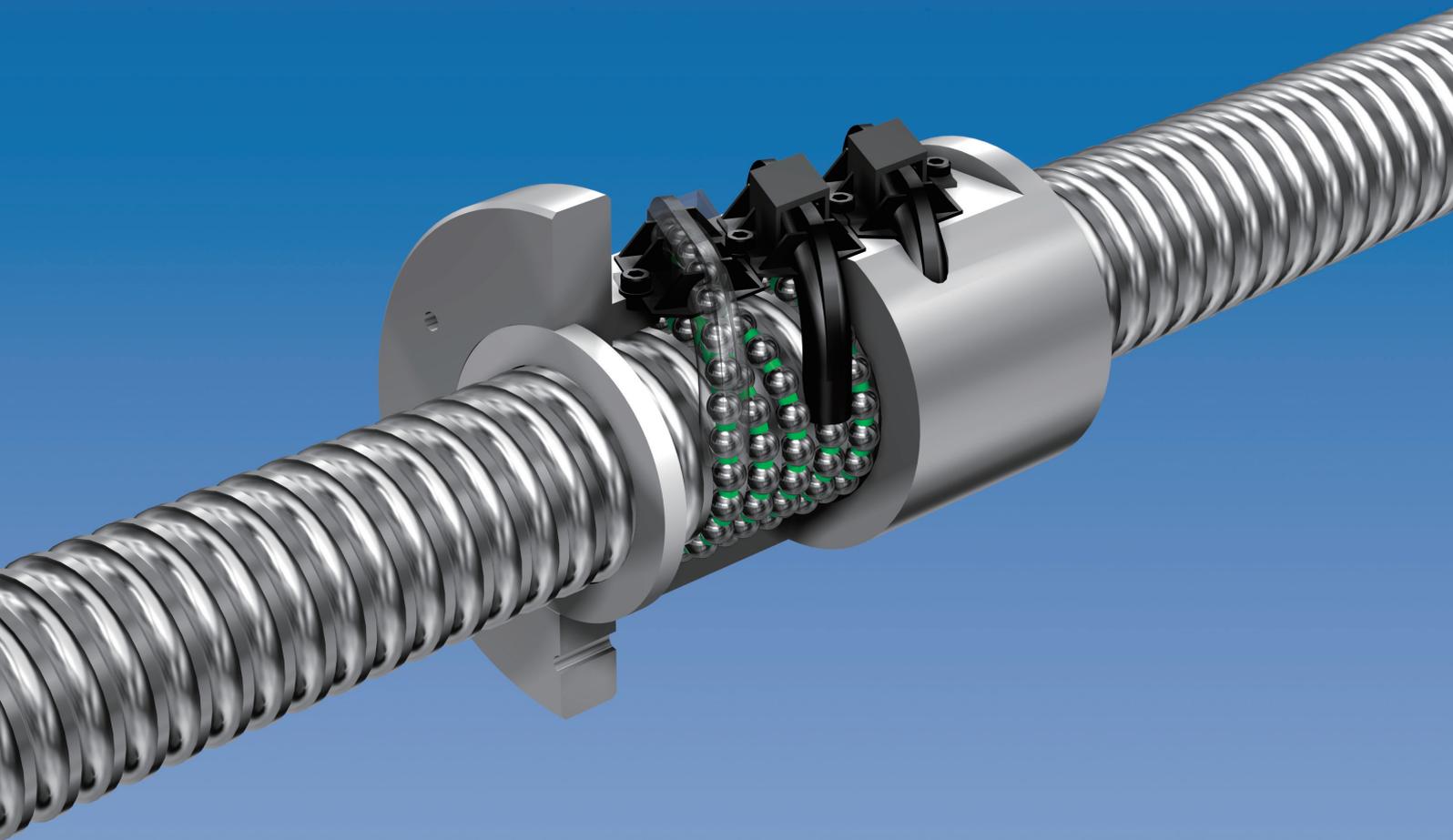


Vite a ricircolo di sfere ad alta velocità con Sfere Ingabbiate

Elevata capacità di carico
Alta velocità
Variazione di coppia limitata
Bassa rumorosità, funzionamento esente da
manutenzione a lungo termine

HBN



Per dettagli, visita il sito THK www.thk.com
Informazioni di prodotto costantemente aggiornate sul sito THK.

