

5. Caratteristiche boccole bimetalliche BM

Le boccole bimetalliche BM sono costituite da due strisce metalliche di diverso materiale; una prima normalmente in acciaio, una seconda costituita da una lega contenente rame, che applicato alla striscia in acciaio funge così da rivestimento interno.

La particolare costruzione di queste boccole consente loro di avere una buona resistenza all'usura, in particolare a media velocità e medio carico o bassa velocità con grande carico.

La superficie interna può essere dotata di scanalature di diversi tipi che servono per la lubrificazione (fig. 6), realizzate per poter soddisfare le diverse applicazioni e condizioni di lubrificazione in cui le boccole possono essere utilizzate. Inoltre in alcune misure è presente anche un foro esterno di rilubrificazione.

5. BM bimetal bushes characteristics

The bimetal bushes BM are constituted of two metallic strips of different material; the first is normally in steel while the second is made by a copper alloy. The metals are coupled so that the non steel strip is the internal covering. The particular construction of these bushes, permits them to have good resistance to wear, in particular at medium speed and medium load or low speed with high load.

The internal surface of bronze can be channelled with different types of channels (fig. 6) depending on and conditions of lubrication in which the bushes can be used. Furthermore, in some cases, an external hole is present for re-lubricating.

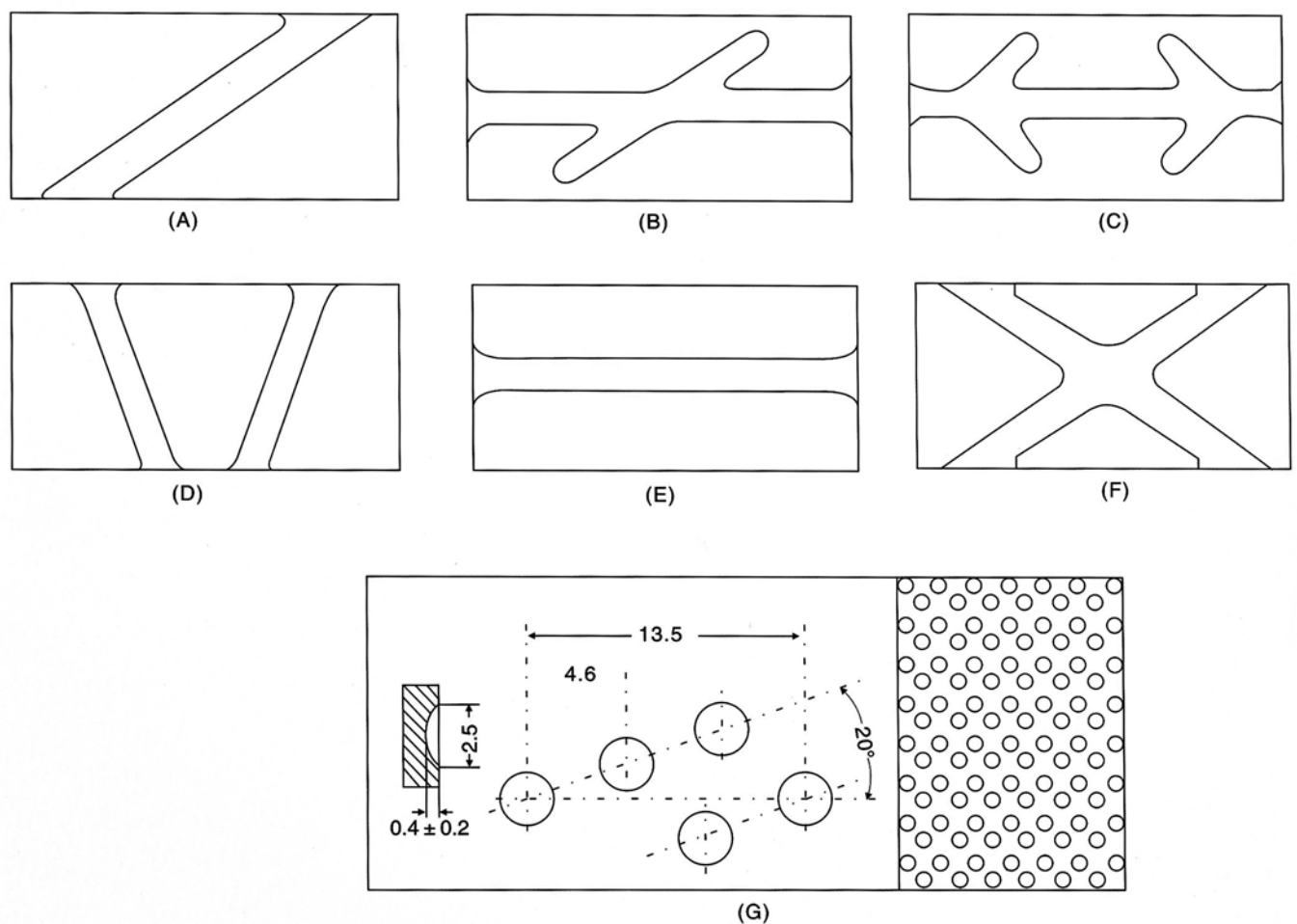


Fig. 6

Disponibili nei vari formati cilindrico, flangiato ed a ralla, alcune di queste boccole possono presentarsi aperte con un tipo di giunto (fig. 7).

Available in various cylindrical formats, flanged and washer, some of these bushes can be open with a type of joint (fig. 7).

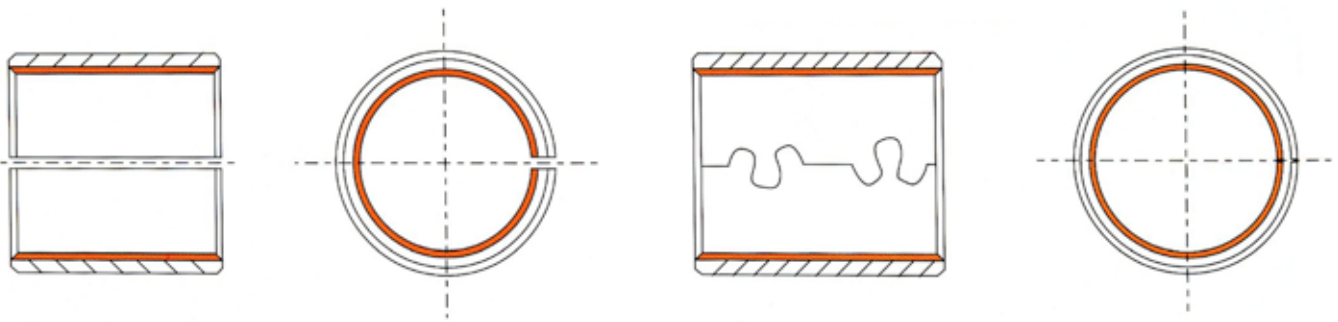


Fig. 7

Le principali applicazioni delle boccole bimetalliche, sono: l'automotive (motori, frizioni di motocicli, telai, smontagomme ecc...), nelle macchine agricole, per il sollevamento (gru idrauliche, ponti sollevatori, ecc...) nelle pompe, nei compressori.

The principal applications of the bimetal bushes are: automotive, (motors, motorcycle clutches, circular knitters, tire removes etc...), agricultural machinery, for lifting (hydraulic cranes, lifting bridges, etc...) pumps, compressor.

5.1 Caratteristiche tecniche

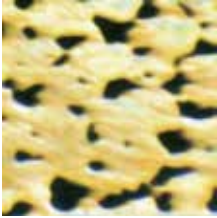

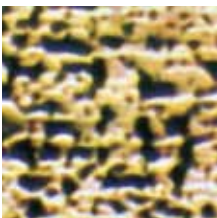
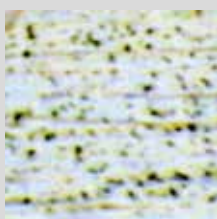
5.1 Technical features

