

BOCCOLE AUTOLUBRIFICANTI antifrizione a secco



Struttura

Il materiale composito PSF-1 consta di tre strati legati tra loro;



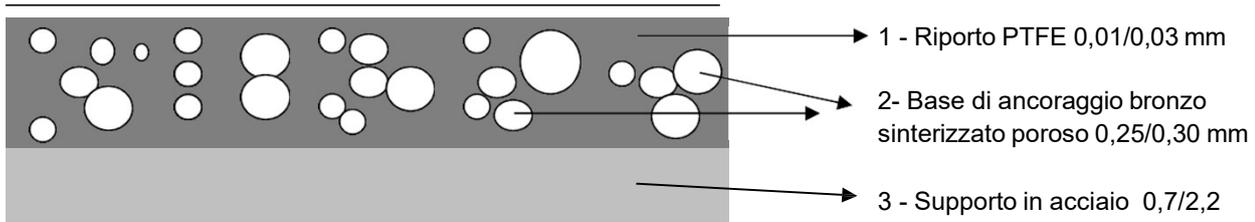
Matrice di supporto in acciaio sulla quale è sinterizzato uno strato di particelle di bronzo che fanno da ancoraggio all'impregnante e ricoprente polimero composito.



La bandella di supporto in acciaio può avere uno spessore variabile indicativamente tra i 0,5 e 2,5 mm in funzione del cuscinetto finito.



Lo strato di materiale polimero interno autolubrificante calandrato negli interstizi del bronzo è composto da una miscela di politetrafluorotilene di piombo di spessore totale 0,06 mm di cui 0,01 mm superficiali ed il rimanente all'interno delle porosità del bronzo.



Caratteristiche e dati tecnici

Caratteristiche funzionali

Nel materiale PSF-1 confluiscono tutte le qualità relative ad applicazioni nelle quali sia necessario lavorare in condizioni di assenza di lubrificazione oppure parzialmente lubrificate sino ad arrivare alla totale applicazione a bagno d'olio.

Tali caratteristiche sono dovute alle ottime proprietà di strisciamento a secco del PTFE, la conducibilità termica del bronzo e la resistenza meccanica dell'acciaio.

- Basso attrito, minima usura, lunga vita.
- Il carico può essere distribuito su una maggiore superficie date le ottime proprietà elastoplastiche del rivestimento interno.
- Bassissimo attrito del primo distacco statico e dinamico che ottimizza le condizioni di precisione di movimento nei casi di bassissime velocità di scorrimento.
- Possibilità di utilizzo in un ampio campo di temperatura che può oscillare da -195°C a $+280^{\circ}\text{C}$.
- Ottimi risultati nel periodo di rodaggio senza ulteriori necessità prima della installazione.
- Eliminazione delle vibrazioni durante il funzionamento, riduzione del rumore ed inquinamento.
- Nel periodo di rodaggio la pellicola di PTFE si trasferisce sull'albero proteggendolo e garantendo la lubrificazione a secco.
- Sottile e poco ingombrante, compatto e leggero.
- Utilizzabile a bagno d'olio o acqua senza assorbimenti. Alta conducibilità termica e ridotta espansione che assicura stabilità dimensionale.

CARATTERISTICHE FISICHE

Carico max	statico	250 N/mm ²
	bassa velocità	140 N/mm ²
	oscillazione	60 N/mm ²
Temperatura min/max		-195°C/+280°C
Coefficiente di frizione micron		0,03 - 0,20
Conduttività termica		42W (m*K) ¹
Velocità max a secco		2m/s

Proprietà chimiche

Lo strato superficiale di PSF-1 può resistere alla maggior parte delle sostanze chimiche. Per applicazioni in ambienti e liquidi particolarmente corrosivi si può prevedere un'ulteriore protezione con cadmiature o cromature.