Per carichi elevati

Vite a ricircolo di sfere per carichi elevati con Sfere Ingabbiate

HBN

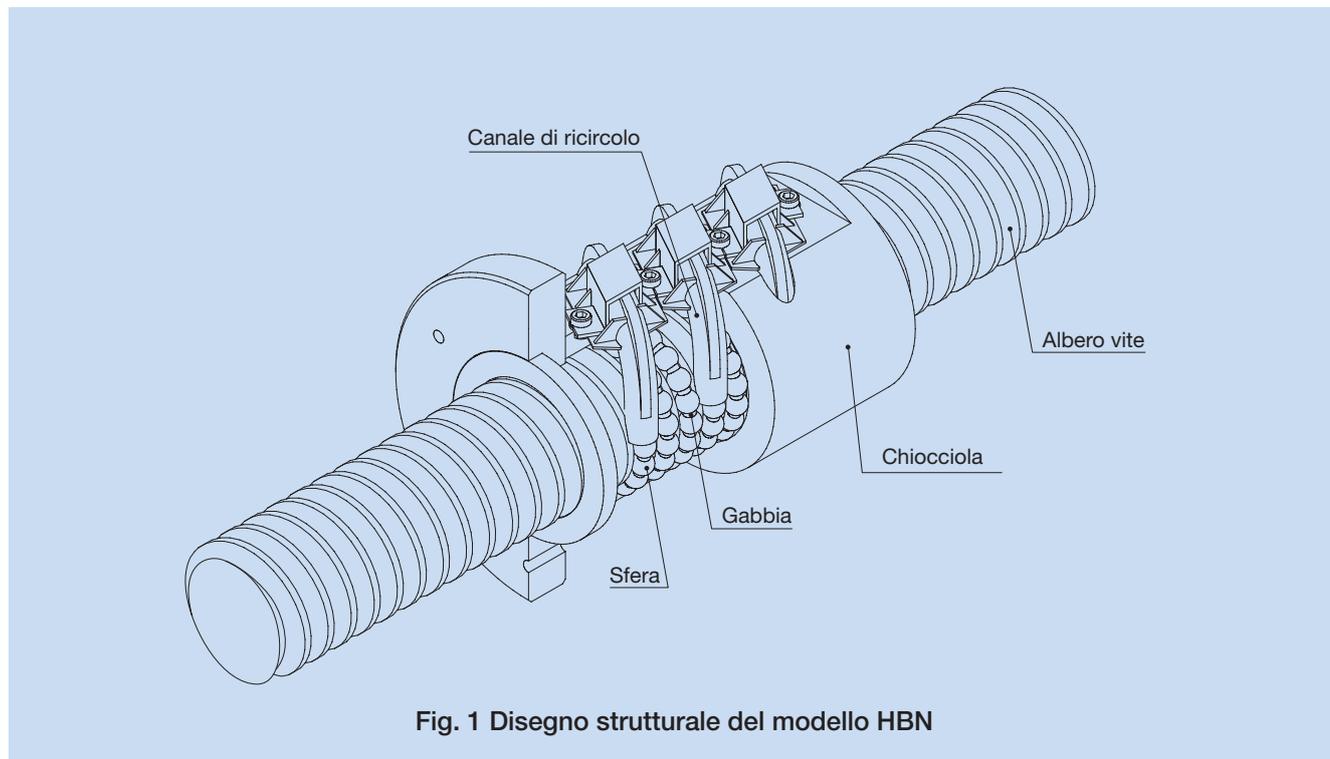


Fig. 1 Disegno strutturale del modello HBN

Costruzione

La vite a ricircolo di sfere per carichi elevati con tecnologia delle Sfere Ingabbiate modello HBN è caratterizzata da una struttura interna ottimale per il funzionamento in condizioni di carichi elevati, in modo da aumentare notevolmente la capacità di carico nominale rispetto alle vite a ricircolo di sfere tradizionali.

Il modello HBN è dotato di una gabbia che incorpora le sfere al fine di eliminare le collisioni e l'attrito tra di esse e di migliorare la ritenzione del lubrificante. Questo consente di ottenere una vita operativa più lunga, minore rumorosità e una variazione di coppia inferiore anche in condizioni di carico elevato.

Il modello HBN ha un sistema di ricircolo delle sfere rinforzato che consente di indirizzare le sfere in direzione pressoché tangenziale. Questo sistema di ricircolo consente di raggiungere un valore DN 130.000.

Applicazioni

- Macchine per lo stampaggio a iniezione
- Presse
- Soffiatrici
- Estrusori
- Altre macchine

In particolare

è possibile utilizzare efficientemente HBN al posto di un cilindro idraulico. Il modello HBN è migliore di un cilindro idraulico in termini di:

1. risparmio di energia (consumo energetico da 1/5 a 1/3 inferiore rispetto al consumo di un cilindro idraulico)
2. ambiente pulito
3. controllo della macchina
4. manutenzione semplificata
5. precisione di posizionamento

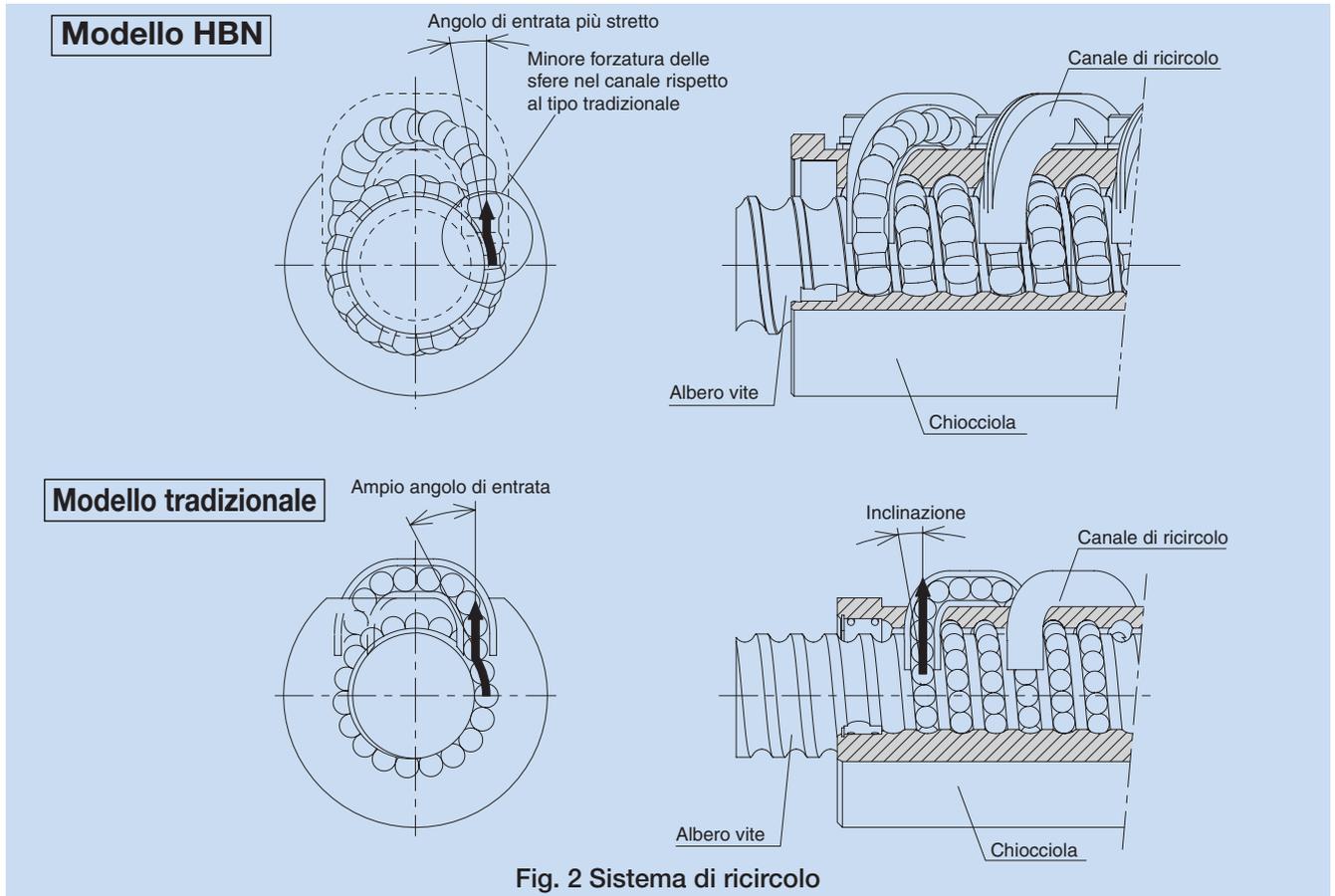
Caratteristiche

Carico elevato

La vite HBN presenta una struttura interna adatta a sopportare un carico elevato. Sfruttando al massimo la tecnologia delle Sfere Ingabbiate, è in grado di resistere ad un carico nominale maggiore di oltre due volte rispetto ad un prodotto tradizionale.