| Descrizione Description | Tipologie delle leghe di bronzo - Bronze alloys types | | | |
|--|---|-------------------|----------------|------------------|
| | BM 1 CuPb10Sn10 | BM 2 CuPb24Sn4 | BM 3 CuPb30 | BM 4 AlSn20Cu |
| Carico limite (N/mm ²) Load limit (N/mm ²) | 150 | 130 | 120 | 100 |
| Resistenza alla trazione (N/mm ²) Tensile strength (N/mm ²) | 185 | 150 | 200 | 200 |
| Velocità massima* (m/s) Max speed* (m/s) | 5 | 10 | 15 | 25 |
| Coefficiente di frizione (µm) Friction coefficient (µm) | 0,06 ~ 0,14 | 0,06 ~ 0,16 | 0,08 ~ 0,16 | 0,08 ~ 0,17 |
| Pv max (N/mm ²) • (m/s) Grasso - Grease | 2,8 | 2,8 | 2,5 | / |
| Pv max (N/mm ²) • (m/s) Olio - Oil | 10 | 10 | 8 | 6 |

* con lubrificazione a olio * with oil lubrication

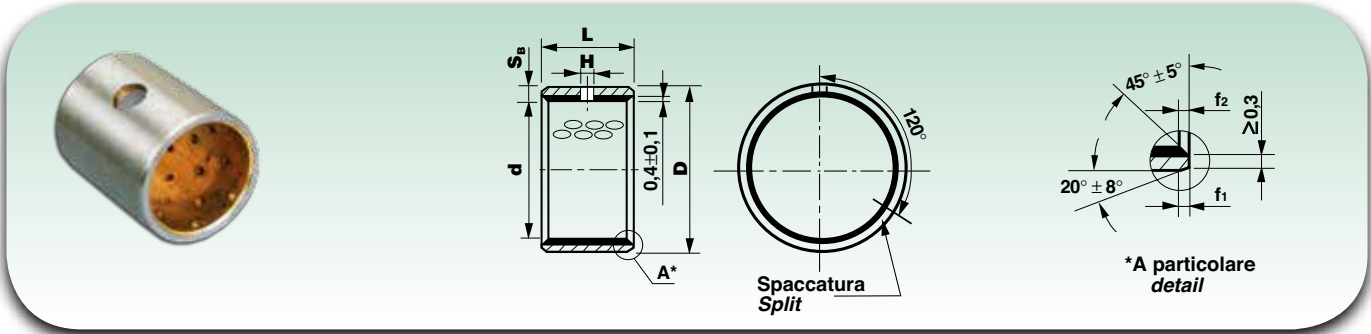
5.2 Specifica dei materiali

5.2 Material specifications

| Lega Alloy | Durezza Hardness | Temperatura Temperature | Metallografia Metallographic | Caratteristiche Characteristics |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|---|---|
| BM 1 CuPb10Sn10 | 70 ~ 100 HB | +260 °C |  | La tipologia con la maggiore durezza, vasti campi di applicazione, la più indicata per boccole e ralle con elevati carichi vibrazionali e che richiedono elevata resistenza agli urti. <i>The type with highest hardness, wide application field, most suitable for high impact vibrating load bushes and washers.</i> |
| BM 2 CuPb24Sn4 | 45 ~ 70 HB | +200 °C |  | Resistenza a fatica e capacità di carico relativamente alte, buona capacità di rotolamento, ma bassa resistenza alla corrosione in ambienti oleosi, adatte per medi carichi e velocità. Tipologia normalmente utilizzata per boccole in motori a combustione interna e in bielle (se placcate). <i>Relative high fatigue strength and load capacity, good sliding performance, poor oil corrosion resistance, fit for middle load/ middle speed. Normally applied in bushes for inner-combustion engines, connecting rods (when plated).</i> |
| BM 3 CuPb30 | 30 ~ 45 HB | +170 °C |  | Tipologia con buona resistenza all'affaticamento, normalmente utilizzata in boccole ad elevata velocità. Adatta per boccole in motori a combustione interna e in bielle in presenza di basso o medio carico. <i>Good fatigue strength, normally applied in high speed bushings. Applied in bushes for inner-combustion engines and connecting rods with low to moderate load.</i> |
| BM 4 AlSn20Cu | 30 ~ 40 HB | +150 °C |  | Moderata resistenza a fatica e capacità di carico, buona resistenza alla corrosione. Adatta per boccole in motori a combustione interna con bassi carichi, compressori ad aria, refrigeratori. <i>Moderate fatigue strength and load capacity, good corrosion resistance. Applied in bushes for inner-combustion engines with low load, air compressors, refrigerators.</i> |

