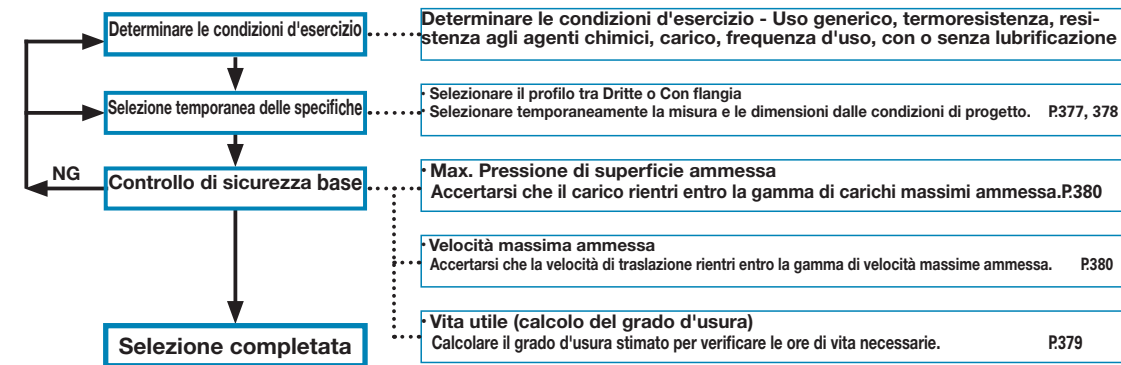


# Boccole senza olio

## Procedura di selezione delle boccole senza olio



## Calcolo della vita utile (usura) delle boccole senza olio

La vita utile delle boccole senza olio è determinata dal grado di usura. Il grado di usura calcolato differisce notevolmente a seconda delle condizioni, quali pressione sulla superficie, velocità di scorrimento, tipo di movimento, lubrificazione, rugosità della superficie dell'albero di accoppiamento, ecc.

Considerato che il grado di usura è proporzionale al carico e alla distanza di scorrimento, in genere si usa la formula seguente per calcolare il grado di usura. Usare la formula come ausilio per la selezione di una specifica.

### Grado di usura stimato (mm) $W=K^* \times P \times V \times T$

Tasso di usura specifico **K** : mm/(N/mm<sup>2</sup>·m/s·Hr)  
Pressione sulla superficie di progetto **P** : N/mm<sup>2</sup>  
Velocità di scorrimento **V** : m/s  
Tempo di attrito **T** : Hr-hr

\*1 Gamma del tasso di usura specifico

Lubrificazione	mm/(N/mm <sup>2</sup> ·m/s·Hr)	mm/(kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min·Hr)
Senza lubrificazione	3x10 <sup>-3</sup> ~6x10 <sup>-4</sup>	1~5x10 <sup>-6</sup>
Normale	3x10 <sup>-4</sup> ~6x10 <sup>-5</sup>	1~5x10 <sup>-7</sup>
Olio	3x10 <sup>-5</sup> ~6x10 <sup>-6</sup>	1~5x10 <sup>-8</sup>

**Esempio di calcolo**  
Cuscinetto con D.I. 20mm/longh. 10mm, carico 1000N senza lubrificante, velocità di rotazione 2r/min  
Quando usato per 100 ore di tempo d'attrito

$$W = K \times \frac{P}{D.I. \times L.ungh.} \times \frac{V}{1000} \times T$$

$$= \frac{3}{1000} \times \frac{1000}{20 \times 10} \times \frac{2 \times 20 \times 2}{1000} \times 100$$

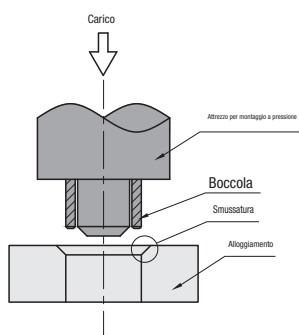
$$= 0.0028(\text{mm})$$

## Metodo di protezione delle boccole senza olio

### ① Inserimento a pressione

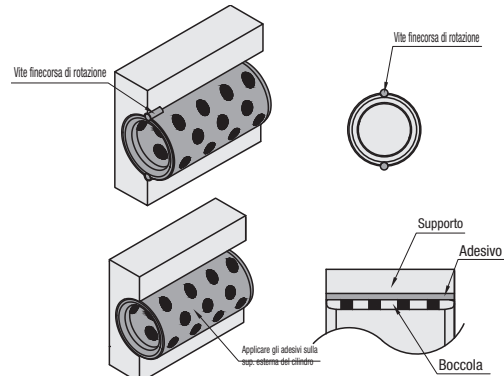
Per inserire a pressione le boccole senza olio, usare una morsa o una pressa e agire con cautela.

Per facilitare questa operazione, aggiungere una smussatura sul bordo del diametro interno dell'alloggiamento. Si consiglia di applicare un leggero strato di lubrificante sull'alloggiamento.



### ② Vite finecorsa di rotazione/incollaggio

Per assicurare che le boccole senza olio non cadano o ruotino, si consigliano i seguenti metodi da adottare a seconda delle condizioni e dell'ambiente d'esercizio. \*2



\*2 L'uso della vite finecorsa di rotazione è consigliato per un carico pesante a temperatura elevata.