Alta velocità

Il canale di ricircolo del modello HBN si basa su un sistema di ricircolo che indirizza le sfere in direzione pressoché tangenziale. Il sistema di ricircolo consente il ricircolo delle sfere senza sforzo. L'uso di questo canale di ricircolo e della gabbia delle sfere consente di raggiungere un DN 130.000.

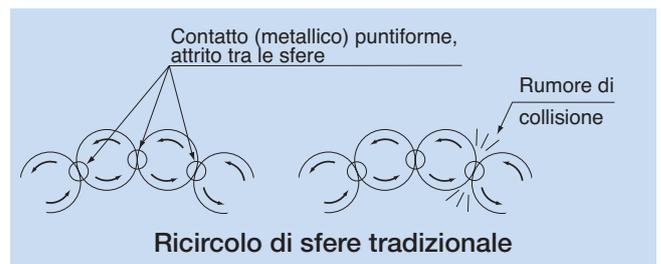
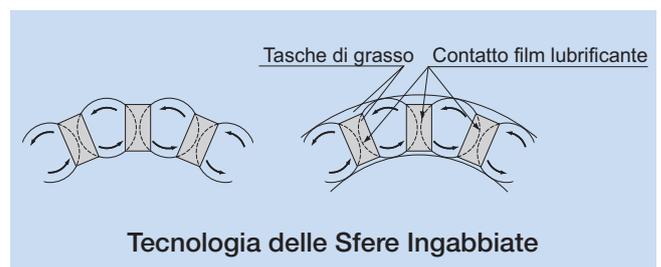


Movimento uniforme

L'impiego di una gabbia elimina l'attrito tra le sfere, offrendo una durata maggiore, una variazione di coppia dinamica inferiore e un movimento più uniforme.

Bassa rumorosità

L'impiego di una gabbia elimina il rumore generato dalla collisione tra le sfere. Il canale di ricircolo non presenta bordi ed è in grado di indirizzare le sfere eliminando il rumore di collisione. Questo modo contribuisce a migliorare il funzionamento con bassa rumorosità.

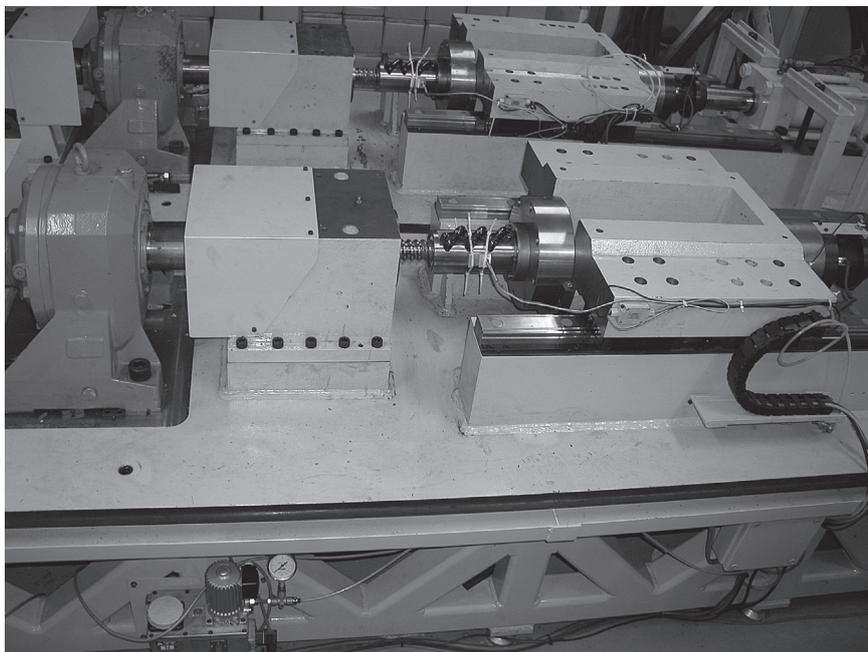


Prestazioni

■ Dati del test di durata sotto carico per viti HBN

Test di durata sotto carico

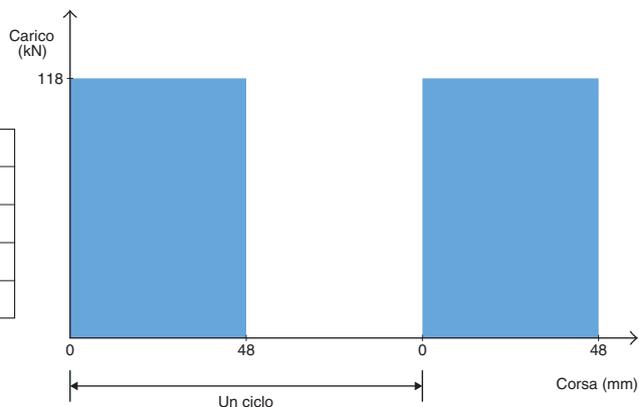
Campione: HBN5016-7. 5RRG2+700LC7



Banco prova per test di durata sotto carico

Dati

Carico applicato	118 kN
Corsa	48 mm
Velocità di traslazione	Fino a 3,8 m/min
Numero di giri	Fino a 240 min ⁻¹
Lubrificazione	Grasso lubrificante (LUBE LUBER MY-2)



