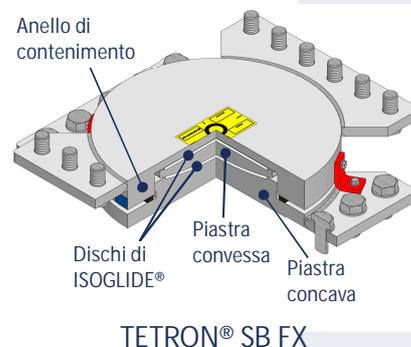
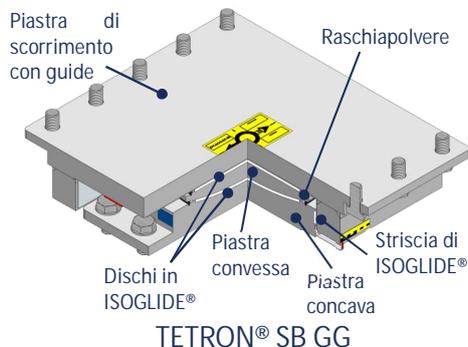
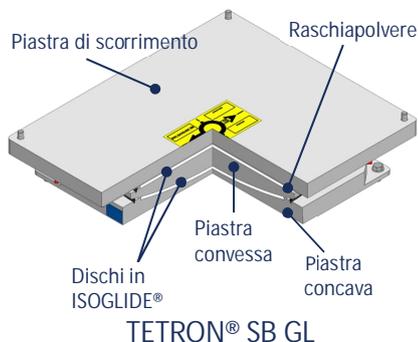
TETRON® SB GG – L'appoggio sferico guidato è progettato come un appoggio multidirezionale, ma con guide laterali. In alcuni casi la guida può essere fornita centralmente e si inserisce in una scanalatura nella piastra di scorrimento superiore. Permette il movimento orizzontale lungo l'asse della guida e trasmette i carichi in direzione perpendicolare ad essa.

TETRON® SB FX – L'appoggio sferico con un elemento di scorrimento piano dotato di un anello di contenimento forma un appoggio fisso. Non consente alcun movimento orizzontale. Pertanto, trasferisce i carichi dalla sovrastruttura alla sottostruttura in tutte le direzioni.

Tipo	Appoggio multidirezionale	Appoggio unidirezionale	Appoggio fisso
	GL	GG	FX
Simbolo			
Carico verticale			
Rotazione	 Fino a 200 mrad	 Fino a 200 mrad	 Fino a 200 mrad
Movimento orizzontale	 Multidirezionale	 Unidirezionale	 Bloccato

# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

## TETRON® SB concetto generale



## Denominazione dei TETRON® SB

La designazione degli appoggi TETRON® SB identifica le loro caratteristiche.

GL Appoggio multidirezionale	20000 Carico verticale allo SLU in kN	·	250 Movimento longitudinale totale in mm	·	40 Movimento trasversale totale in mm
GG Appoggio unidirezionale trasversale		—	2000 Carico longitudinale allo SLU in kN	·	40 Movimento trasversale totale in mm
GG Appoggio unidirezionale longitudinale		—	2000 Carico trasversale allo SLU in kN	·	250 Movimento longitudinale totale in mm
FX Appoggio fisso		—	3000 Carico orizzontale allo SLU in kN (risultante di x/y)		

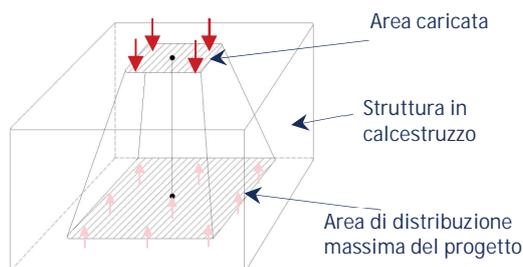
Questo dà le seguenti designazioni, ad esempio:

- TETRON® SB GL 20000.250.40
- TETRON® SB GG 20000-2000.40
- TETRON® SB GG 20000-2000.250
- TETRON® SB FX 20000-3000

## Pressione di contatto del calcestruzzo

La pressione di contatto tra l'appoggio e le strutture adiacenti è progettata in conformità alle norme EN 1992, AS 5100.4, AASHTO LRFD e BS 5400, per aree parzialmente caricate, considerando la distribuzione dei carichi su un'area caricata fino alla massima area di distribuzione di progetto.

Per impostazione predefinita, Freyssinet ha adottato il rapporto tra le aree caricate pari a 2.



# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

## Materiali

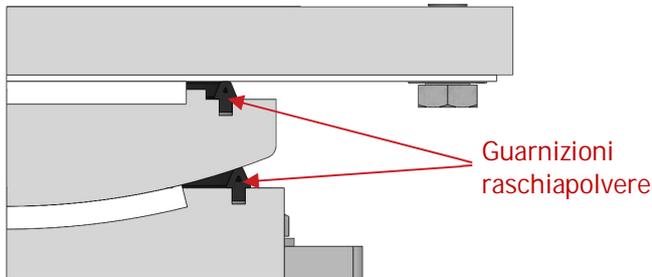
Al fine di fornire le migliori prestazioni meccaniche e durabilità, vengono utilizzati i seguenti materiali:

- Componenti strutturali in acciaio: grado minimo S355J2 secondo EN 10025
- Materiale di scorrimento:
  - materiale in politetrafluoroetilene (PTFE convenzionale) per superficie di scorrimento secondo EN 1337-2
  - materiale di scorrimento speciale ISOGLIDE certificato secondo il Benestare Tecnico Europeo ETA ogni volta che sono richieste resistenza alle alte temperature e migliori caratteristiche di usura.
- Superfici di scorrimento:
  - Acciaio austenitico 1.4404+2B secondo EN 10088
  - Lega speciale di scorrimento ISOALLOY® (per la calotta sferica)
  - Cromatura dura secondo EN 1337-2 (per la superficie di scorrimento curva della calotta sferica)
- Bullonatura strutturale: classe 10.9 secondo ISO 898, zincata a caldo secondo EN 10684
- Guarnizione raschiapolvere: EPDM secondo ISO 4097

Appoggi completamente in acciaio inossidabile di grado 1.4301 o 1.4401 secondo EN 10088 (rispettivamente AISI 304 e AISI 316) possono essere forniti a richiesta secondo le specifiche di progetto.

## Guarnizione raschiapolvere

Le superfici di scorrimento sono fondamentali per il funzionamento di un appoggio scorrevole. Proteggerli dalle aggressioni esterne è un fattore chiave per garantire la massima durata dell'appoggio. Tutti gli appoggi meccanici Freyssinet includono di serie una guarnizione raschiapolvere situata sul bordo del materiale di scorrimento per proteggere gli appoggi dai detriti e polveri. Il materiale utilizzato è l'EPDM conforme alla norma ISO 4097. La guarnizione raschiapolvere è installata in modo da consentire una facile misurazione della sporgenza del materiale scorrevole senza la rimozione delle guarnizioni stesse.



Sono disponibili ulteriori soluzioni di protezione da polvere e detriti, tra cui il sistema Freyssinet Bodygarde®.

## Protezione dalla corrosione

In quanto componenti strutturali in acciaio, gli appoggi devono essere protetti dalla corrosione mediante verniciatura. Il sistema viene selezionato in base all'ambiente circostante e alla norma di riferimento applicata.

Freyssinet offre sistemi affidabili e ampiamente testati in conformità alle norme EN ISO 12944 e EN 1337-9.

Sistema	Ambiente	Durabilità
C4-H	Atmosfera altamente corrosiva	Alta >15 anni alla prima manutenzione
C4-VH		Molto alta >25 anni alla prima manutenzione
C5-H	Atmosfera estremamente corrosiva (marina o industriale)	Alta >15 anni alla prima manutenzione
C5-VH		Molto alta >25 anni alla prima manutenzione

Altri sistemi di protezione dalla corrosione possono essere proposti su richiesta.

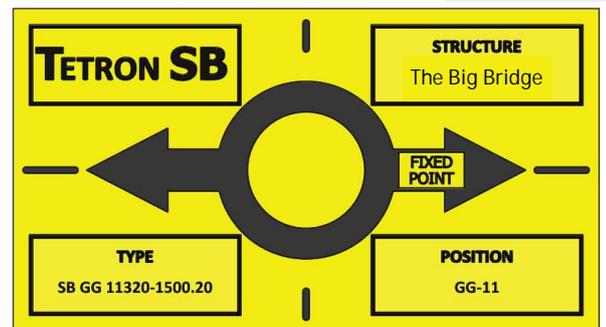
In alternativa, l'utilizzo dell'acciaio inox è una soluzione particolarmente efficace per ridurre al minimo eventuali problemi di corrosione ed evitare la necessità di manutenzione della vernice.

## Etichettatura e trasporto

Ogni appoggio ha un'etichetta di identificazione individuale fissata in modo permanente al suo corpo che indica il suo numero di serie univoco e le sue caratteristiche tecniche.

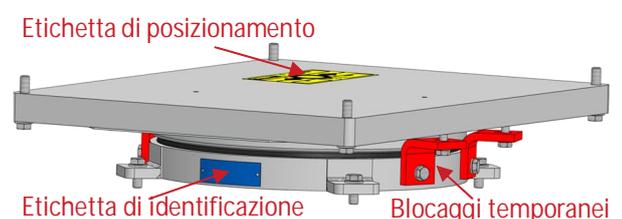


Inoltre, un'etichetta gialla di posizionamento ad alta visibilità è posta sulla parte superiore dell'appoggio per facilitare la corretta installazione del dispositivo nella struttura.



Appoggi TETRON® SB all'imballaggio finale presso l'officina Freyssinet

Tutti gli appoggi Freyssinet TETRON sono forniti con un robusto sistema di fissaggio temporaneo, verniciato in rosso per una chiara identificazione in cantiere, e progettati secondo gli standard più elevati per consentire un'operazione di movimentazione sicura. Questi elementi devono essere rimossi dopo il trasferimento del carico all'appoggio.