Usura

In condizioni di regolare funzionamento a secco, il materiale PSF-1 subisce una veloce usura di rodaggio iniziale che varia da 0,01 a 0,02 mm. Tale operazione avviene mediante il trasferimento sulla superficie del contro pezzo di una parte di PTFE formando una pellicola trasparente che sostiene il procedimento iniziale di autolubrificazione. Tale processo evidenzia sulla superficie interna del cuscinetto una esposizione della matrice sinterizzata di bronzo che in genere non supera il 10% del totale. Dopo il rodaggio, l'usura si stabilizza sino alla morte del cuscinetto che si verifica nel momento in cui l'esposizione della matrice bronzo supera il 75% e l'usura superficiale raggiunge 0,05/0,07 mm.

Temperatura

PV limite PSF-1 a varie temperature

velocità di strisciamento m/s	Carico N/mm ²	N/mm x m/s === PV limite		
		20°C	100°C	200°C
0,0001	140	0,014	0,014	0,014
0,001	50	0,50	0,50	0,10
0,01	6	0,60	0,60	0,12
1,0	1,2	1,2	1,2	0,24
5	0,4	2,0	2,0	0,40

Sebbene il materiale PSF-1 possa essere utilizzato alle temperature già riportate, e possiede un'ottima conducibilità termica e stabilità dimensionale comparabile a materiali acciai, la resistenza ad usura ed il fattore PV si ridurranno come evidenziato nella tabella.

Superfici di accoppiamento

- Il materiale PSF-1 viene usualmente utilizzato a contatto di alberi e slitte in leghe ferrose.
- La durezza superficiale non è un fattore critico anche se per risultati ottimali si consigliano da minimo 200 a massimo 350 Brinnell.
- La rugosità max. consigliata è di 0,4 micron CLA.
- Superfici in acciaio inox, cromate a spessore o in alluminio anodizzato duro consentono sostanziali miglioramenti di durata.
- Si consiglia di non utilizzare come contro pezzo superfici in bronzo oppure protette da rivestimenti di cadmiatura, fosfatazione e nichelatura.

Giochi

Funzionalmente il gioco dei cuscinetti autolubrificanti PSF-1 deve essere molto contenuto.

Minimo teorico = 0.

Sulle dimensioni più grandi si possono verificare condizioni di gioco consistenti che riducono sensibilmente la durata della boccia.

Difettosi allineamenti provocano riduzione dell'area di contatto con medesimo effetto sulla durata.

Sporco - polvere - liquidi

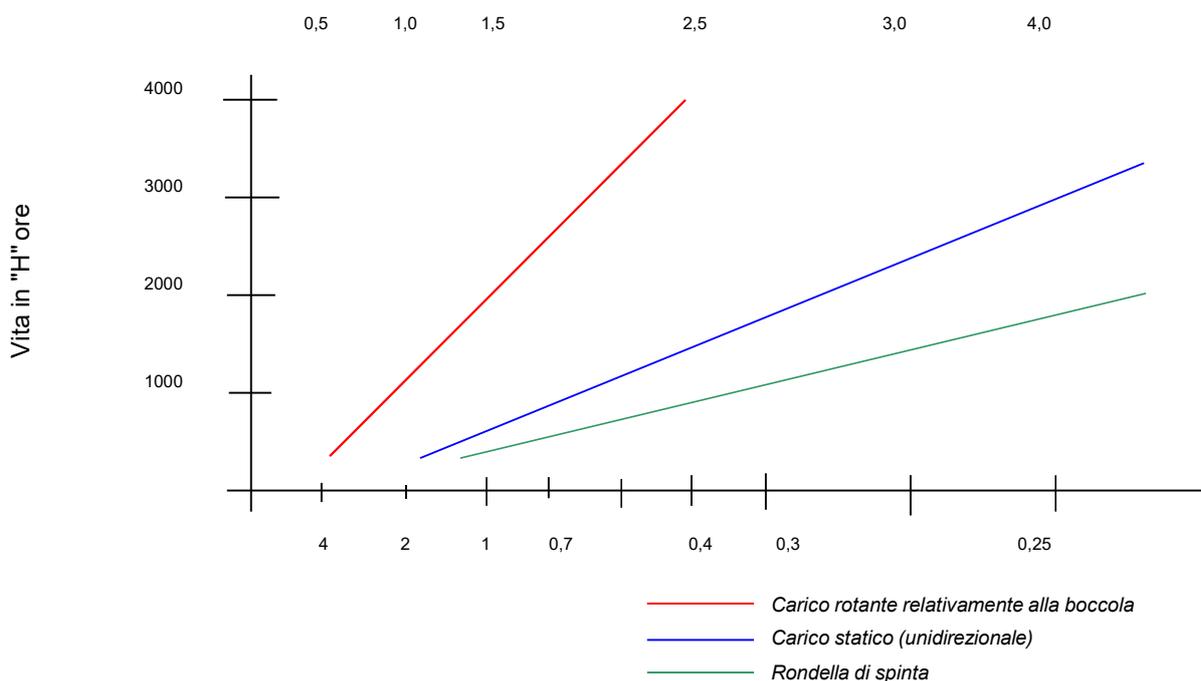
La durata del cuscinetto è largamente influenzata dalla presenza di contaminanti di ogni natura.

