

**HIWIN®**



## Ball Spline

## Caratteristiche

La Ball Spline è un componente meccanico, appositamente pensato per ottenere movimento lineare o rotatorio, singolo (FS e FSR) o combinato (FBR). E' composto principalmente da un albero scanalato e un manicotto, avente gabbia di ritenuta delle sfere. Tutte le serie hanno sei file di sfere che agiscono su sei piste di rotolamento disposte a coppie sfalsate di 120°.

Tutte e tre le serie sono fornibili con albero pieno o completamente cavo per tutta la sua lunghezza.

Il contatto angolare delle sfere, permette di sopportare carichi radiali e coppie (A torsione e a flessione). La ball spline può sopportare carichi elevati, mantenendo una struttura compatta. Con il ricircolo delle sfere tra il manicotto e l'albero, è possibile ottenere un movimento lineare estremamente preciso.

Il design ottimizzato delle gabbie di ritenuta è in grado di offrire un movimento guidato ad alta velocità in accelerazione e decelerazione, nonché di mantenere saldamente in posizione le sfere di acciaio anche quando il manicotto viene rimosso dall'albero.

- **Trasmissione della coppia**

Lo scorrimento delle sfere d'acciaio nella scanalatura con contatto angolare offre un movimento relativo tra chiocciola e albero, per ottenere la trasmissione della coppia.

- **Struttura integrata**

L'integrazione della chiocciola/manicotto e dei cuscinetti di supporto consente di ottenere un'elevata precisione e un design compatto.

- **Facilità di installazione**

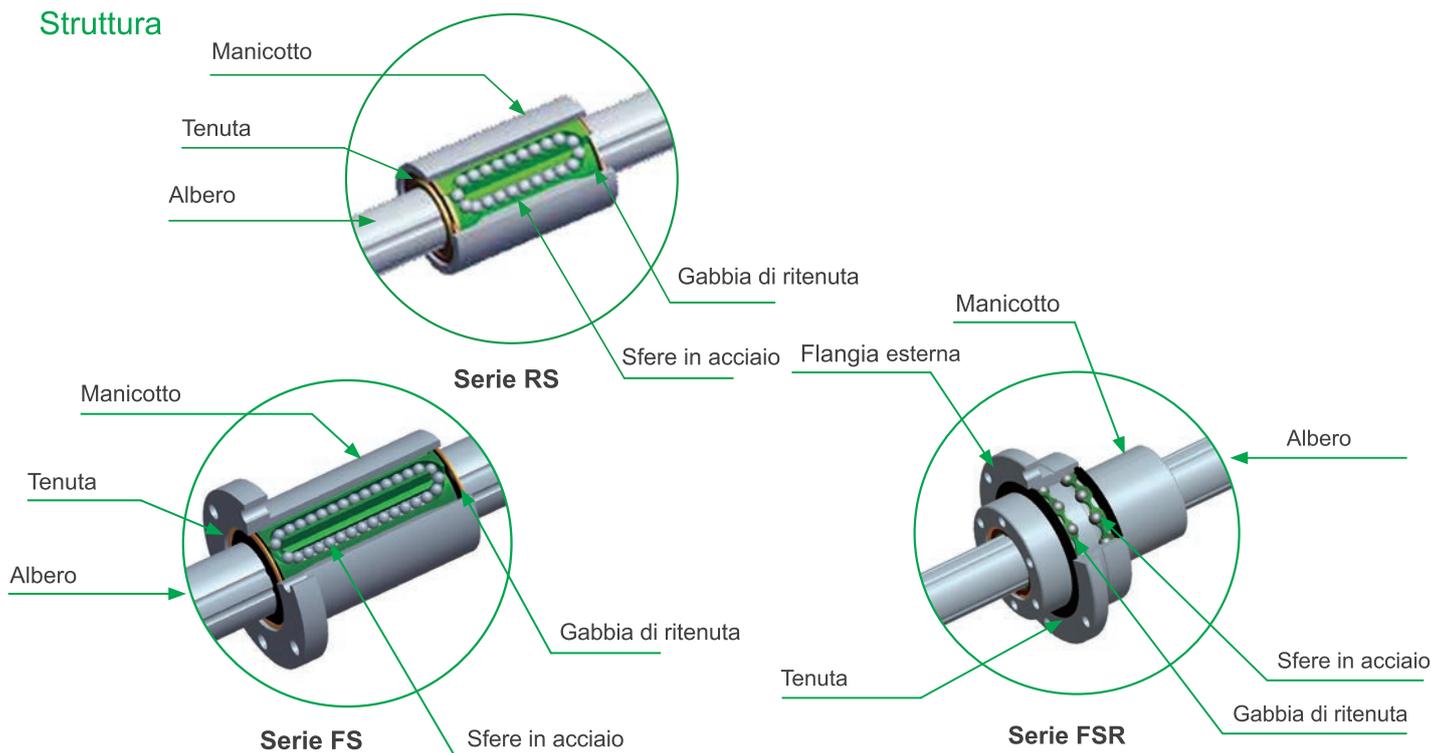
Grazie al design ottimizzato delle gabbie di ritenuta, la chiocciola e il manicotto possono essere facilmente rimossi dall'albero mantenendo saldamente in posizione le sfere d'acciaio.