Etichette e bloccaggio temporaneo su un tipico appoggio TETRON® SB

# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

## Sistemi di ancoraggio

Possono essere previsti diversi tipi di fissaggi, a seconda del tipo di struttura, del livello di carico e delle modalità di installazione.

Tutti i sistemi di fissaggio proposti da Freyssinet consentono la sostituzione degli appoggi senza la demolizione delle strutture adiacenti, rendendo le eventuali operazioni di sostituzione il più semplici possibile.

### Attrito

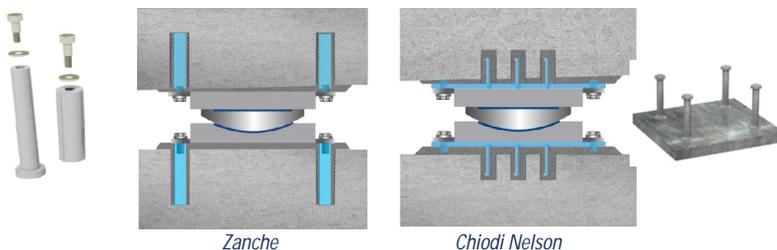
La progettazione dei sistemi di fissaggio prevede la combinazione tra resistenza per attrito e resistenza meccanica degli ancoraggi. Il coefficiente di attrito è considerato secondo i seguenti valori riportati nelle norme di riferimento.

Interfaccia	EN 1337	AS 5100.4	AASHTO
Acciaio su cemento	0.60	0.50	0.50
Acciaio su acciaio granigliato, metallo zincato spruzzato o superfici leggermente primerizzate	0.40	0.30	0.30
Acciaio su acciaio pulito dalle scaglie di laminazione	-	0.20	0.20
Superfici zincate a caldo	-	0.08	-

In conformità alla norma EN 1337-1 e AS 5100.4, nel caso di strutture sollecitate dinamicamente in cui possono verificarsi notevoli fluttuazioni di carico, ad esempio ponti ferroviari e zone sismiche, le forze orizzontali non possono essere trasmesse dall'attrito.

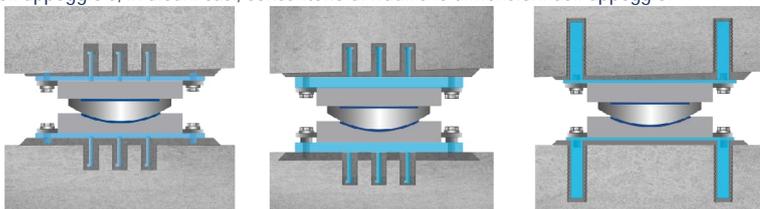
### Zanche/Chiodi Nelson

Gli ancoraggi vengono utilizzati per fissare l'appoggio alla struttura per carichi orizzontali o carichi di trazione, se presenti. Sono disponibili diversi tipi di ancoraggi:



### Contropiastre

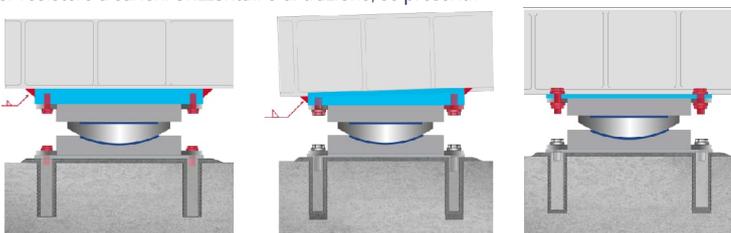
Le contropiastre sono installate tra gli appoggi e la struttura. Facilitano la rimozione dell'appoggio e, in alcuni casi, consentono di ridurre le dimensioni dell'appoggio.



Contropiastre con zanche o chiodi Nelson

### Bulloni

I bulloni sono generalmente utilizzati per il fissaggio a una struttura metallica. Sono progettati per resistere a carichi orizzontali e di trazione, se presenti.



## Installazione

L'installazione degli appoggi sferici TETRON SB® è un'operazione meticolosa durante la quale qualsiasi errore o mancanza di precisione può, durante la vita attesa delle strutture, indurre effetti che possono rivelarsi dannosi per gli appoggi e, nei casi più gravi, addirittura compromettere l'integrità strutturale. La patologia degli appoggi è strettamente associata alla qualità dell'installazione.

Freyssinet, in qualità di fornitore e appaltatore specializzato, con una vasta esperienza maturata con i suoi team di installazione, ha sviluppato delle linee guida che descrivono i principi da seguire per garantire una corretta installazione del prodotto. Queste linee guida per l'installazione sono disponibili su richiesta.

Inoltre, Freyssinet è in grado di fornire servizi di installazione in loco per garantire un'implementazione di alta qualità.



Installazione professionale degli appoggi da parte delle squadre Freyssinet

## Ispezione a manutenzione

Gli appoggi sono elementi essenziali di una struttura. La loro durata dipende dalle sollecitazioni e dalle condizioni ambientali. È essenziale applicare un programma di ispezione e manutenzione per ridurre gli effetti del normale deterioramento: verniciatura, rivestimento, usura... Freyssinet può dare un'assistenza completa, grazie ai servizi offerti dalla nostra entità locale, per preparare le procedure iniziali, ispezionare e mantenere il prodotto durante la sua vita, in collaborazione con il proprietario dell'asset per prolungare la vita utile e garantire la sostenibilità.