Per una normale durata in tali condizioni consigliamo di proteggere la superficie.

La presenza di liquidi puliti può sostanzialmente migliorare le prestazioni a patto che si verifichino le condizioni di sostentamento idrodinamico.

Vita del cuscinetto

Relazione tra fattore PV e durata per cuscinetti PSF-1



Come riportato nella tabella, si può con buona approssimazione, determinare la durata in ore

delle boccole e delle rondelle in funzione del fattore PV in condizioni di normale funzionamento. La vita del cuscinetto aumenta in maniera direttamente proporzionale alla diminuzione del carico specifico.

Considerando **F** come carico totale, **d1** il diametro interno della boccola e **b** la lunghezza totale della medesima, la pressione specifica deve intendersi divisa per unità di superficie proiettata :

$$P = \frac{F}{d_1 \times b}$$

PV LIMITE IN FUNZIONE DELLA VELOCITA'

PV limite a varie velocità

velocità m/s	secco		lubrificato	
	N/mm ²	N/mm ² * m/s	N/mm ²	N/mm ² * m/s
0,0001	140	0,014		
0,001	50	0,05	150	0,15
0,01	20	0,2	120	1,2
0,1	6	0,6	30	3
1	1,2	1,2	7	7
5	0,4	2	5	25
10	-	-	3	30
20	-	-	3	60,0 **

**** lubrificazione idrodinamica**

PV LIMITE

Il prodotto del carico specifico **P** per la velocità di strisciamento **V** è chiamato valore **PV** della boccola.

Quest'ultimo è un importante fattore per la vita della boccola.

La durata della PSF-1 può quindi con buona approssimazione essere stimata come variabile inversamente proporzionale la fattore **P x V**.

Il **PV** può aumentare notevolmente in condizioni di lubrificazione come da tabella.

Di fatto si verifica la condizione di lubrificazione idrodinamica quando la velocità raggiunge 4 m/sec ed il limite **PV** è circa 60 Mpa x m/sec.