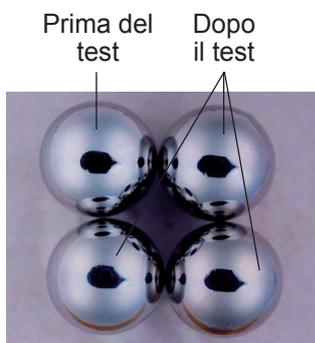
Profilo di carico



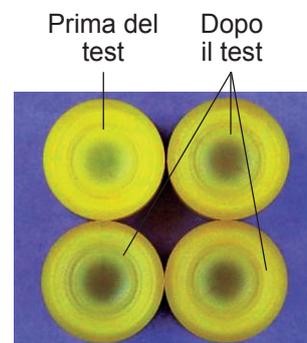
Chiocciola vite a ricircolo di sfere



Albero vite a ricircolo di sfere



Sfere



Gabbia

Risultato

Il modello HBN offre una corsa perfetta oltre 3 milioni di cicli

■ Dati del test di durata ad alta velocità per viti HBN

Test di durata ad alta velocità

Campione: HBN5016-7. 5RRG2+1200LC7

Dati

Corsa	480 mm
Velocità di traslazione	Fino a 40 m/min
Accelerazione	Fino a 9,8 m/s ²
Numero di giri	Fino a 2.500 min ⁻¹
Lubrificazione	Grasso lubrificante (LUBE LUBER MY-2)

Risultato

Il modello HBN offre una corsa perfetta oltre 2.000 km

■ Dati di valutazione dell'uniformità del movimento

Misura della coppia

Campione: HBN5016-7. 5RRG2+1200LC7

Dati

Corsa	200 mm
Velocità di traslazione	0,96 m/min
Numero di giri	60 min ⁻¹
Lubrificazione	Grasso lubrificante (LUBE LUBER MY-2)

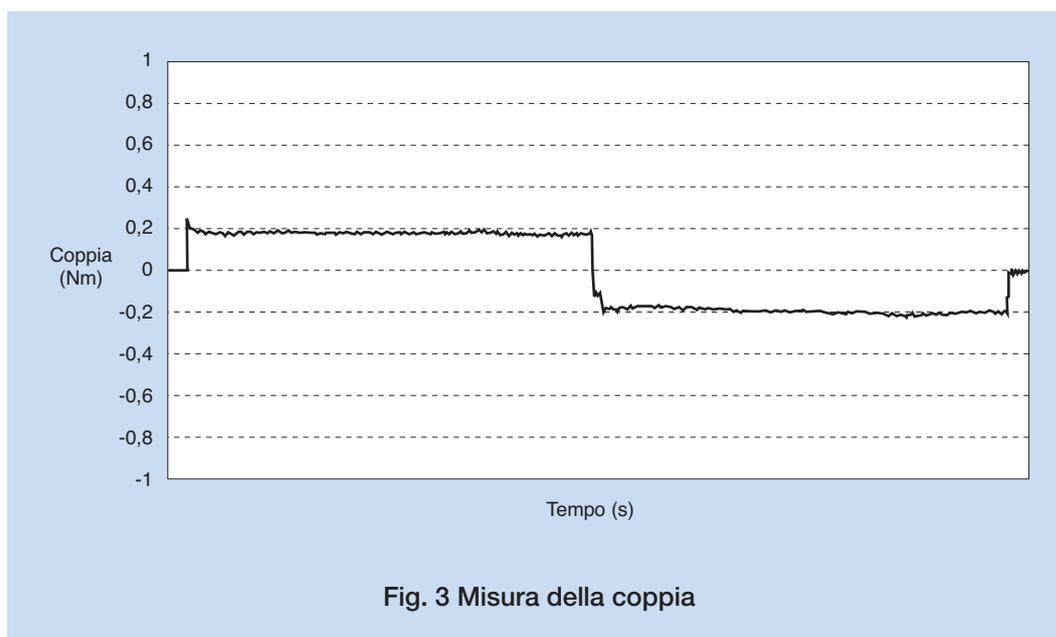


Fig. 3 Misura della coppia

■ Dati della prova di rumorosità per HBN

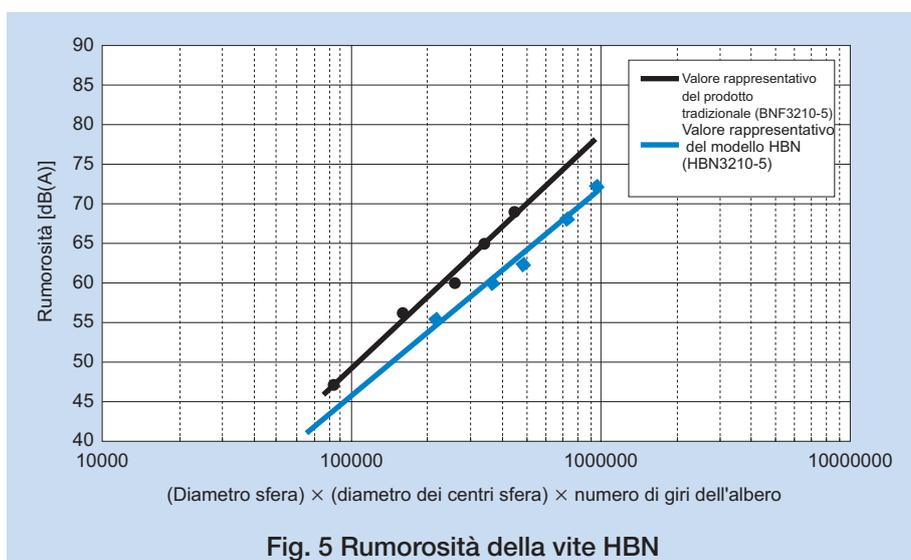
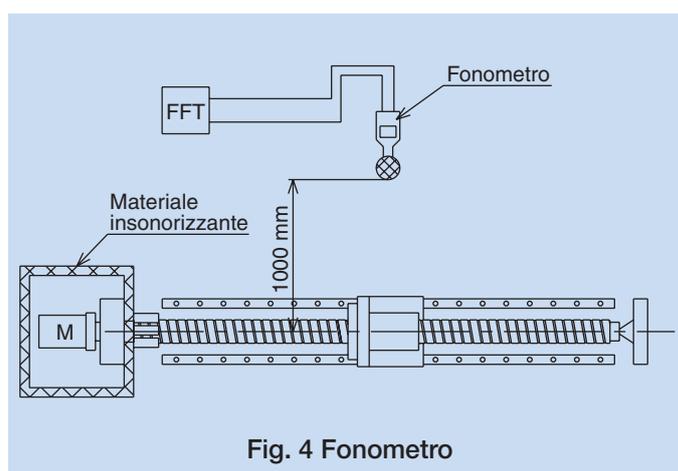
Misura della rumorosità

Campioni: HBN3210-5RRG2+994LC7

: BNF3210-5RRG2+994LC7

Dati

Corsa	600 mm
Lubrificazione	Grasso lubrificante (LUBE LUBER MY-2)



Risultato

La vite HBN produce da 3 a 5 dBA di rumore in meno rispetto alle viti tradizionali.