BM

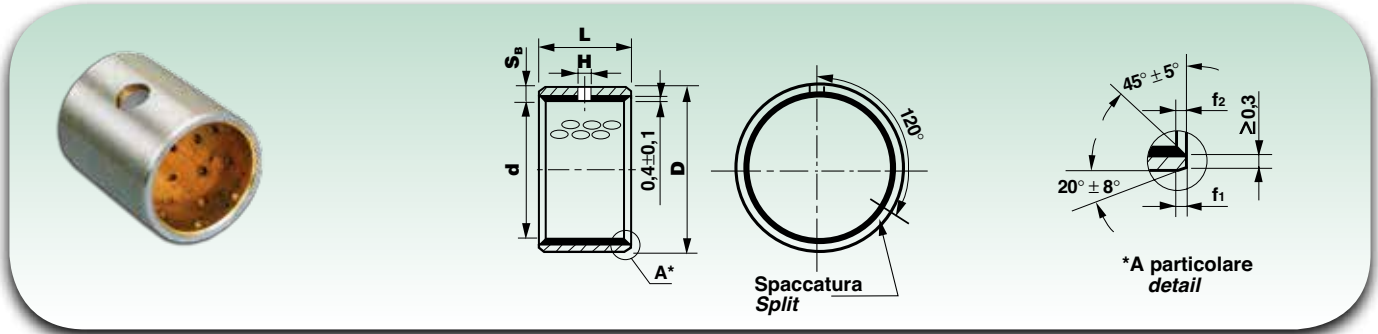
| Diametro esterno <i>Outer diameter</i> | | Tolleranze diametro esterno <i>Outer diameter tolerances</i> | Tolleranze spessore <i>Thickness tolerances</i> | | Dimensioni smusso <i>Chamfer dimensions</i> | | |
|---|-------|---|--|-------------|--|----------------|----------------|
| D | | D | S _B | | S _B | f ₁ | f ₂ |
| 10 < | ≤ 17 | + 0,065 + 0,030 | 1 | 0 -0,025 | 1 | 0,5 | 0,3 |
| 17 < | ≤ 20 | + 0,075 + 0,035 | 1 | 0 -0,025 | 1 | 0,8 | 0,4 |
| 20 < | ≤ 25 | + 0,075 + 0,035 | 1,5 | 0 -0,030 | 1,5 | 0,8 | 0,4 |
| 25 < | ≤ 28 | + 0,075 + 0,035 | 1,5 | 0 -0,030 | 1,5 | 1 | 0,5 |
| 28 < | ≤ 30 | + 0,075 + 0,035 | 2 | 0 -0,035 | 2 | 1 | 0,5 |
| 30 < | ≤ 32 | + 0,085 + 0,045 | 2 | 0 -0,035 | 2 | 1 | 0,5 |
| 32 < | ≤ 44 | + 0,085 + 0,045 | 2 | 0 -0,035 | 2 | 1,2 | 0,6 |
| 44 < | ≤ 50 | + 0,085 + 0,045 | 2,5 | 0 -0,040 | 2,5 | 1,5 | 1 |
| 50 < | ≤ 80 | + 0,100 + 0,055 | 2,5 | 0 -0,040 | 2,5 | 1,5 | 1 |
| 80 < | ≤ 85 | + 0,120 + 0,070 | 2,5 | 0 -0,040 | 2,5 | 1,5 | 1 |
| 85 < | ≤ 120 | + 0,120 + 0,070 | 3 | 0 -0,045 | 3 | 1,8 | 1,2 |
| 120 < | ≤ 125 | + 0,170 + 0,100 | 3 | 0 -0,045 | 3 | 1,8 | 1,2 |
| 125 < | ≤ 180 | + 0,170 + 0,100 | 3,5 | 0 -0,050 | 3,5 | 2 | 1,5 |



| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|----|-------------------|---|
| d | D | L ^{0,40} | H |
| 10 | 12 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| 12 | 14 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| 13 | 15 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| 14 | 16 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 15 | 17 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 16 | 18 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| 17 | 19 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 18 | 20 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 20 | 22 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 20 | 23 | 10 | 4 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 22 | 25 | 10 | 6 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| 24 | 27 | 10 | 6 |
| | | 15 | |
| | | 20 | |

| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|----|-------------------|---|
| d | D | L ^{0,40} | H |
| 24 | 27 | 25 | 6 |
| | | 30 | |
| 24 | 28 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| 25 | 28 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| 26 | 30 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 30 | |
| 28 | 32 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| 30 | 34 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| 32 | 36 | 15 | 6 |
| | | 20 | |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| 35 | 39 | 20 | 6 |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 35 | |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 50 | |
| 38 | 42 | 20 | - |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| 40 | 44 | 20 | 8 |
| | | 25 | |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| 45 | 50 | 20 | 8 |
| | | 25 | |
| | | 25 | |

| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|----|-------------------|-----|
| d | D | L ^{0,40} | H |
| 45 | 50 | 30 | 8 |
| | | 40 | |
| | | 45 | |
| 50 | 55 | 20 | 8 |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| 55 | 60 | 20 | 8 |
| | | 30 | |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 60 | |
| 60 | 65 | 30 | 8 |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 70 | |
| 65 | 70 | 30 | 8 |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 70 | |
| | | 70 | |
| 70 | 75 | 30 | 8 |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 70 | |
| | | 80 | |
| | | 80 | |
| 75 | 80 | 30 | 9,5 |
| | | 40 | |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 70 | |
| 80 | 85 | 40 | 9,5 |
| | | 50 | |
| | | 60 | |
| | | 80 | |
| 85 | 90 | 30 | 9,5 |
| | | 60 | |
| | | 100 | |
| 90 | 95 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| | | 100 | |



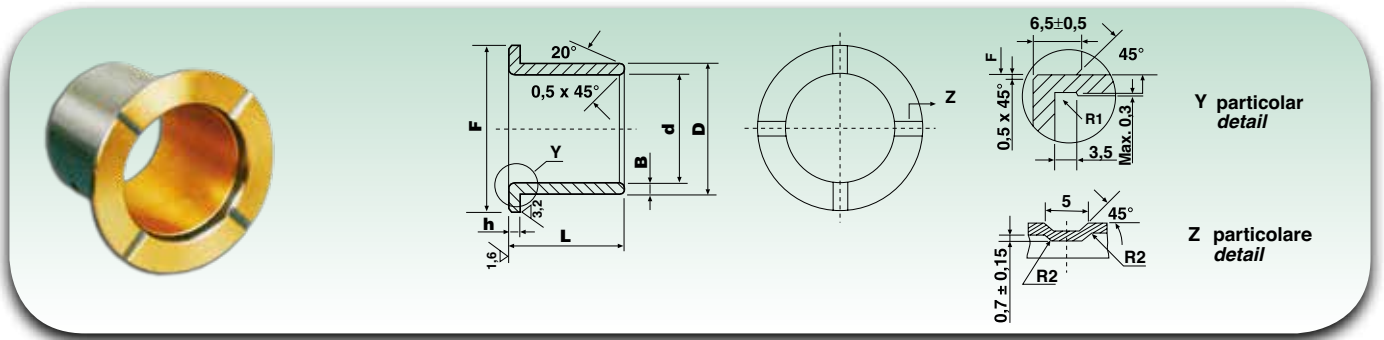
| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| d | D | L ⁰ _{-0,40} | H |
| 95 | 100 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| 100 | 105 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| | | 115 | |
| 105 | 110 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| | | 115 | |
| 110 | 115 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| | | 115 | |
| 115 | 120 | 50 | 9,5 |
| | | 60 | |
| | | 70 | |
| | | 100 | |
| 120 | 125 | 50 | 9,5 |
| | | 60 | |
| | | 100 | |
| 125 | 130 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |

| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| d | D | L ⁰ _{-0,40} | H |
| 130 | 135 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| 135 | 140 | 60 | 9,5 |
| | | 80 | |
| | | 100 | |
| 140 | 145 | 60 | 9,5 |
| | | 100 | |
| 145 | 150 | 60 | 9,5 |
| | | 80 | |
| | | 100 | |
| 150 | 155 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 155 | 160 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 160 | 165 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 165 | 170 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 170 | 175 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 175 | 180 | 60 | - |
| | | 100 | |

| Dimensioni (mm) Dimensions (mm) | | | |
|------------------------------------|-----|---------------------------------|---|
| d | D | L ⁰ _{-0,40} | H |
| 180 | 185 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 200 | 205 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 205 | 210 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 210 | 215 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 215 | 220 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 220 | 225 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 230 | 235 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 240 | 245 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 250 | 255 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 280 | 285 | 60 | - |
| | | 100 | |
| 300 | 305 | 60 | - |
| | | 100 | |

Per ordinare specificare: BM + tipo 1/2/3/4 + d + L

To order, please specify: BM + type 1/2/3/4 + d + L

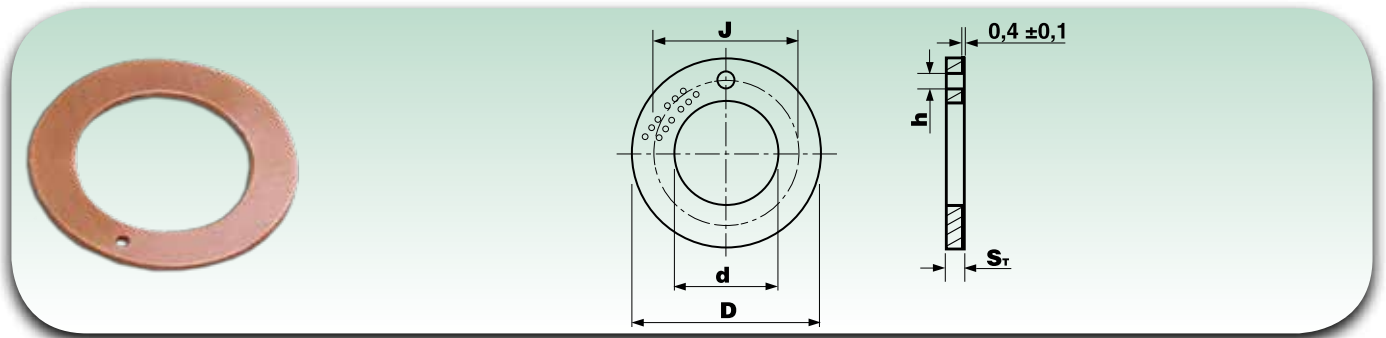


Dimensioni (mm) - *Dimensions (mm)*

| d $^{+0,20}$ $_{+0,15}$ | D $^{+0,28}$ $_{+0,20}$ | F $^{-0,50}$ | L 0 $_{-0,40}$ | h | B |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-----|-----|
| 40 | 46 | 60 | 39,5 | 3,5 | 3,0 |
| | 47 | 62 | 35 | 3,5 | 3,5 |
| 45 | 55 | 68 | 55 | 3,5 | 5,0 |
| 50 | 57 | 72 | 40 | 3,5 | 3,5 |
| | | 70 | 50 | | |
| 54 | 60,6 | 92 | 60 | 3,5 | 3,3 |
| 60 | 67 | 83 | 53 | 3,5 | 3,5 |
| | | 87 | 60 | | |
| | | 77 | 65 | | |
| | 68 | 87 | 60 | 4,0 | 4,0 |
| 63,5 | 70,4 | 102,6 | 65 | 3,5 | 3,5 |
| 63,8 | 70,8 | 103 | 73 | 3,5 | 3,5 |
| 65 | 72 | 85 | 53 | 3,5 | 3,5 |
| | | 87 | 64 | | |
| | | 108 | 75 | | |
| 70 | 77 | 93 | 60 | 3,5 | 3,5 |
| | 80 | 108 | 90 | 5,0 | 5,0 |
| 75 | 82 | 100 | 60 | 3,5 | 3,5 |
| 80 | 87 | 105 | 68 | 3,5 | 3,5 |
| 85 | 92 | 127 | 80 | 3,5 | 3,5 |
| | 92,6 | 128 | 103,5 | 3,5 | 3,8 |
| 89,2 | 97,5 | 138 | 126,5 | 4,2 | 4,2 |
| 95 | 105 | 144 | 127 | 5,0 | 5,0 |