- **Lubrificazione**

Le gole per la lubrificazione sono ottimizzate per consentire al grasso lubrificante di penetrare direttamente sulle piste di rotolamento delle sfere, aumentando la vita utile del componente meccanico.

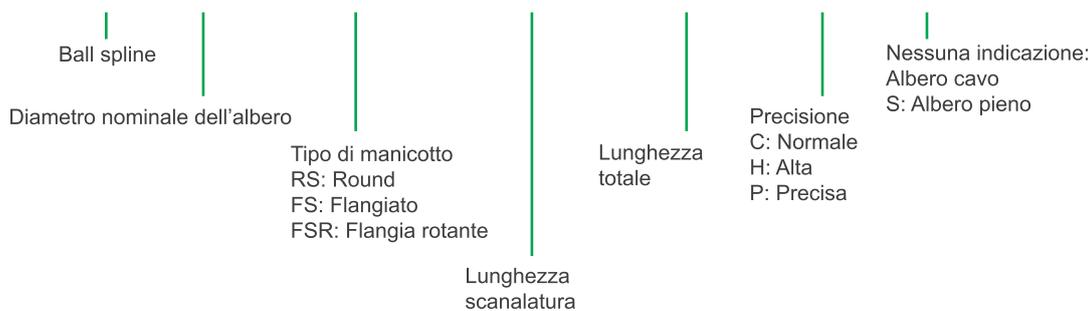
## Serie RS, FS, FSR

### Struttura



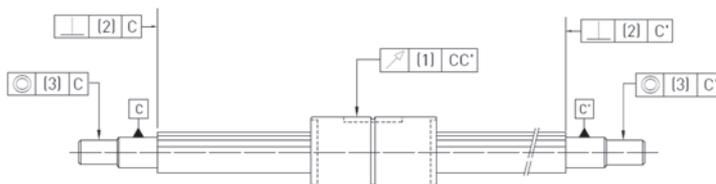
## Codifica delle specifiche tecniche

# SP 20 - FS - 400 - 500 - H - S



## Precisione

### Serie RS



### Runout (tolleranza di oscillazione) (1)

Unità di misura:  $\mu\text{m}$

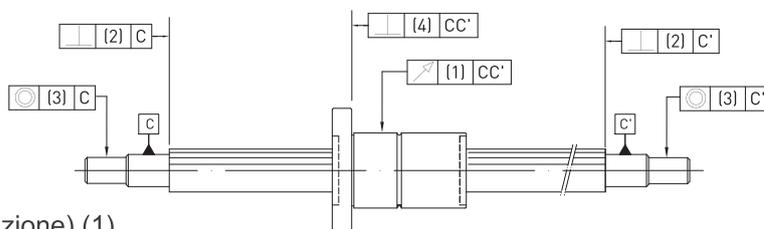
| Diam. nominale          |       | 16  |    |    | 16  |    |    | 20  |    |    | 25  |    |    | 32  |    |    |
|-------------------------|-------|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| Lungh. tot. dell'albero |       |     |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |
| Sopra                   | Sotto | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  |
| -                       | 200   | 56  | 34 | 18 | 56  | 34 | 18 | 56  | 34 | 18 | 53  | 32 | 18 | 53  | 32 | 18 |
| 200                     | 315   | 71  | 45 | 25 | 71  | 45 | 25 | 71  | 45 | 25 | 58  | 39 | 21 | 58  | 39 | 21 |
| 315                     | 400   | 83  | 53 | 31 | 83  | 53 | 31 | 83  | 53 | 31 | 70  | 44 | 25 | 70  | 44 | 25 |
| 400                     | 500   | 95  | 62 | 38 | 95  | 62 | 38 | 95  | 62 | 38 | 78  | 50 | 29 | 78  | 50 | 29 |
| 500                     | 630   | 112 |    |    | 112 |    |    | 112 |    |    | 88  | 57 | 34 | 88  | 57 | 34 |
| 630                     | 800   |     |    |    |     |    |    |     |    |    | 103 | 68 | 42 | 103 | 68 | 42 |
| 800                     | 1000  |     |    |    |     |    |    |     |    |    | 124 | 83 |    | 124 | 83 |    |

### Precisione geometrica

Unità di misura:  $\mu\text{m}$

| Precisione<br>Diam. nom. | Perpendicolarità estremità albero (2) |    |   | Concentricità estremità albero (3) |    |    |
|--------------------------|---------------------------------------|----|---|------------------------------------|----|----|
|                          | C                                     | H  | P | C                                  | H  | P  |
| 13                       | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 |
| 16                       | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 |
| 20                       | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 |
| 25                       | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 |
| 32                       | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 |