Fattore di sicurezza statico

Capacità di carico statico nominale C_{0a}

Se una vite a ricircolo di sfere riceve un carico eccessivo o una grande forza d'urto mentre è ferma o in movimento, si verifica una deformazione permanente locale tra la pista e la sfera d'acciaio. Nel caso in cui superi un determinato limite, la deformazione permanente impedisce un movimento uniforme.

È accertato che, in genere, se la deformazione permanente è di circa 0,0001 volte il diametro della sfera d'acciaio, non si ha alcun problema di funzionamento. Il carico applicato in questo caso è chiamato carico statico nominale C_{0a}. A seconda delle condizioni d'esercizio, è necessario considerare un fattore di sicurezza statica in direzione assiale come indicato nella tabella 1.

■ Fattore di sicurezza statico

$$F_{a_{max}} = \frac{C_{0a}}{F_s}$$

F_{a_{max}} : Carico assiale ammissibile [kN]
C_{0a} : Capacità di carico statico [kN]
F_s : Fattore di sicurezza statica [tabella 1]

Tabella 1 Fattore di sicurezza statico

Macchina usata	Condizioni di carico	Limite fs inferiore
Macchina industriale	Senza vibrazione/impatto	1,0 ~ 1,3
	Con vibrazione/impatto	2,0 ~ 3,0
Generica	Senza vibrazione/impatto	1,0 ~ 1,5
	Con vibrazione/impatto	2,5 ~ 7,0

La capacità di carico statico nominale (C_{0a}) è determinata dal carico statico con direzione e grandezza costanti per il quale la somma delle deformazioni permanenti dell'elemento rotante e della pista nell'area di contatto, sottoposti a carico massimo, è pari a 0,0001 volte il diametro dell'elemento volvente. Nella vite a ricircolo di sfere viene definito come carico assiale (i valori specifici di ogni modello di vite a ricircolo di sfere sono indicati nelle tabelle relative ad ogni specifico modello).

■ Fattore di sicurezza in relazione al carico ammissibile (modello HBN)

La vite a ricircolo di Sfere Ingabbiate per carichi elevati modello HBN è progettata per offrire una vita operativa più lunga in condizioni di carico elevato rispetto alle viti a ricircolo di sfere tradizionali. È necessario considerare il carico ammissibile F_p per il carico assiale. Il carico ammissibile F_p è il carico assiale massimo che può essere supportato dalla vite a ricircolo di sfere per carichi elevati. Assicurarsi di utilizzare il prodotto entro questo valore. Se un grande carico assiale agente sulla vite a ricircolo di sfere varia a causa di urti o altri fattori, è necessario valutare la sicurezza in relazione al carico ammissibile F_p.

$$\frac{F_p}{F_a} > 1$$

F_p : Carico ammissibile [kN]
F_a : Carico assiale applicato [kN]

Durata nominale e vita operativa

Capacità di carico dinamico nominale Ca

La capacità di carico dinamico nominale (Ca) viene utilizzata per calcolare la vita operativa quando una vite a ricircolo di sfere è sottoposta a un carico. Il carico dinamico nominale è un carico con una certa direzione e grandezza cui corrisponde durata nominale (L) raggiunta da un gruppo di viti a ricircolo di sfere dello stesso tipo funzionanti indipendentemente, pari a 10⁶ rotaz. (le capacità di carico nominali (Ca) sono indicate nelle tabelle relative ad ogni modello).

■ Durata nominale

La durata nominale della vite a ricircolo di sfere si ricava dalla seguente equazione, utilizzando la capacità di carico dinamico nominale (Ca) ed il carico assiale applicato.

- Durata nominale (numero complessivo di rotazioni)

$$L = \left(\frac{Ca}{f_w \times Fa} \right)^3 \times 10^6$$

L : Durata nominale [min⁻¹
 Ca : Capacità di carico dinamico nominale [N]
 Fa : Carico assiale applicato [N]
 f_w : Fattore di carico (tabella 2)

Tabella 2 Fattore di carico (f _w)		
Vibrazioni/ impatto	Velocità (V)	f _w
Debolissimi	Molto bassa V ≤ 0,25 m/s	1 ~ 1,2
Deboli	Bassa 0,25 < V ≤ 1 m/s	1,2 ~ 1,5
Medi	Media 1 < V ≤ 2 m/s	1,5 ~ 2
Forti	Alta V > 2 m/s	2 ~ 3,5

* Per la durata nominale, il carico è calcolato in considerazione del fatto che sia applicata una lubrificazione corretta e che i prodotti siano montati entro i valori di allineamento suggeriti. Se i componenti e la superficie di montaggio non sono preparati correttamente, si possono avere effetti negativi sulla vita operativa.

■ Vita operativa

Se è noto il numero di rotazioni al minuto, la vita operativa può essere calcolata con la seguente equazione utilizzando la durata nominale (L).

$$L_h = \frac{L}{60 \times N} = \frac{L \times Ph}{2 \times 60 \times n \times \ell_s}$$

L_h : Vita operativa [h]
 N : Rotazioni al minuto [min⁻¹]
 n : Numero di movimenti alternativi al minuto [min⁻¹]
 Ph : Passo vite a ricircolo di sfere [mm]
 ℓ_s : Lunghezza corsa [mm]

Classi di precisione e gioco assiale

Classi di precisione

Per quanto riguarda la precisione, la vite a ricircolo di Sfere Ingabbiate per carichi elevati modello HBN, è costruita in conformità alla norma JIS B 1192 (vite a ricircolo di sfere di precisione). La precisione del passo è assicurata tramite la misurazione con uno strumento laser affidabile. Per dettagli riguardanti il valore dello standard, vedere il nostro catalogo generale.