Assemblaggio

Montaggio di boccole cilindriche

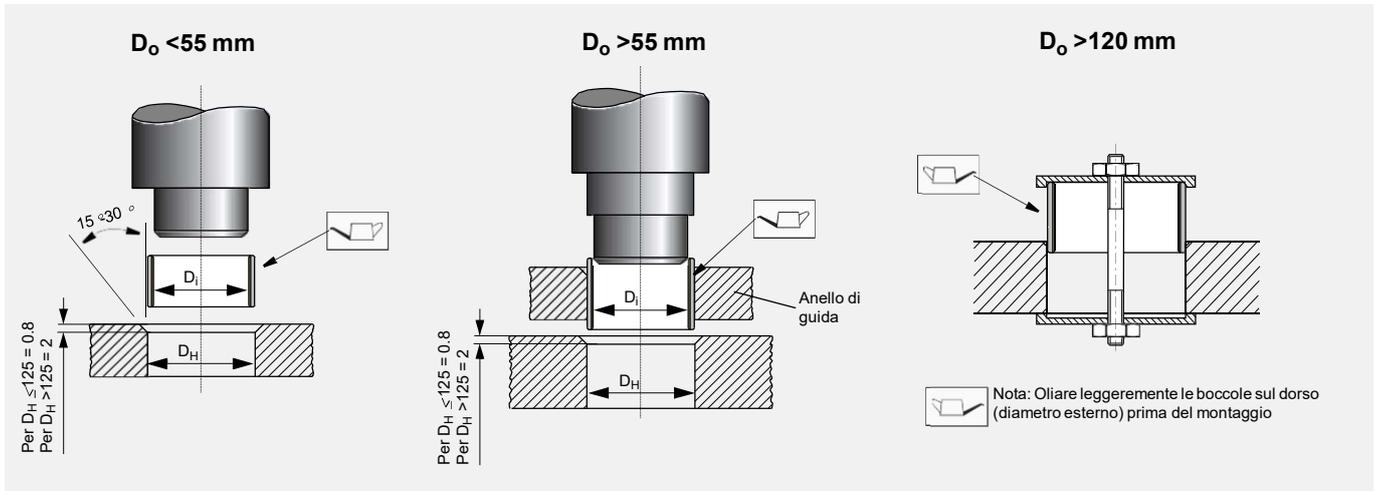


Fig. 26: Montaggio di boccole cilindriche

Montaggio di boccole flangiate

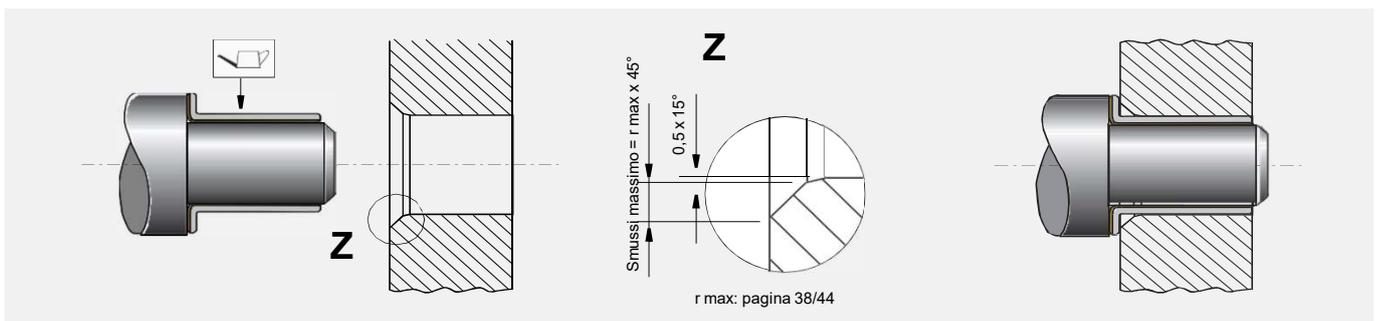


Fig. 27: Montaggio di boccole flangiate

Forza di inserimento

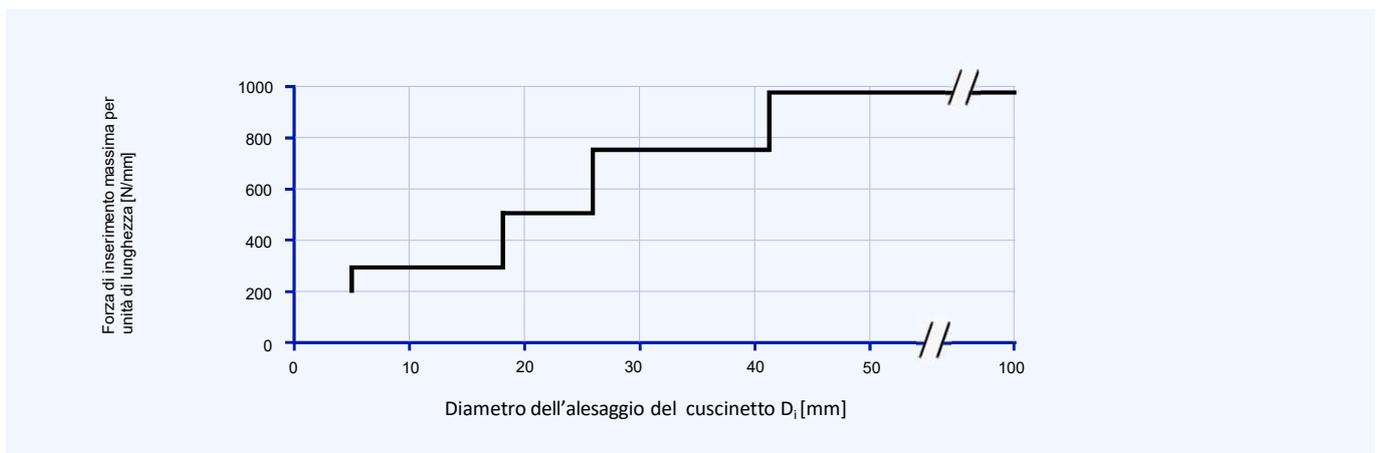


Fig. 28: Forza di inserimento massima

Allineamento

Un allineamento corretto è un fattore importante per i montaggi dei cuscinetti, ma lo è particolarmente per i cuscinetti a secco perché non c'è lubrificante per distribuire il carico