### Serie FS



### Runout (tolleranza di oscillazione) (1)

Unità di misura:  $\mu\text{m}$

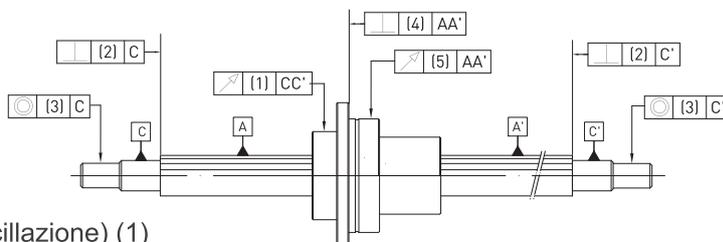
| Diam. nominale          |       | 13  |    |    | 16  |    |    | 20  |    |    | 25  |    |    | 32  |    |    |
|-------------------------|-------|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| Lungh. tot. dell'albero |       |     |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |
| Sopra                   | Sotto | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  |
| -                       | 200   | 56  | 34 | 18 | 56  | 34 | 18 | 56  | 34 | 18 | 53  | 32 | 18 | 53  | 32 | 18 |
| 200                     | 315   | 71  | 45 | 25 | 71  | 45 | 25 | 71  | 45 | 25 | 58  | 39 | 21 | 58  | 39 | 21 |
| 315                     | 400   | 83  | 53 | 31 | 83  | 53 | 31 | 83  | 53 | 31 | 70  | 44 | 25 | 70  | 44 | 25 |
| 400                     | 500   | 95  | 62 | 38 | 95  | 62 | 38 | 95  | 62 | 38 | 78  | 50 | 29 | 78  | 50 | 29 |
| 500                     | 630   | 112 |    |    | 112 |    |    | 112 |    |    | 88  | 57 | 34 | 88  | 57 | 34 |
| 630                     | 800   |     |    |    |     |    |    |     |    |    | 103 | 68 | 42 | 103 | 68 | 42 |
| 800                     | 1000  |     |    |    |     |    |    |     |    |    | 124 | 83 |    | 124 | 83 |    |

## Precisione geometrica

Unità di misura:  $\mu\text{m}$

| Diam. nom. | Perpendicolarità estremità albero (2) |    |   | Concentricità estremità albero (3) |    |    | Perpendicolarità (4) |    |    |
|------------|---------------------------------------|----|---|------------------------------------|----|----|----------------------|----|----|
|            | C                                     | H  | P | C                                  | H  | P  | C                    | H  | P  |
| 13         | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 | 39                   | 16 | 11 |
| 16         | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 | 39                   | 16 | 11 |
| 20         | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 | 39                   | 16 | 11 |
| 25         | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 | 39                   | 16 | 11 |
| 32         | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 | 39                   | 16 | 11 |

## Serie FSR



## Runout (tolleranza di oscillazione) (1)

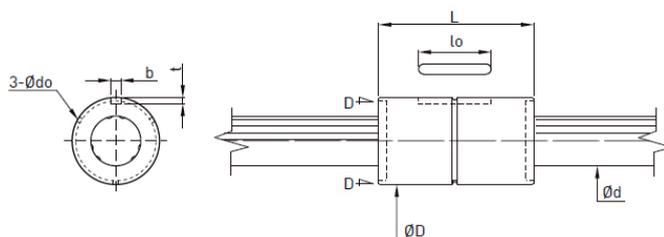
| Diam. nominale          |       | 16  |    |    | 20  |    |    | 25  |    |    | 32  |    |    |
|-------------------------|-------|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| Lungh. tot. dell'albero |       | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  | C   | H  | P  |
| Sopra                   | Sotto |     |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |
| -                       | 200   | 56  | 34 | 18 | 56  | 34 | 18 | 53  | 32 | 18 | 53  | 32 | 18 |
| 200                     | 315   | 71  | 45 | 25 | 71  | 45 | 25 | 58  | 39 | 21 | 58  | 39 | 21 |
| 315                     | 400   | 83  | 53 | 31 | 83  | 53 | 31 | 70  | 44 | 25 | 70  | 44 | 25 |
| 400                     | 500   | 95  | 62 | 38 | 95  | 62 | 38 | 78  | 50 | 29 | 78  | 50 | 29 |
| 500                     | 630   | 112 |    |    | 112 |    |    | 88  | 57 | 34 | 88  | 57 | 34 |
| 630                     | 800   |     |    |    |     |    |    | 103 | 68 | 42 | 103 | 68 | 42 |
| 800                     | 1000  |     |    |    |     |    |    | 124 | 83 |    | 124 | 83 |    |

## Precisione geometrica

| Diam. nominale | Perpendicolarità estremità albero (2) |    |   | Concentricità estremità albero (3) |    |    | Perpendicolarità manicotto (4) |    |    | Runout (tolleranza di oscillazione) manicotto (5) |    |    |
|----------------|---------------------------------------|----|---|------------------------------------|----|----|--------------------------------|----|----|---|----|----|
|                | C                                     | H  | P | C                                  | H  | P  | C                              | H  | P  | C   | H  | P  |
| 16             | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 | 29                             | 18 | 13 | 32  | 21 | 16 |
| 20             | 27                                    | 11 | 8 | 46                                 | 19 | 12 | 29                             | 18 | 13 | 32  | 21 | 16 |
| 25             | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 | 32                             | 21 | 16 | 32  | 21 | 16 |
| 32             | 33                                    | 13 | 9 | 53                                 | 22 | 13 | 32                             | 21 | 16 | 32  | 21 | 16 |