Gioco assiale

La vite a ricircolo di Sfere Ingabbiate per carichi elevati modello HBN è prevista con gioco assiale standard G2. In caso di necessità sono disponibili anche viti a ricircolo di sfere con gioco diverso (vedere la tabella sotto). La vite a ricircolo di sfere con gioco GT o G1 in combinazione con precisione C7 può avere un gioco parzialmente negativo.

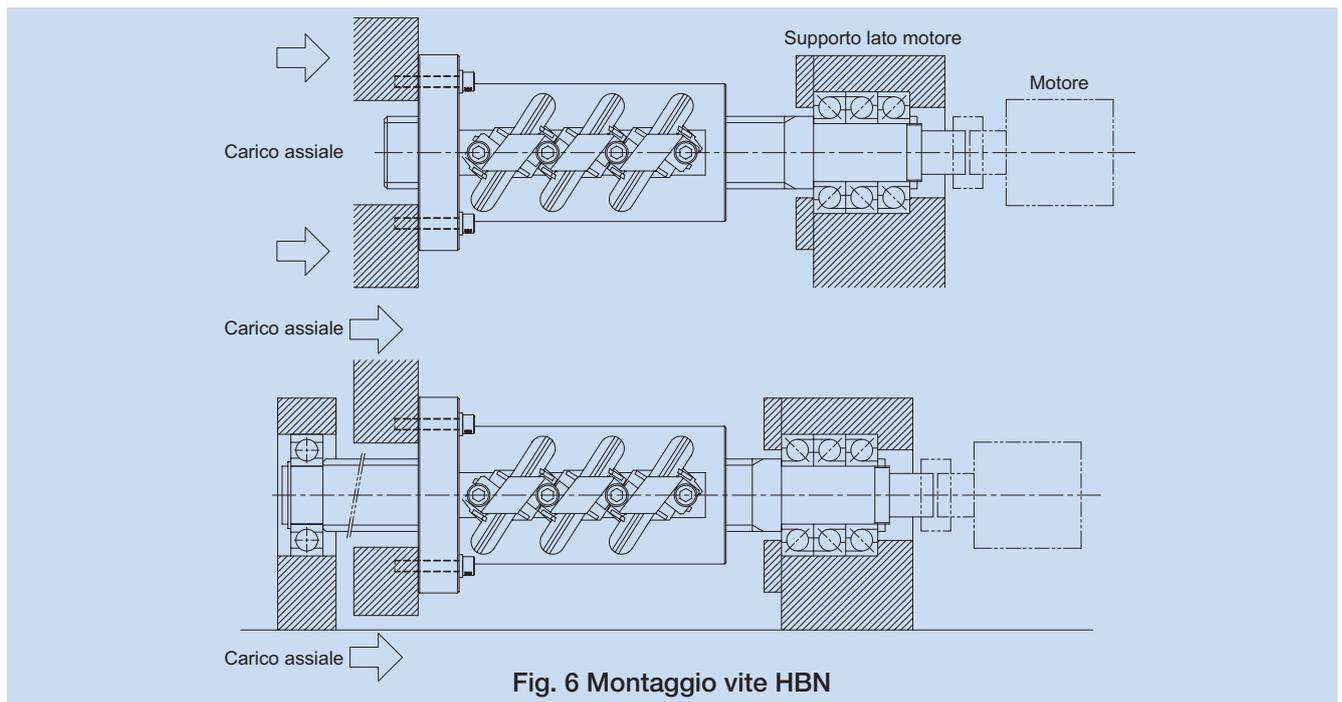
Tabella 2 Gioco assiale

Unità: mm

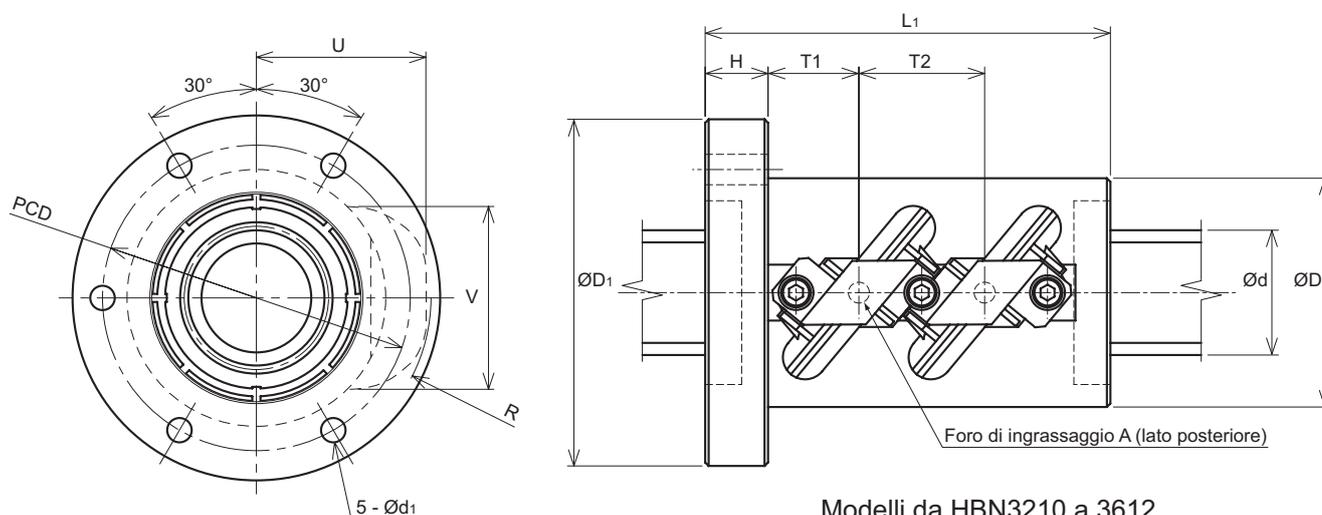
Simbolo gioco	GT	G1	G2	G3
Gioco assiale	0 ~ 0,005	0 ~ 0,01	0 ~ 0,02	0 ~ 0,05

Montaggio della vite a ricircolo di sfere per carichi elevati

Generalmente, il carico assiale applicato alla vite a ricircolo di sfere viene assorbito dalla flangia. Si consiglia di utilizzare il seguente tipo di montaggio. Se la vite di serraggio è soggetta a un carico di trazione dipendente dalle condizioni di montaggio, è necessario considerare attentamente la sua resistenza.