Con i cuscinetti PSF-1, il disallineamento sulla lunghezza della boccia (o di un paio di bocce), o sul diametro di una rondella di spinta non deve superare 0,020 mm come illustrato in fig. 29

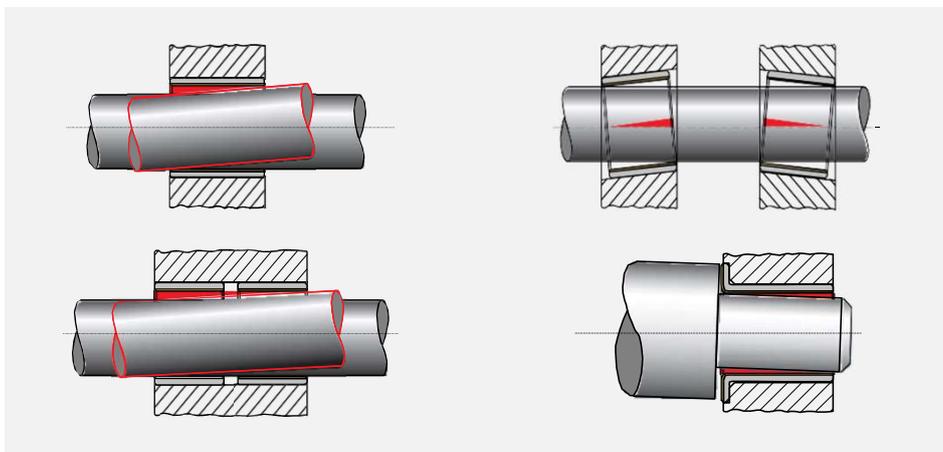


Fig. 29: Allineamento

Tenute

Sebbene le bocce PSF-1 possano tollerare l'ingresso di qualche particella contaminante nel cuscinetto senza il decadimento delle prestazioni, tuttavia ove materiali

altamente abrasivi possano penetrare nel cuscinetto, deve essere previsto il montaggio di una tenuta appropriata come illustrato in fig. 30