## Qualità e produzione

Freyssinet progetta e produce tutti gli appoggi forniti ai suoi clienti nei suoi stabilimenti e garantisce la qualità dei suoi prodotti gestendo attentamente i processi: dalla progettazione alla produzione e al collaudo, fino all'installazione in cantiere grazie alle squadre specializzate in tutto il mondo. Questo approccio integrato, che abbraccia prodotti e servizi, non ha rivali e ci consente di adattare le soluzioni a un'ampia gamma di condizioni.

Tutti gli appoggi Freyssinet sono sviluppati e progettati dall'ufficio tecnico interno che garantisce la conformità alle norme applicabili e alle specifiche di progetto. Il coordinamento tra la progettazione, le soluzioni di produzione e la scelta dei materiali è fondamentale per ottimizzare le soluzioni e offrire prodotti affidabili e durevoli.

Tutte le fasi del processo sono in accordo al sistema di qualità ISO 9001 e alla marcatura CE.

# — APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

## Collaudo e prove

Nel nostro laboratorio di prova ISOLAB è possibile eseguire test in scala reale degli appoggi assemblati per dimostrare che il loro comportamento corrisponda a quello teorico (test di compressione, test di attrito, test di carico orizzontale ecc.). Tutte le prove richieste dalle specifiche del committente sono prese in considerazione fin dall'inizio del progetto.

Il nostro laboratorio di prova ISOLAB può testare gli appoggi sferici in diverse condizioni ambientali e per carichi verticali fino a 70 MN. Altri requisiti di prova possono essere proposti su richiesta.



*Prova combinata di carico verticale e orizzontale su appoggio guidato TETRON® SB eseguita nel nostro laboratorio ISOLAB (pressa 50 MN)  
New Wear Footbridge (Gran Bretagna)*



*Prova a compressione di lunga durata di un appoggio TETRON® SB eseguita nel nostro laboratorio ISOLAB (pressa 70MN)  
Storstrøm Bridge (Danimarca)*



*Prova combinata di carico verticale & rotazione su appoggio TETRON® SB presso il nostro laboratorio ISOLAB (pressa 50MN)  
Bridgewater Bridge (Tasmania, Australia)*

Gli appoggi prodotti con certificazione CE hanno una Costanza delle Prestazioni garantita grazie al continuo controllo della produzione in fabbrica e il loro collaudo non è necessario né richiesto.

## Opzioni e componenti aggiuntivi

Freyssinet offre diverse opzioni sui suoi appoggi che devono essere chiaramente richieste dal cliente fin dalla fase iniziale di progettazione per essere considerate e aggiunte nei disegni.

Anti-sollevamento	Bloccaggio temporaneo	Appoggi per varo incrementale a spinta
Elemento di protezione Bodygarde®	Monitoraggio dei carichi e/o degli spostamenti	Livelle a bolla

# APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

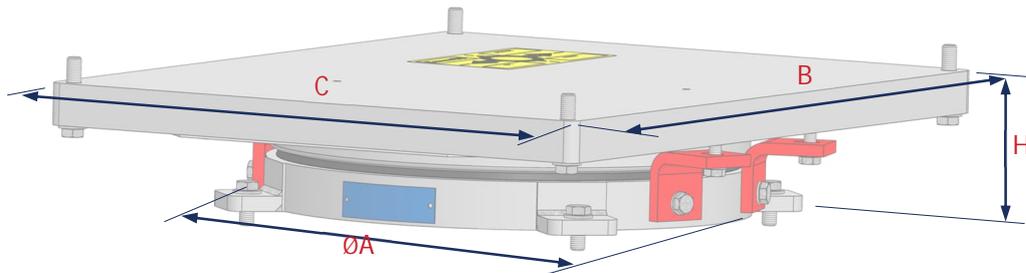
#### Dimensioni indicative

Appoggi sferici Multidirezionali TETRON® SB GL ISOGLIDE con spostamento longitudinale +/-50mm e spostamento trasversale +/-20mm  
Rotazione = 10 mrad

Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50

Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GL con ISOGLIDE®



Le piastrine di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo di appoggio	Progettazione in accordo a ETA			
	ØA	B	C	H
GL 1 000 . 100 . 40	175	290	260	77
GL 2 000 . 100 . 40	220	340	310	79
GL 3 000 . 100 . 40	255	380	350	86
GL 4 000 . 100 . 40	295	410	380	90
GL 5 000 . 100 . 40	315	430	400	93
GL 6 000 . 100 . 40	340	460	430	96
GL 7 000 . 100 . 40	355	480	450	100
GL 8 000 . 100 . 40	385	500	470	99
GL 9 000 . 100 . 40	395	520	490	108
GL 10 000 . 100 . 40	420	540	510	106
GL 12 000 . 100 . 40	455	570	540	114
GL 14 000 . 100 . 40	480	610	580	117
GL 16 000 . 100 . 40	505	640	610	116
GL 18 000 . 100 . 40	545	670	640	124
GL 20 000 . 100 . 40	565	690	660	132
GL 25 000 . 100 . 40	625	760	730	148
GL 30 000 . 100 . 40	680	810	780	145
GL 35 000 . 100 . 40	730	860	840	162
GL 40 000 . 100 . 40	775	910	890	164
GL 45 000 . 100 . 40	815	950	930	167
GL 50 000 . 100 . 40	860	990	975	179
GL 60 000 . 100 . 40	935	1.070	1.055	188
GL 70 000 . 100 . 40	1.005	1.140	1.135	204
GL 80 000 . 100 . 40	1.085	1.220	1.230	215
GL 90 000 . 100 . 40	1.150	1.290	1.290	211
GL 100 000 . 100 . 40	1.225	1.370	1.370	236