## Dimensioni

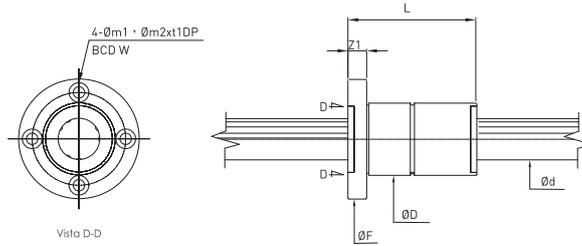
### Serie RS



Unità di misura: mm

| Diam. nominale | Capacità di carico |        | Capacità di carico torsionale |                       | Momento statico ammissibile | Diametro | Lunghezza | Larghezza chiave | Profondità chiave | Lunghezza chiave |
|----------------|--------------------|--------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|-----------|------------------|-------------------|------------------|
|                | C(kN)              | Co(kN) | C <sub>t</sub> (N-m)          | Co <sub>t</sub> (N-m) | MA(N-m)                     | D        | L         | b                | f                 | lo               |
| 13             | 4.07               | 5.99   | 5.98                          | 10.88                 | 19.6                        | 24       | 36        | 3                | 1.5               | 15               |
| 16             | 7.2                | 13.5   | 32.1                          | 34.4                  | 67.6                        | 31       | 50        | 3.5              | 2                 | 17.5             |
| 20             | 10.4               | 20.0   | 57.8                          | 63.2                  | 118                         | 35       | 63        | 4                | 2.5               | 29               |
| 25             | 15.4               | 27.5   | 106.5                         | 108.8                 | 210                         | 42       | 71        | 4                | 2.5               | 36               |
| 32             | 20.5               | 34.4   | 181.5                         | 173.1                 | 290                         | 49       | 80        | 4                | 2.5               | 42               |

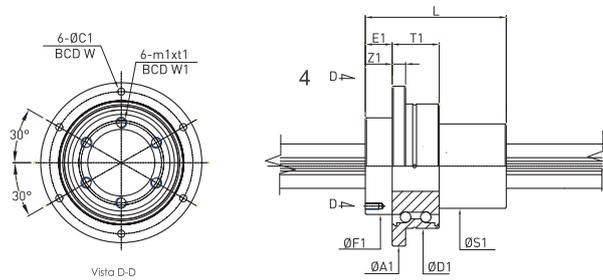
## Serie FS



Unità di misura: mm

| Diam. nominale | Capacità di carico |        | Capacità di carico torsionale |          | Momento statico ammissibile<br>MA(N-m) | Diametro<br>D | Diametro flangia<br>F | Lunghezza<br>L | Z1 | W  | m1  | m2xt1   |
|----------------|--------------------|--------|-------------------------------|----------|--|---------------|-----------------------|----------------|----|----|-----|---------|
|                | C(kN)              | Co(kN) | CT(N-m)                       | CoT(N-m) |  |               |                       |                |    |    |     |         |
| 13             | 4.07               | 5.99   | 5.98                          | 10.88    | 19.6                                   | 24            | 44                    | 36             | 7  | 33 | 4.5 | 8x4.4   |
| 16             | 7.2                | 13.5   | 32.1                          | 34.4     | 67.6                                   | 31            | 51                    | 50             | 7  | 40 | 4.5 | 8x4.4   |
| 20             | 10.4               | 20.0   | 57.8                          | 63.2     | 118                                    | 35            | 58                    | 63             | 9  | 45 | 5.5 | 9.5x5.4 |
| 25             | 15.4               | 27.5   | 106.5                         | 108.8    | 210                                    | 42            | 65                    | 71             | 9  | 52 | 5.5 | 9.5x5.4 |
| 32             | 20.5               | 34.4   | 181.5                         | 173.1    | 290                                    | 49            | 77                    | 80             | 10 | 62 | 6.6 | 11x6.5  |