Modello HBN



Modelli da HBN3210 a 3612

Modello	Diametro esterno albero vite d	Passo Ph	Diametro dei centri delle sfere dp	Diametro di nocciolo albero dc	Numero circuiti x giri di sfere File x giri	Capacità di carico nominale		Carico ammissibile* Fp [kN]	Rigidezza K [N/µm]
						Ca [kN]	Coa [kN]		
HBN 3210-5	32	10	34,0	26,0	2x2,5	102,9	191,3	31,9	1077
HBN 3610-5	36	10	38,0	30,0	2x2,5	108,2	220,4	33,5	1176
HBN 3612-5	36	12	38,4	29,0	2x2,5	141,1	267,7	43,7	1207
HBN 4010-7.5	40	10	42,0	34,0	3x2,5	162,6	366,0	50,4	1910
HBN 4012-7.5	40	12	42,4	33,0	3x2,5	212,4	441,6	65,8	1922
HBN 5010-7.5	50	10	52,0	44,0	3x2,5	179,1	462,7	55,5	2279
HBN 5012-7.5	50	12	52,4	43,0	3x2,5	235,7	572,2	73,1	2345
HBN 5016-7.5	50	16	53,0	39,6	3x2,5	379,6	820,9	117,7	2392
HBN 6316-7.5	63	16	66,0	52,6	3x2,5	427,1	1043,8	132,4	2898
HBN 6316-10.5	63	16	66,0	52,6	3x3,5	577,1	1461,3	178,9	4029
HBN 6320-7.5	63	20	66,5	49,6	3x2,5	578,8	1283,1	179,4	3030

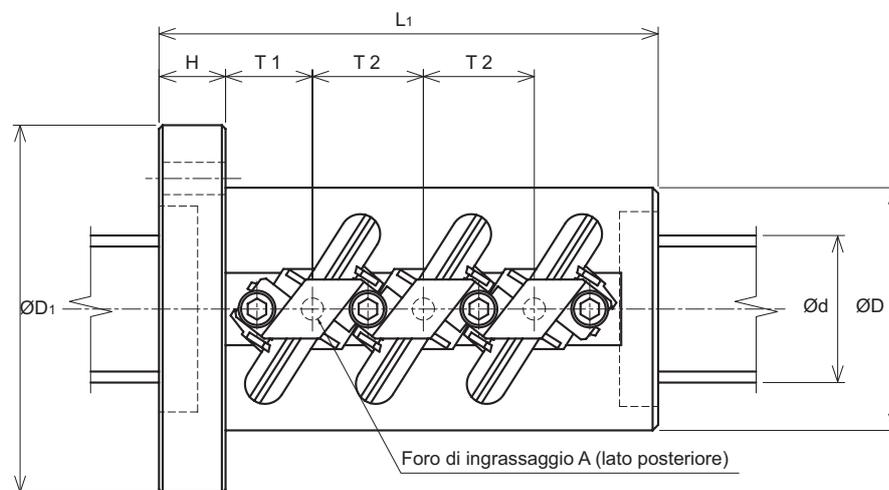
Nota: Il carico ammissibile Fp* indica il carico massimo in direzione assiale che può essere supportato dal rispettivo modello di vite a ricircolo di sfere. Tutti i modelli HBN sono progettati per offrire una lunga vita operativa con carichi più elevati rispetto ai modelli di vite a ricircolo di sfere tradizionali.

Composizione della codifica d'ordine

HBN3210-5 RR G2 +1200L C7

1 2 3 4 5

- 1 Modello
- 2 Simbolo tenute (RR: tenute a labirinto su entrambe le estremità)
- 3 Simbolo gioco in direzione assiale
- 4 Lunghezza totale albero vite (mm)
- 5 Classe di precisione



Modelli da HBN4010 a 6320

Unità: mm

Diametro esterno D	Diametro flangia D ₁	Lunghezza totale L1	H	PCD	d ₁	T1	T2	U _{MAX}	V _{MAX}	R _{MAX}	Foro di ingrassaggio A	Momento di inerzia albero vite/mm	Massa chiocciola [kg]	Massa albero [kg/m]
												[kg × cm ² /mm]		
58	85	98	15	71	6,6	22	30	43	46	43,5	M6	8,08×10 ⁻³	1,8	5,26
62	89	98	15	75	6,6	22	30	45	50	46	M6	1,29×10 ⁻²	1,9	6,79
66	100	116	18	82	9	26	36	49	52,5	50	M6	1,29×10 ⁻²	2,8	6,55
66	100	135	18	82	9	23,5	30	46,5	54	48	M6	1,97×10 ⁻²	2,9	8,52
70	104	152	18	86	9	26	36	51	56	52	M6	1,97×10 ⁻²	3,7	5,24
78	112	135	18	94	9	23,5	30	52	63,5	54,5	M6	4,82×10 ⁻²	3,7	13,7
80	114	152	18	96	9	26	36	56	66	58,5	M6	4,82×10 ⁻²	4,4	13,34
95	135	211	28	113	9	37,5	48	64,5	69,6	65,2	PT-1/8	4,82×10 ⁻²	10,0	12,1
105	139	211	28	122	9	37,5	48	70,5	82	72,5	PT-1/8	1,21×10 ⁻¹	10,6	20,2
105	139	259	28	122	9	53,5	64	70,5	82	73	PT-1/8	1,21×10 ⁻¹	17,4	20,2
117	157	252	32	137	11	44	60	79	86,5	80	PT-1/8	1,21×10 ⁻¹	17,2	19,13

Nota

Ogni valore di rigidità indicato nella tabella rappresenta la costante elastica ottenuta dal carico e dallo spostamento elastico con applicazione di un carico in direzione assiale pari al 30% della capacità di carico nominale (Ca).