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.

I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

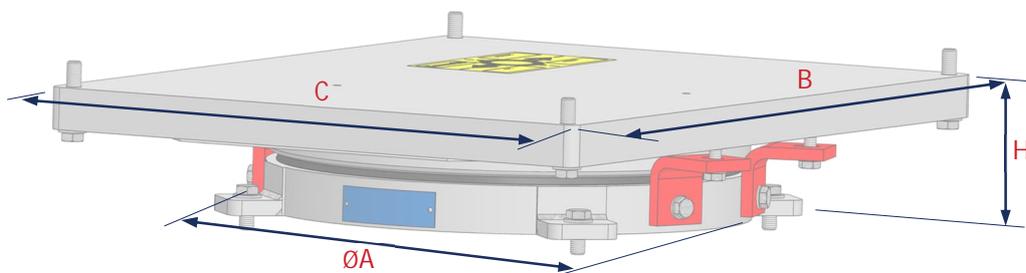
# — APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

Appoggi sferici Multidirezionali TETRON® SB GL ISOGLIDE con spostamento longitudinale +/-200mm e spostamento trasversale +/-20mm  
Rotazione = 10 mrad  
Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50  
Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GL con ISOGLIDE®



Le piastrine di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA			
	ØA	B	C	H
GL 1 000 . 400 . 40	175	590	260	87
GL 2 000 . 400 . 40	220	640	310	89
GL 3 000 . 400 . 40	255	680	350	96
GL 4 000 . 400 . 40	295	710	380	100
GL 5 000 . 400 . 40	315	730	400	103
GL 6 000 . 400 . 40	340	760	430	106
GL 7 000 . 400 . 40	355	780	450	110
GL 8 000 . 400 . 40	385	800	470	109
GL 9 000 . 400 . 40	395	820	490	118
GL 10 000 . 400 . 40	420	840	510	116
GL 12 000 . 400 . 40	455	870	540	119
GL 14 000 . 400 . 40	480	910	580	127
GL 16 000 . 400 . 40	505	940	610	126
GL 18 000 . 400 . 40	545	970	640	134
GL 20 000 . 400 . 40	565	990	660	142
GL 25 000 . 400 . 40	625	1.060	730	151
GL 30 000 . 400 . 40	680	1.110	780	158
GL 35 000 . 400 . 40	730	1.160	840	170
GL 40 000 . 400 . 40	775	1.210	890	177
GL 45 000 . 400 . 40	815	1.250	930	175
GL 50 000 . 400 . 40	860	1.290	975	192
GL 60 000 . 400 . 40	935	1.370	1.055	198
GL 70 000 . 400 . 40	1.005	1.440	1.135	209
GL 80 000 . 400 . 40	1.085	1.510	1.220	225
GL 90 000 . 400 . 40	1.150	1.570	1.280	238
GL 100 000 . 400 . 40	1.220	1.660	1.370	246

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.  
I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

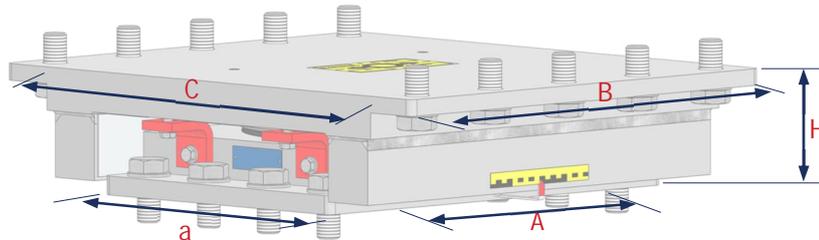
# — APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

Appoggi sferici Unidirezionali TETRON® SB GG ISOGLIDE con carico orizzontale = 10% del carico verticale e spostamento +/-50mm  
 Rotazione = 10 mrad  
 Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50  
 Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GG con ISOGLIDE®