## Serie FSR

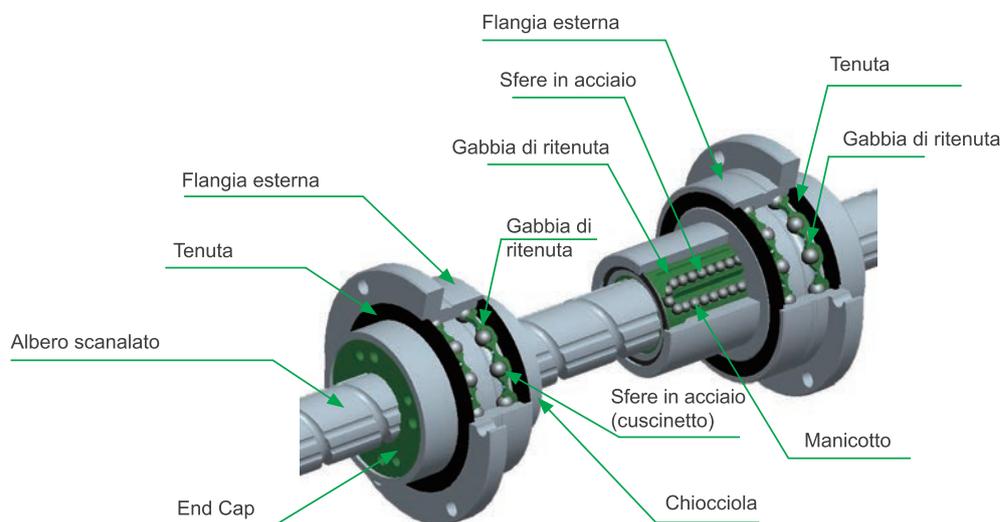


Unità di misura: mm

| Diam. nominale | Capacità di carico |        | Capacità di carico torsionale |          | Momento statico ammissibile<br>MA(N-m) | Diametro<br>D | Diametro flangia<br>A1 | Lunghezza<br>L | F1   | S1 | T1 | E1 | Z1 | W  | W1 | m1xt1 | C1  | Capacità di carico del cuscinetto di supporto |         |
|----------------|--------------------|--------|-------------------------------|----------|--|---------------|------------------------|----------------|------|----|----|----|----|----|----|-------|-----|---|---------|
|                | C(kN)              | Co(kN) | CT(N-m)                       | CoT(N-m) |  |               |                        |                |      |    |    |    |    |    |    |       |     | Ca(kN)  | Coa(kN) |
|                | 16                 | 7.2    | 13.5                          | 32.1     |  |               |                        |                |      |    |    |    |    |    |    |       |     | 34.4  | 67.6    |
| 20             | 10.4               | 20.0   | 57.8                          | 63.2     | 118                                    | 56            | 72                     | 63             | 43.5 | 35 | 21 | 12 | 6  | 64 | 36 | M5x8  | 4.5 | 9.8   | 13.3    |
| 25             | 15.4               | 27.5   | 106.5                         | 108.8    | 210                                    | 66            | 86                     | 71             | 52   | 42 | 25 | 13 | 7  | 75 | 44 | M5x8  | 5.5 | 13.1  | 22      |
| 32             | 20.5               | 34.4   | 181.5                         | 173.1    | 290                                    | 78            | 103                    | 80             | 63   | 52 | 25 | 17 | 8  | 89 | 54 | M6x10 | 6.6 | 13.7  | 25.2    |