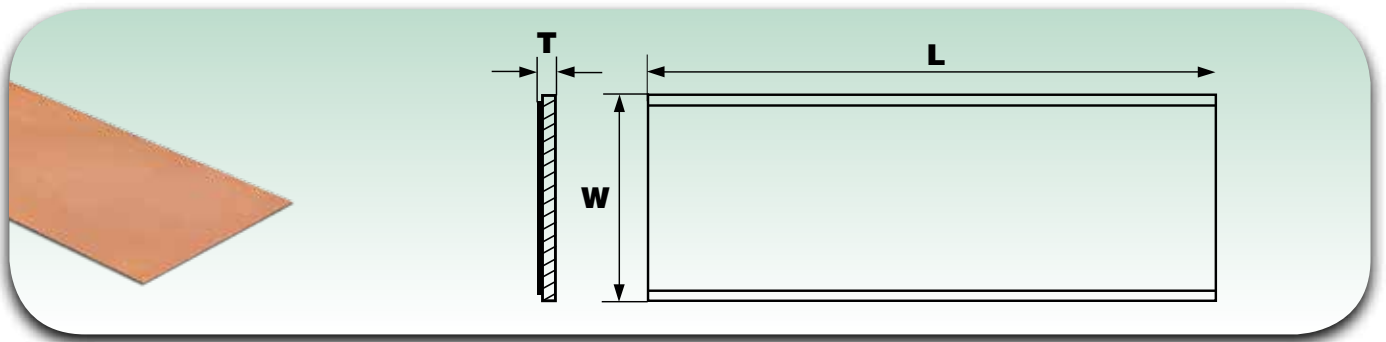
Per ordinare specificare: BM + tipo 1/2/3/4 F + d + D + F

To order, please specify: BM + type 1/2/3/4 F + d + D + F


Dimensioni (mm) - Dimensions (mm)

| $d^{+0,25}_0$ | $D^0_{-0,25}$ | $S_T^0_{0,05}$ | $J^{\pm 0,12}$ | $h^{+0,4}_{+0,1}$ |
|---------------|---------------|----------------|----------------|-------------------|
| 10 | 20 | 1,5 | 16 | 1,5 |
| 12 | 24 | 1,5 | 18 | 1,5 |
| 14 | 26 | 1,5 | 20 | 2 |
| 16 | 30 | 1,5 | 23 | 2 |
| 18 | 32 | 1,5 | 25 | 3 |
| 20 | 36 | 1,5 | 28 | 3 |
| 22 | 38 | 1,5 | 30 | 3 |
| 24 | 42 | 1,5 | 33 | 3 |
| 26 | 44 | 1,5 | 35 | 4 |
| 28 | 48 | 1,5 | 38 | 4 |
| 32 | 54 | 1,5 | 43 | 4 |
| 38 | 62 | 1,5 | 50 | 4 |
| 42 | 66 | 1,5 | 54 | 4 |
| 48 | 74 | 2 | 61 | 4 |
| 52 | 78 | 2 | 65 | 4 |
| 62 | 90 | 2 | 76 | 4 |

Per ordinare specificare: BM + tipo 1/2/3/4 R + d
To order, please specify: BM + type 1/2/3/4 R + d



| Sigla Designation | Dimensioni (mm) - Dimensions (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | Lunghezza Length L | Altezza Width W | Spessore Thickness T - 0,05 |
| NSTR-BM 050.15 | 500 | 150 | 1,5 |
| NSTR-BM 050.20 | 500 | 150 | 2,0 |
| NSTR-BM 050.25 | 500 | 150 | 2,5 |

Per ordinare specificare: sigla + tipo 1/2/3/4

To order, please specify: designation + type 1/2/3/4