Le piastrelle di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA				
	A	a	B	C	H
GG 1 000 - 100 . 100	190	260	300	335	105
GG 2 000 - 200 . 100	240	315	350	385	107
GG 3 000 - 300 . 100	275	370	390	420	114
GG 4 000 - 400 . 100	305	420	420	450	118
GG 5 000 - 500 . 100	330	445	440	475	116
GG 6 000 - 600 . 100	355	490	500	500	119
GG 7 000 - 700 . 100	380	540	550	525	123
GG 8 000 - 800 . 100	400	610	610	545	122
GG 9 000 - 900 . 100	420	650	660	575	131
GG 10 000 - 1000 . 100	440	580	580	595	134
GG 12 000 - 1200 . 100	470	660	660	635	137
GG 14 000 - 1400 . 100	510	600	750	665	140
GG 16 000 - 1600 . 100	535	680	830	690	144
GG 18 000 - 1800 . 100	565	610	760	740	147
GG 20 000 - 2000 . 100	590	680	830	765	160
GG 25 000 - 2500 . 100	660	850	1.000	845	166
GG 30 000 - 3000 . 100	710	850	1.000	915	178
GG 35 000 - 3500 . 100	765	980	1.130	970	198
GG 40 000 - 4000 . 100	815	960	1.110	1.020	200
GG 45 000 - 4500 . 100	855	1.080	1.230	1.060	196
GG 50 000 - 5000 . 100	900	1.050	1.200	1.125	228
GG 60 000 - 6000 . 100	980	1.260	1.410	1.205	262
GG 70 000 - 7000 . 100	1.055	1.410	1.560	1.280	295
GG 80 000 - 8000 . 100	1.125	1.460	1.610	1.370	341
GG 90 000 - 9000 . 100	1.255	1.560	1.710	1.500	362
GG 100 000 - 10000 . 100	1.255	1.680	1.830	1.520	389

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.  
 I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

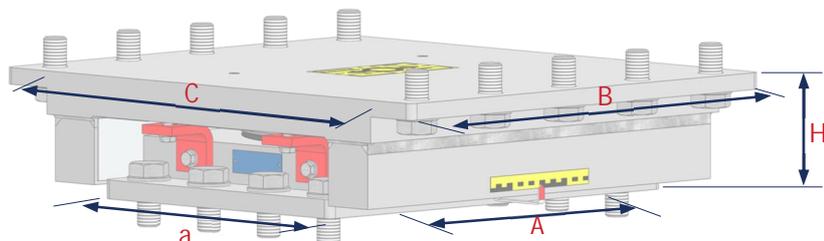
# — APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

Appoggi sferici Unidirezionali TETRON® SB GG ISOGLIDE con carico orizzontale = 10% del carico verticale e spostamento +/-200mm  
 Rotazione = 10 mrad  
 Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50  
 Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GG con ISOGLIDE®



Le piastrelle di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA				
	A	a	B	C	H
GG 1 000 - 100 . 400	190	260	600	335	120
GG 2 000 - 200 . 400	240	315	650	385	122
GG 3 000 - 300 . 400	275	370	690	420	124
GG 4 000 - 400 . 400	305	420	720	450	123
GG 5 000 - 500 . 400	330	445	740	475	126
GG 6 000 - 600 . 400	355	490	800	500	129
GG 7 000 - 700 . 400	380	540	850	525	133
GG 8 000 - 800 . 400	400	610	910	545	137
GG 9 000 - 900 . 400	420	650	960	575	141
GG 10 000 - 1000 . 400	440	580	880	595	139
GG 12 000 - 1200 . 400	470	660	960	635	147
GG 14 000 - 1400 . 400	510	600	1.050	665	153
GG 16 000 - 1600 . 400	535	680	1.130	690	157
GG 18 000 - 1800 . 400	565	610	1.060	730	160
GG 20 000 - 2000 . 400	590	680	1.130	765	168
GG 25 000 - 2500 . 400	660	850	1.300	835	174
GG 30 000 - 3000 . 400	710	850	1.300	895	186
GG 35 000 - 3500 . 400	765	980	1.430	970	208
GG 40 000 - 4000 . 400	815	960	1.410	1.020	205
GG 45 000 - 4500 . 400	855	1.080	1.530	1.060	211
GG 50 000 - 5000 . 400	900	1.050	1.500	1.125	228
GG 60 000 - 6000 . 400	980	1.260	1.710	1.205	262
GG 70 000 - 7000 . 400	1.055	1.410	1.860	1.280	295
GG 80 000 - 8000 . 400	1.125	1.460	1.910	1.370	341
GG 90 000 - 9000 . 400	1.255	1.560	2.010	1.500	362
GG 100 000 - 10000 . 400	1.255	1.680	2.130	1.520	389

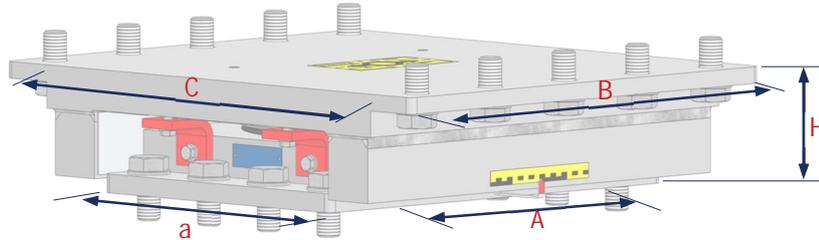
Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.  
 I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

Appoggi sferici Unidirezionali TETRON® SB GG ISOGLIDE con carico orizzontale = 30% del carico verticale e spostamento +/-50mm  
Rotazione = 10 mrad  
Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50  
Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GG con ISOGLIDE®