# Serie FBR

## Struttura

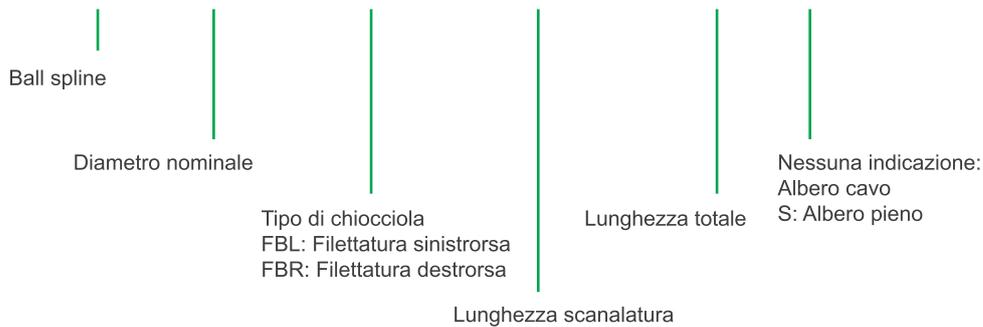


Chiocciola della vite a ricircolo di sfere

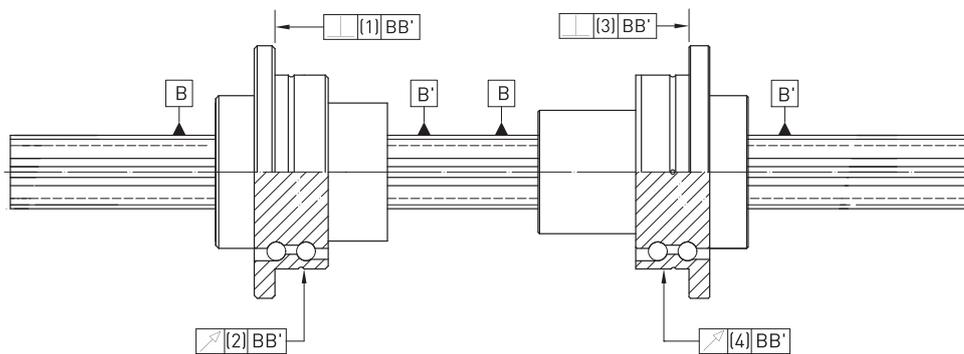
Manicotto della ball spline

## Codifica delle specifiche tecniche

# SP 20 - FBR - 400 - 500 - S



## Precisione geometrica



Chiocciola della vite a ricircolo di sfere

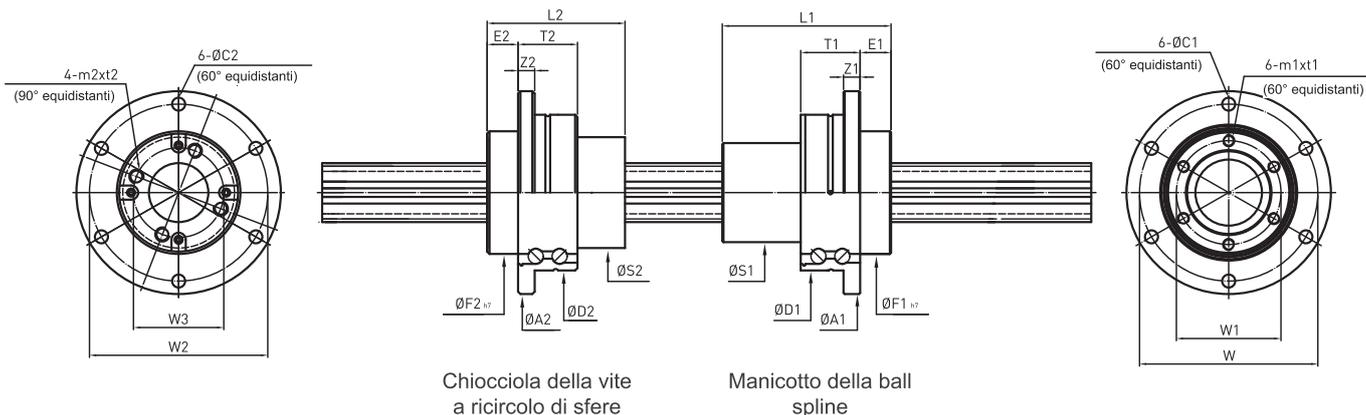
Manicotto della ball spline

Unità di misura:  $\mu\text{m}$

| Diametro nominale | Chiocciola della vite a ricircolo di sfere |                                       | Manicotto della ball spline |                                       |
|-------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
|                   | Perpendicolarità (1)                       | Runout tolleranza di oscillazione (2) | Perpendicolarità (3)        | Runout tolleranza di oscillazione (4) |
| 16                | 16   | 20                                    | 18                          | 21                                    |
| 20                | 16   | 20                                    | 18                          | 21                                    |
| 25                | 18   | 24                                    | 21                          | 21                                    |
| 32                | 18   | 24                                    | 21                          | 21                                    |