## Proprietà dei materiali e tolleranze ambientali (Valore di riferimento)

Pagina	P381-390		P391, 392		P398-400		P399		P401		P397		
Tipo	In lega di rame		In bronzo		LF multistrato		Ad alta precisione		In resina (Resina acetica)		In resina (PTFE)		
Profilo													
Proprietà dei materiali	Prodotti composti in ottone ad alta resistenza impregnati di lubrificante solido.		Fusione di bronzo poroso impregnato di lubrificante		I prodotti composti sono a tre strati: in metallo con fondo in acciaio in bronzo sinterizzato e uno strato riempitivo aggiunto in PTFE.		La fluororesina è incollata sul duraluminio (EN AW-2017 equiv.).		Resina acetica con lubrificante e riempitivi speciali aggiunti.		PTFE con riempitivo resistente all'attrito e lubrificante solido aggiunti		
Lubrificazione	Normale	Senza lubrificazione	Normale	Olio	Senza lubrificazione		Senza lubrificazione		Senza lubrificazione		Normale	Senza lubrificazione	
Rotazione	○		○		○		○		○		○		
Oscillazione	○		○		○		○		○		○		
Movimento alternato	○		○		○		○		○		○		
Gamma temp. esercizio (°C)	-40~150	-40~200	-40~150	-40~150	-195~280	-195~280	-50~140	-50~140	-40~80	-40~80	-200~200	-40~150	
Conduttività elettrica	Fornita		Fornita		Fornita		Non fornita		Non fornita		Resistenza di volume: 3x10 <sup>10</sup> Ω·cm <sup>2</sup>		
Condizioni ambientali	Nell'aria	○		○		○		○		○		○	
	In olio	○		○		○		○		○		○	
	In acqua	-	×	×	×	△	△	×	×	△	△	×	
	In acqua di mare	-	×	×	×	×	×	×	×	△	△	×	
	In sost. chimiche	-	×	×	×	△	△	×	×	△	△	×	
In atmosfera corrosiva	△	△	×	×	△	△	○	○	△	△	○	×	
Max. Pressione di superficie ammessa (Specifiche dei prodotti C-VALUE di gamma bassa)	20,000 (0.20, 0.000) N/mm <sup>2</sup>		10N/mm <sup>2</sup>		49.0(137)N/mm <sup>2</sup>		6N/mm <sup>2</sup>		17.5N/mm <sup>2</sup>		7N/mm <sup>2</sup>		
Velocità massima ammessa (Specifiche dei prodotti C-VALUE di gamma bassa)	1.80 (0.7) m/s		1.66m/s		5.0m/s		0.65m/s		3.33m/s		0.85m/s		
Valore PV max ammesso (Specifiche dei prodotti C-VALUE di gamma bassa)	2.28 (0.9) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		1.65 (0.65) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		3.25 (1.25) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		0.98 (0.38) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		2.45 (0.95) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		1 (0.38) N/mm <sup>2</sup> ·m/s		
Condizione ambientale Δ	1,980 (0.7) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		1,000 (0.38) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		2,000 (0.7) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		200 (0.07) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		600 (0.22) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		1,500 (0.53) kgf/cm <sup>2</sup> ·m/min		

Condizione ambientale Δ --- Applicabili solo in determinate condizioni. Alcuni valori per il tipo in fusione sono forniti solo come riferimento. I valori per il tipo ad alta precisione sono relativi al materiale di scorrimento.

Valori tra ( ): pressione di superficie statica ammessa (senza scorrimento o scorrimento a velocità molto basse) ○ I valori elencati non sono standard ma valori di riferimento.

## Proprietà meccaniche (valore di riferimento)

Caratteristiche	Unità	In lega di rame		In bronzo		LF multistrato		Ad alta precisione		In resina (Resina acetica)		In resina (PTFE)		In fusione	
		Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova	Valore	Metodo di prova
Densità	g/cm <sup>3</sup>	7.8	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carico di rottura	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	755 (77.0)	JIS Z 2241	150 (15.0)	JIS Z 2241	380 (38.7)	JIS Z 2241	12 (1.2)	ASTM D 638	51.0 (5.2)	ASTM D 638	13.1 (1.3)	ASTM D 638	245 (25.0)	-
Allungamento dopo la frattura	%	12	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	60	ASTM D 638	150	ASTM D 638	-	-
Allungamento	%	-	-	-	-	27	JIS Z 2241	171	ASTM D 638	-	-	-	-	-	-
Resistenza alla flessione	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	-	-	-	76.5(7.8)	ASTM D 790	-	-	-	-
Modulo flessione	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	-	-	-	2.650(270.2)	ASTM D 790	-	-	-	-
Resist. a compressione	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resist. a snervamento compress.	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	345 (35.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sollec. compressione	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	-	-	-	21.1 (2.2)	ASTM D 695	10.5 (1.1)	ASTM D 695	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	81.9 (8.4)	ASTM D 695	23.0 (2.3)	ASTM D 695	-	-
Resilienza	J/cm (kgf/cm)	19(1.9)	JIS Z 2242	-	-	-	-	-	-	58.8 (6.0)	ASTM D 256	-	-	-	-
Durezza	-	HB210	JIS Z 2243, 2245	HB 60	JIS Z 2243	-	-	HDD62	ASTM D 2240	HRM72	ASTM D 785	HRR25	ASTM D 785	HB240	-
Modulo di Young	N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	105,000 (10,700)	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coeff. di espansione termica lineare	x10 <sup>-6</sup> /°C	2.2	-	-	-	-	-	9~9.75	ASTM D 696	8~13	ASTM D 696	9~11	ASTM D 696	0.92~1.18	-
Conduttività termica	W/m°C (cal/sec°C cm)	90 (0.21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Punto di fusione	°C	-	-	-	-	-	-	-	-	165	DSC	327	DSC	-	-
Peso specifico	-	-	-	-	-	-	-	1.98	ASTM D 792	1.39	ASTM D 792	2.25	ASTM D 792	7.1	-
Infiammabilità UL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HB	UL94	-	-	-	-