Poiché il valore non comprende la rigidità delle parti relative alla sezione di montaggio della vite a ricircolo di sfere, la rigidità effettiva può essere pari a circa l'80% di questo valore. Se il carico in direzione assiale (Fa) non è pari a 0,3 Ca, il valore di rigidità (K_N) può essere ottenuto con la seguente equazione.

$$K_N = K \left(\frac{F_a}{0,3 Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: Valore di rigidità indicata nella tabella

THK Vite a ricircolo di Sfere Ingabbiate per carichi elevati modello HBN



Precauzioni d'uso

- **Movimentazione**
 - Con un elevato numero di rotazioni al minuto, la vite a ricircolo di sfere per carichi elevati può oscillare con la frequenza caratteristica dell'albero della vite e non essere in grado di funzionare. È necessario utilizzare la vite a ricircolo di sfere al di sotto del punto di risonanza (velocità critica). Per dettagli, vedere il nostro catalogo generale. Inoltre, la vite a ricircolo di sfere è limitata dal valore DN (prodotto tra numero di giri al minuto e diametro di centro rotolamento sfere) indipendentemente dal tipo di montaggio (valore DN ammissibile per HBN: 130.000).
- **Note sulla movimentazione**
 - La vite a ricircolo di sfere è un prodotto di precisione. In caso di caduta o urto, la vite a ricircolo di sfere può risultare danneggiata o alterarsi il suo funzionamento. Se si rimuove la chiocciola dall'albero (parte della vite a ricircolo di sfere), le sfere e la gabbia cadono. Prestare particolare attenzione durante la movimentazione.
- **Montaggio**
 - Se si accoppia un pezzo sull'albero o sulla chiocciola in maniera eccessiva, si può danneggiare la superficie. Durante il montaggio di un pezzo, fare attenzione a non applicare una forza non necessaria all'albero e alla chiocciola.
 - Se il supporto dell'albero non corrisponde alla chiocciola, la vita operativa può ridursi notevolmente. Pertanto, prestare particolare attenzione alla precisione del pezzo montato e alla precisione di montaggio.
- **Refrigerante**
 - Se si impiega la vite HBN in un ambiente in cui refrigerante o sostanze simili penetrano nella vite a ricircolo di sfere, il funzionamento del prodotto può essere compromesso, a seconda del tipo di refrigerante. Contattare THK.
- **Temperatura durante il funzionamento**
 - Non utilizzare HBN a una temperatura pari a 80° C o superiore perché la gabbia è costituita da una resina speciale.
- **Lubrificazione**
 - La vite a ricircolo di sfere per carichi elevati richiede la lubrificazione.
 - Se si utilizza la vite a ricircolo di sfere con un carico elevato, consigliamo il grasso LUBE LUBER MY-2 standard.
 - Eccetto casi speciali, la vite a ricircolo di sfere contiene il lubrificante che può essere usato senza modifiche. Dopo la messa in servizio sul posto, la vite a ricircolo di sfere dovrebbe essere lubrificata prima dell'uso.
 - Se si utilizza la vite a ricircolo di sfere in un ambiente costantemente soggetto a vibrazioni, in una camera controllata, in una camera a vuoto o in altri ambienti speciali a temperature basse o alte, il normale lubrificante può non essere utilizzabile. In questi casi, contattare THK.

- "LM GUIDE", Ball Cage e "THK" sono marchi registrati di THK CO., LTD.
- L'aspetto e le specifiche del prodotto sono soggetti a modifiche senza preavviso. Contattare THK prima di effettuare un ordine.
- Sebbene questo catalogo sia stato realizzato con grande cura, THK non si assume alcuna responsabilità per danni derivanti da errori tipografici o omissioni.
- Per l'esportazione dei nostri prodotti o tecnologie e per la vendita per l'esportazione, in linea di massima THK rispetta la legge sui cambi e la legge di controllo dei cambi e del commercio internazionale (Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law), e leggi relative. - Per l'esportazione di prodotti THK come articoli singoli, contattare prima THK.

www.thk.com

20090112 Stampato in Germania

Tutti i diritti riservati

Gruppo THK - Sede centrale

THK Co., Ltd.
3-11-6 Nishi-Gotanda
Shinagawa-ku
Tokyo 141-8503
Tel. +81 (3) 54 34 -03 51
Fax +81 (3) 54 34 -03 53

THK U.S.

THK America, Inc.
200 East Commerce Drive
Schaumburg, IL. 60173
Tel. +1 (847) 310-1111
Fax. +1 (847) 310-1271

Vendita e assistenza in Europa

Düsseldorf (Germany)
Frankfurt (Germany)
Stuttgart (Germany)
München (Germany)
Milton Keynes (U.K.)
Milano (Italy)
Bologna (Italy)
Stockholm (Sweden)
Linz (Austria)
Barcelona (Spain)
Istanbul (Turkey)
Prague (Czech)
Moscow (Russia)
Eindhoven (Netherlands)
Lyon (France)

THK Europa

THK GmbH
Hubert-Wollenberg-Str. 13-15
D-40878 Ratingen
Tel. +49 (21 02) 74 25-555
Fax +49 (21 02) 74 25-556

THK Cina

THK (CHINA) CO., LTD.
Xuefu South Street 5-B
Dalian Economic & Technical
Development Zone
Dalian, China 116600
Tel. +86-411-8733-7111
Fax +86-411-8733-7000

THK Sud-est asiatico e Oceania

THK LM SYSTEM Pte. Ltd.
38 Kaki Bukit Place
LM Techno Building
Singapore 416216
Tel. +65-6884-5500
Fax +65-6884-5550

Tel. +49 (0) 21 02 74 25-0
Tel. +49 (0) 21 02 74 25 65-0
Tel. +49 (0) 71 50 91 99-0
Tel. +49 (0) 89 37 06 16-0
Tel. +44 (0) 19 08 30 30 50
Tel. +39 0 39 28 42 079
Tel. +39 0 51 64 12 211
Tel. +46 (0) 8 44 57 630
Tel. +43 (0) 72 29 51 400
Tel. +34 (0) 93 65 25 740
Tel. +90 (0) 216 362 40 50
Tel. +420 (0) 2 41 025 100
Tel. +7 495 649 80 47
Tel. +31 (0) 40 290 95 00
Tel. +33 (0) 4 37 49 14 00

E-Mail: info.dus@thk.eu
E-Mail: info.fra@thk.eu
E-Mail: info.str@thk.eu
E-Mail: info.muc@thk.eu
E-Mail: info.mks@thk.eu
E-Mail: info.mil@thk.eu
E-Mail: info.blq@thk.eu
E-Mail: info.sto@thk.eu
E-Mail: info.lnz@thk.eu
E-Mail: info.bcn@thk.eu
E-Mail: info.ist@thk.eu
E-Mail: info.prg@thk.eu
E-Mail: info.mow@thk.eu
E-Mail: info.ein@thk.eu
E-Mail: info.lys@thk.eu