## Dimensioni

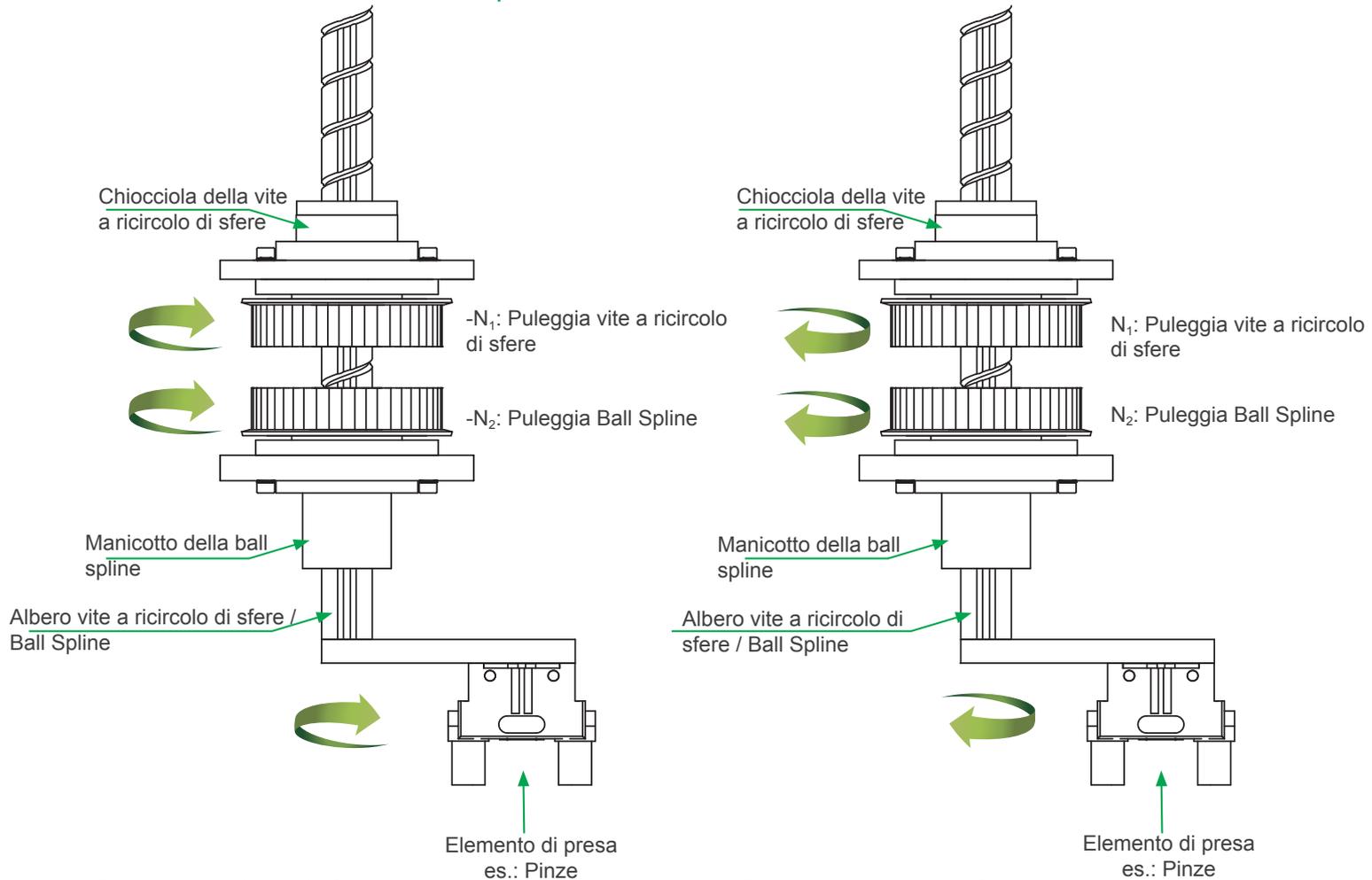
### Serie FBR



| N° modello | Specifiche tecniche   |                       |       | Chiocciola della vite a ricircolo di sfere |               |          |                  |    |      |    |    |    |    |    |    |        |     | Capacità di carico del cuscinetto di supporto |         |
|------------|-----------------------|-----------------------|-------|--|---------------|----------|------------------|----|------|----|----|----|----|----|----|--------|-----|---|---------|
|            | Diametro esterno nom. | Diametro interno nom. | Passo | Capacità di carico                         |               | Diametro | Diametro flangia | L2 | F2   | S2 | T2 | E2 | Z2 | W2 | W3 | m2xt2  | C2  | Ca(kN)  | Coa(kN) |
|            |                       |                       |       | Din. Ca(kN)                                | Stat. Coa(kN) |          |                  |    |      |    |    |    |    |    |    |        |     |   |         |
| 16         | 16                    | 11                    | 16    | 4,7  | 9,6           | 48       | 64               | 40 | 36   | 32 | 21 | 10 | 6  | 56 | 25 | M4x8   | 4,5 | 9,3   | 11,5    |
| 20         | 20                    | 14                    | 20    | 6,4  | 14            | 56       | 72               | 48 | 43,5 | 39 | 21 | 11 | 6  | 64 | 31 | M3x7,5 | 4,5 | 9,8   | 13,3    |
| 25         | 25                    | 18                    | 25    | 9,5  | 21,9          | 66       | 86               | 58 | 52   | 47 | 25 | 13 | 7  | 75 | 38 | M6x12  | 5,5 | 13,1  | 22      |
| 32         | 32                    | 23                    | 32    | 13   | 29,8          | 78       | 103              | 72 | 63   | 58 | 25 | 14 | 8  | 89 | 48 | M6x10  | 6,6 | 13,7  | 25,2    |

| N° modello | Manicotto della ball spline |        |                               |                       |                             |             |                     |    |      |    |    |    |    |    | Capacità di carico del cuscinetto di supporto |       |     |        |         |
|------------|-----------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|----|------|----|----|----|----|----|---|-------|-----|--------|---------|
|            | Capacità di carico          |        | Capacità di carico torsionale |                       | Momento statico ammissibile | Diametro D1 | Diametro flangia A1 | L1 | F1   | S1 | T1 | E1 | Z1 | W  | W1  | m1xt1 | C1  | Ca(kN) | Coa(kN) |
|            | C(kN)                       | Co(kN) | C <sub>T</sub> (N-m)          | C <sub>oT</sub> (N-m) | Ma(N-m)                     |             |                     |    |      |    |    |    |    |    |   |       |     |        |         |
| 16         | 7,2                         | 13,5   | 32,1                          | 34,4                  | 67,6                        | 48          | 64                  | 50 | 36   | 31 | 21 | 10 | 6  | 56 | 30  | M4x6  | 4,5 | 9,3    | 11,5    |
| 20         | 10,4                        | 20,0   | 57,8                          | 63,2                  | 118                         | 56          | 72                  | 63 | 43,5 | 35 | 21 | 12 | 6  | 64 | 36  | M5x8  | 4,5 | 9,8    | 13,3    |
| 25         | 15,4                        | 27,5   | 106,5                         | 108,8                 | 210                         | 66          | 86                  | 71 | 52   | 42 | 25 | 13 | 7  | 75 | 44  | M5x8  | 5,5 | 13,1   | 22      |
| 32         | 20,5                        | 34,4   | 181,5                         | 173,1                 | 290                         | 78          | 103                 | 80 | 63   | 52 | 25 | 17 | 8  | 89 | 54  | M6x10 | 6,6 | 13,7   | 25,2    |

### Modalità di funzionamento Ball Spline Serie FBR



ℓ: Passo vite a ricircolo di sfere (mm)

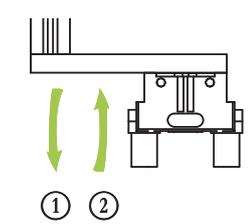
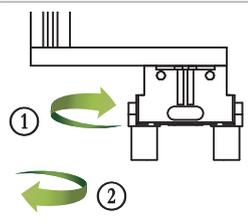
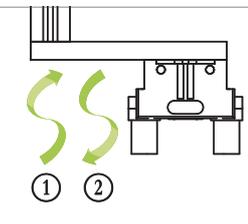
-N<sub>1</sub>: Velocità di rotazione puleggia vite a ricircolo di sfere (in senso antiorario) (min<sup>-1</sup>)

-N<sub>2</sub>: Velocità di rotazione puleggia Ball Spline (in senso antiorario) (min<sup>-1</sup>)

ℓ: Passo vite a ricircolo di sfere (mm)