Le piastrelle di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA				
	A	a	B	C	H
GG 1 000 - 300 . 100	190	180	330	335	125
GG 2 000 - 600 . 100	240	225	360	395	152
GG 3 000 - 900 . 100	275	260	410	450	174
GG 4 000 - 1200 . 100	305	350	500	470	173
GG 5 000 - 1500 . 100	330	370	520	505	191
GG 6 000 - 1800 . 100	360	390	540	545	209
GG 7 000 - 2100 . 100	380	450	600	565	218
GG 8 000 - 2400 . 100	400	460	610	605	232
GG 9 000 - 2700 . 100	420	510	660	625	241
GG 10 000 - 3000 . 100	440	510	660	645	244
GG 12 000 - 3600 . 100	470	560	710	695	267
GG 14 000 - 4200 . 100	510	600	750	735	285
GG 16 000 - 4800 . 100	535	680	830	760	274
GG 18 000 - 5400 . 100	565	710	860	810	297
GG 20 000 - 6000 . 100	590	730	880	855	330
GG 25 000 - 7500 . 100	1.262	835	1.290	1.530	295
GG 30 000 - 9000 . 100	1.460	910	1.460	1.745	317
GG 35 000 - 10500 . 100	1.460	910	1.460	1.785	344
GG 40 000 - 12000 . 100	1.661	1.060	1.660	1.985	351
GG 45 000 - 13500 . 100	1.661	1.110	1.660	2.005	389
GG 50 000 - 15000 . 100	1.661	1.160	1.710	2.045	396
GG 60 000 - 18000 . 100	1.991	1.260	2.010	2.375	430
GG 70 000 - 21000 . 100	2.255	1.410	2.260	2.680	453
GG 80 000 - 24000 . 100	2.255	1.460	2.260	2.720	479
GG 90 000 - 27000 . 100	2.255	1.560	2.260	2.720	495
GG 100 000 - 30000 . 100	2.595	1.660	2.610	3.060	522

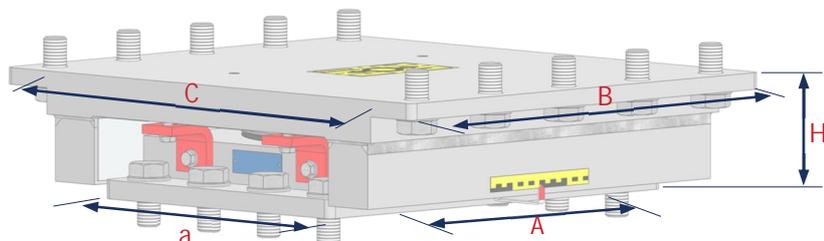
Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.  
I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

# APPOGGI STRUTTURALI TETRON® SB APPOGGI SFERICI

Appoggi sferici Unidirezionali TETRON® SB GG ISOGLIDE con carico orizzontale = 30% del carico verticale e spostamento +/-200mm  
Rotazione = 10 mrad  
Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50  
Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB GG con ISOGLIDE®



Le piastrelle di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA				
	A	a	B	C	H
GG 1 000 - 300 . 400	190	180	630	335	130
GG 2 000 - 600 . 400	240	225	660	395	152
GG 3 000 - 900 . 400	275	260	710	450	174
GG 4 000 - 1200 . 400	305	350	800	470	173
GG 5 000 - 1500 . 400	330	370	820	505	186
GG 6 000 - 1800 . 400	360	390	840	545	204
GG 7 000 - 2100 . 400	380	450	900	565	218
GG 8 000 - 2400 . 400	400	460	910	605	232
GG 9 000 - 2700 . 400	420	510	960	625	236
GG 10 000 - 3000 . 400	440	510	960	645	239
GG 12 000 - 3600 . 400	470	560	1.010	695	265
GG 14 000 - 4200 . 400	510	600	1.050	735	273
GG 16 000 - 4800 . 400	535	680	1.130	760	272
GG 18 000 - 5400 . 400	565	710	1.160	810	285
GG 20 000 - 6000 . 400	590	730	1.180	835	318
GG 25 000 - 7500 . 400	1.262	835	1.390	1.530	295
GG 30 000 - 9000 . 400	1.460	910	1.460	1.745	317
GG 35 000 - 10500 . 400	1.460	910	1.460	1.785	344
GG 40 000 - 12000 . 400	1.661	1.060	1.660	1.985	371
GG 45 000 - 13500 . 400	1.661	1.110	1.660	2.005	389
GG 50 000 - 15000 . 400	1.661	1.160	1.710	2.045	396
GG 60 000 - 18000 . 400	1.991	1.260	2.010	2.375	430
GG 70 000 - 21000 . 400	2.255	1.410	2.260	2.680	453
GG 80 000 - 24000 . 400	2.255	1.460	2.260	2.720	479
GG 90 000 - 27000 . 400	2.255	1.560	2.260	2.720	495
GG 100 000 - 30000 . 400	2.595	1.560	2.610	3.100	562

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.  
I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

# APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

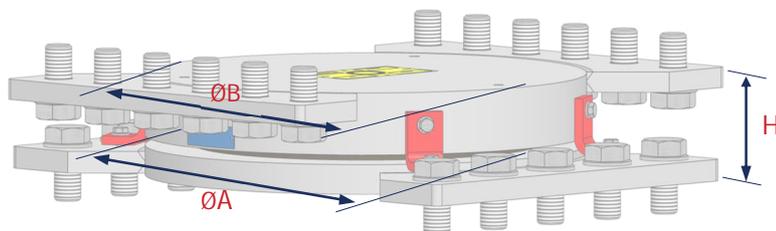
Appoggi sferici fissi TETRON® SB FX ISOGLIDE con carico orizzontale = 10% del carico verticale

Rotazione = 10 mrad

Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50

Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB FX con ISOGLIDE®



Le piastrine di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA		
	ØA	ØB	H
FX 1 000 - 100	205	205	82
FX 2 000 - 200	260	260	82
FX 3 000 - 300	295	295	85
FX 4 000 - 400	325	325	90
FX 5 000 - 500	350	350	84
FX 6 000 - 600	385	385	88
FX 7 000 - 700	410	410	92
FX 8 000 - 800	435	435	102
FX 9 000 - 900	460	460	102
FX 10 000 - 1000	490	490	100
FX 12 000 - 1200	535	535	105
FX 14 000 - 1400	575	575	104
FX 16 000 - 1600	615	615	119
FX 18 000 - 1800	650	650	118
FX 20 000 - 2000	685	685	122
FX 25 000 - 2500	775	775	120
FX 30 000 - 3000	845	845	144
FX 35 000 - 3500	920	920	142
FX 40 000 - 4000	970	970	161
FX 45 000 - 4500	1.035	1.035	157
FX 50 000 - 5000	1.295	1.295	165
FX 60 000 - 6000	1.460	1.460	184
FX 70 000 - 7000	1.515	1.555	191
FX 80 000 - 8000	1.640	1.640	223
FX 90 000 - 9000	1.750	1.750	224
FX 100 000 - 10000	1.845	1.875	261

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.

I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.

# APPOGGI STRUTTURALI

## TETRON® SB

### APPOGGI SFERICI

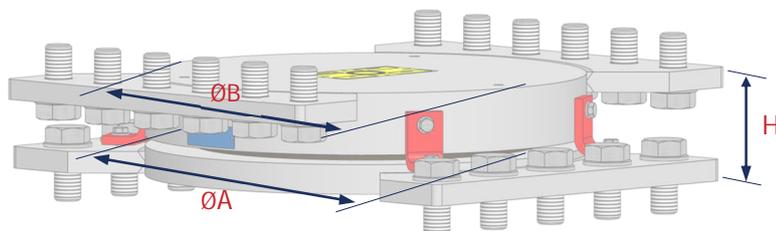
Appoggi sferici fissi TETRON® SB FX ISOGLIDE con carico orizzontale = 30% del carico verticale

Rotazione = 10 mrad

Grado calcestruzzo inferiore della struttura = minimo C40/50, Grado calcestruzzo superiore della struttura = minimo C40/50

Massima temperatura effettiva appoggio (per la definizione della pressione massima di progetto del materiale di scorrimento allo SLU):  $T_{max}=50^{\circ}C$

TETRON® SB FX con ISOGLIDE®



Le piastrine di fissaggio e gli ancoraggi non sono inclusi nelle dimensioni seguenti.

Tipo appoggio	Progettazione in accordo a ETA		
	ØA	ØB	H
FX 1 000 - 300	205	205	86
FX 2 000 - 600	265	265	89
FX 3 000 - 900	320	320	96
FX 4 000 - 1200	360	360	105
FX 5 000 - 1500	405	405	103
FX 6 000 - 1800	450	450	111
FX 7 000 - 2100	625	625	110
FX 8 000 - 2400	510	510	119
FX 9 000 - 2700	545	545	133
FX 10 000 - 3000	580	580	131
FX 12 000 - 3600	825	825	140
FX 14 000 - 4200	695	695	158
FX 16 000 - 4800	750	750	157
FX 18 000 - 5400	800	800	174
FX 20 000 - 6000	855	855	172
FX 25 000 - 7500	1.175	1.215	185
FX 30 000 - 9000	1.305	1.305	202
FX 35 000 - 10500	1.400	1.400	219
FX 40 000 - 15000	1.490	1.490	230
FX 45 000 - 13500	1.610	1.610	238
FX 50 000 - 15000	1.785	1.785	272
FX 60 000 - 18000	2.150	2.150	338
FX 70 000 - 21000	2.690	2.690	483
FX 80 000 - 24000	2.830	2.830	562
FX 90 000 - 27000	3.375	3.375	638
FX 100 000 - 100000	3.770	3.770	742

Le dimensioni sopra riportate in millimetri sono indicative.

Tutti gli appoggi sono progettati e realizzati in base ai carichi/spostamenti/rotazioni effettivi previsti nella scheda di progetto fornita dal progettista della struttura.

I movimenti aggiuntivi richiesti dalla norma applicabile sono già considerati nel progetto di Freyssinet.