-N<sub>1</sub>: Velocità di rotazione puleggia vite a ricircolo di sfere (in senso orario) (min<sup>-1</sup>)

-N<sub>2</sub>: Velocità di rotazione puleggia Ball Spline (in senso orario) (min<sup>-1</sup>)

| Modalità di funzionamento   | Direzione del moto | Ingresso                           |                      | Movimento dell'albero       |                                       |                                     |
|---|--------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                    | Puleggia vite a ricircolo di sfere | Puleggia Ball Spline | Verticale (velocità)        | Senso di rotazione (velocità)         |                                     |
|  | 1                  | Verticale → Verso il basso         | $N_1$<br>(in avanti) | 0                           | $V=N_1 \times l$<br>( $N_1 \neq 0$ )  | 0                                   |
|   |                    | Senso di rotazione → 0             |                      |                             |                                       |                                     |
|   | 2                  | Verticale → Verso l'alto           | $-N_1$<br>(inverso)  | 0                           | $V=-N_1 \times l$<br>( $N_1 \neq 0$ ) | 0                                   |
|   |                    | Senso di rotazione → 0             |                      |                             |                                       |                                     |
|  | 1                  | Verticale → 0                      | $N_1$                | $N_2$<br>(in avanti)        | 0                                     | $N_2$<br>( $N_1 \neq N_2 \neq 0$ )  |
|   |                    | Senso di rotazione → in avanti     |                      |                             |                                       |                                     |
|   | 2                  | Verticale → 0                      | $-N_1$               | $-N_2$<br>(inverso)         | 0                                     | $-N_2$<br>( $N_1 \neq N_2 \neq 0$ ) |
|   |                    | Senso di rotazione → inverso       |                      |                             |                                       |                                     |
|  | 1                  | Verticale → Verso l'alto           | 0                    | $N_2$<br>( $N_2 \neq 0$ )   | $V=N_2 \times l$                      | $N_2$<br>(in avanti)                |
|   |                    | Senso di rotazione → in avanti     |                      |                             |                                       |                                     |
|   | 2                  | Verticale → Verso il basso         | 0                    | $-N_2$<br>( $-N_2 \neq 0$ ) | $V=-N_2 \times l$                     | $-N_2$<br>(inverso)                 |
|   |                    | Senso di rotazione → inverso       |                      |                             |                                       |                                     |

## Controllate / Centro di ricerca

HIWIN Srl  
BRUGHERIO, ITALIA  
www.hiwin.it  
info@hiwin.it

HIWIN GmbH  
JONA, SVIZZERA  
www.hiwin.ch  
info@hiwin.ch

HIWIN GmbH  
OFFENBURG, GERMANIA  
www.hiwin.de  
www.hiwin.eu  
info@hiwin.de

# HIWIN®

## HIWIN TECHNOLOGIES CORP.

No. 7, Jingke Road,  
Taichung Precision Machinery Park,  
Taichung 40852, Taiwan  
Tel: +886-4-23594510  
Fax: +886-4-23594420  
www.hiwin.tw  
business@hiwin.tw

HIWIN JAPAN  
KOBE·TOKYO·NAGOYA·NAGANO·  
TOHOKU·SHIZUOKA·HOKURIKU·  
HIROSHIMA·FUKUOKA·KUMAMOTO,  
GIAPPONE  
www.hiwin.co.jp  
info@hiwin.co.jp

HIWIN s.r.o.  
BRNO, REPUBBLICA CECA  
www.hiwin.cz  
info@hiwin.cz

HIWIN CHINA  
SUZHOU, CINA  
www.hiwin.cn  
info@hiwin.cn

HIWIN USA  
CHICAGO, U.S.A.  
www.hiwin.com  
info@hiwin.com

HIWIN SINGAPORE  
SINGAPORE  
www.hiwin.sg  
info@hiwin.sg

Mega-Fabs Motion  
Systems, Ltd.  
HAIFA, ISRAELE  
www.mega-fabs.com  
info@mega-fabs.com

HIWIN KOREA  
SUWON MASAN, COREA  
www.hiwin.kr  
info@hiwin.kr

- HIWIN è un marchio di fabbrica registrato di HIWIN Technologies Corp. Per ragioni di sicurezza, non acquistare prodotti contraffatti da rivenditori non autorizzati.
- Le specifiche tecniche e le illustrazioni riportate in questo catalogo potrebbero differire da quelle dei prodotti attualmente in commercio. Tali differenze potrebbero essere causate da diversi fattori, tra cui le eventuali migliorie apportate ai prodotti.
- HIWIN non commercializza o esporta prodotti o processi la cui vendita sia limitata ai sensi della "Legge sul commercio estero" o altre norme correlate. L'esportazione di prodotti soggetti a restrizioni deve essere approvata dalle autorità competenti, in conformità alle relative leggi in vigore. Tali prodotti non dovranno essere utilizzati per fabbricare o sviluppare armi nucleari e biochimiche, missili o altri tipi di armamenti.
- L'elenco dei prodotti brevettati HIWIN è consultabile al seguente indirizzo web: www.hiwin.it

Le specifiche tecniche riportate in questo catalogo sono soggette a modifiche senza preavviso.

Copyright © HIWIN Technologies Corp.

©2021 ITA FORM S16DE03-2004