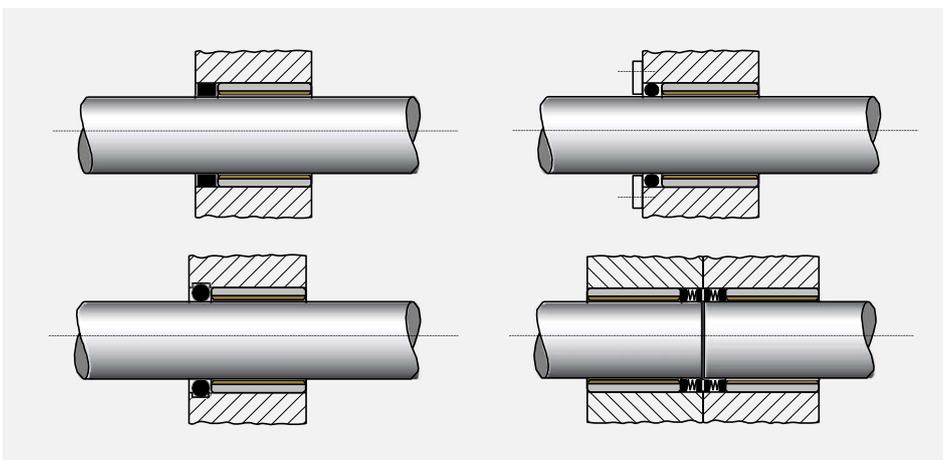


Fig. 30: Schema di montaggio tenuta

Posizionamento assiale

Dove è necessario un posizionamento assiale, è consigliabile montare le rondelle di spinta

WC..PSF-1 insieme con le bocce PSF-1, anche se i carichi assiali sono bassi.

Montaggio delle Rondelle di spinta

Le rondelle di spinta WC..PSF-1 devono essere fissate in un recesso della sede come illustrato in Fig. 31. Il diametro del recesso deve essere 0,125 mm più largo del diametro della rondella e la profondità come indicato nelle tabelle del prodotto. Se non è possibile realizzare un recesso può essere utilizzato uno dei seguenti metodi :

- Due perni di fissaggio
- Due viti
- Adesivo
- Saldatura

Note importanti

- Assicurarsi che il diametro interno della rondella non vada a contatto con l'albero dopo il montaggio
- Assicurarsi che la rondella sia montata con il supporto di acciaio verso la sede
- I perni di fissaggio devono essere incassati di 0,25 mm al di sotto della superficie della rondella
- Le viti devono essere incassate di 0,25 mm al di sotto della superficie della rondella
- Non deve essere scaldato a temperature superiori a 320 °C.
- Contattare i produttori di adesivi per consigli sui tipi da utilizzare.
- Proteggere la superficie del cuscinetto per evitare il contatto con l'adesivo.

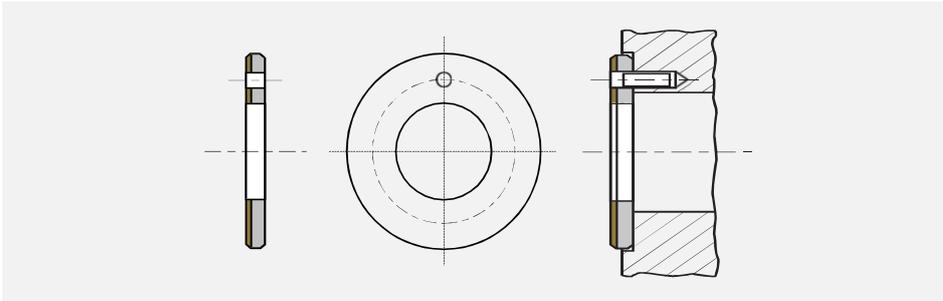


Fig.31: Montaggio di una rondella di spinta

Gole per l'eliminazione delle particelle d'usura

Prove con rondelle di spinta hanno mostrato che per avere ottime caratteristiche di usura a secco con carichi superiori a 35 N/mm², devono essere realizzate 4 gole per

per l'eliminazione delle particelle d'usura come illustrato in Fig.32. Per contro sulle boccole questo tipo di gole non è risultato utile

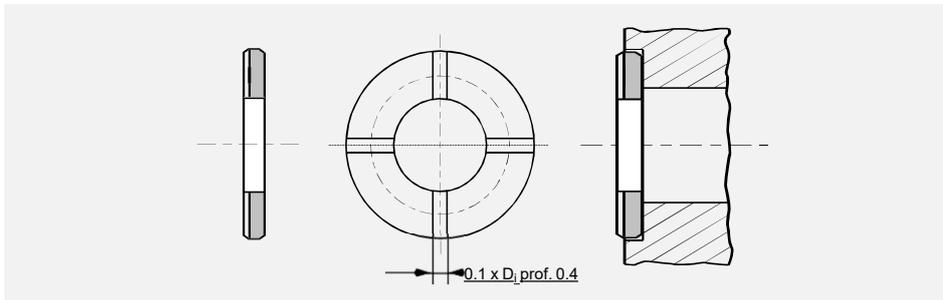


Fig. 32: Gole per l'eliminazione delle particelle

Guide piane

I nastri PSF-1 per impieghi come guide piane devono essere montati utilizzando uno dei metodi seguenti:

- Viti a testa incassata

- Adesivi
- Fissaggio meccanico come mostrato in Fig. 33

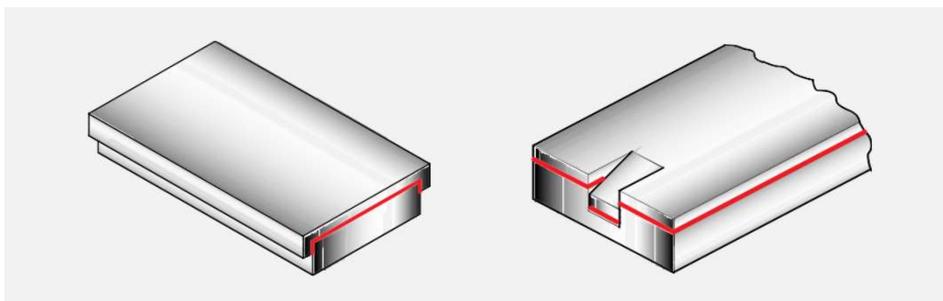


Fig. 33: Fissaggio meccanico delle guide piane DU

Modifiche sui cuscinetti

Taglio e lavorazione

La modifica dei componenti PSF-1 non richiede procedimenti particolari. In generale è meglio eseguire le operazioni di lavorazione e foratura dal lato del PTFE al fine di evitare bave. Quando il taglio è eseguito dal lato

dell'acciaio, deve essere usata la pressione di taglio minima e fare attenzione di assicurare che tutte le particelle di acciaio o di bronzo e tutte le bave siano eliminate.

Esecuzione dei fori olio

Le boccole devono essere supportate adeguatamente durante l'operazione di foratura

per assicurare che non ci sia deformazione causata dalla pressione di foratura.

Taglio dei nastri

Il nastro PSF-1 può essere tagliato a misura con uno qualsiasi dei seguenti metodi.

Si deve fare attenzione nel proteggere la superficie del cuscinetto ed assicurare che non si verifichi una deformazione del nastro:

- Utilizzando una fresa a spianare a tre tagli, o una sega circolare, con il nastro

in piano e assicurato ad una fresatrice orizzontale.

- Spuntatura
- Ghigliottina (solo per larghezze inferiori a 90 mm)
- Taglio a getto d'acqua
- Taglio laser (vedere avvertimenti sanitari)

Elettroplaccatura

Particolari in PSF-1

Allo scopo di assicurare qualche protezione in ambienti mediamente corrosivi il supporto in acciaio e i bordi dei cuscinetti della gamma standard PSF-1 sono stagnati.

Se esposti a liquidi corrosivi una protezione ulteriore deve essere prevista e in condizioni molto corrosive devono essere utilizzati i cuscinetti PSF-1/B.

Il PSF-1 può essere elettroplaccato con molti dei metalli per trattamenti elettrolitici inclusi i seguenti:

- ZINCO ISO 2081-2
- Cadmio ISO 2081-2
- Nichel ISO 1456-8
- Cromo duro ISO 1456-8

Per materiali più duri se lo spessore della placcatura è superiore approssimativa-

mente di μm allora il diametro della sede deve essere aumentato di due volte lo spessore della placcatura allo scopo di mantenere corretta la dimensione dell'alesaggio del cuscinetto montato.

Con leggeri depositi di materiali come il Cadmio non sono necessarie precauzioni particolari. Depositi di materiali più duri come il Nichel comunque, possono aderire al rivestimento in PTFE del PSF-1 ed è consigliabile effettuare un'appropriate operazione di mascheratura della superficie di lavoro del cuscinetto.

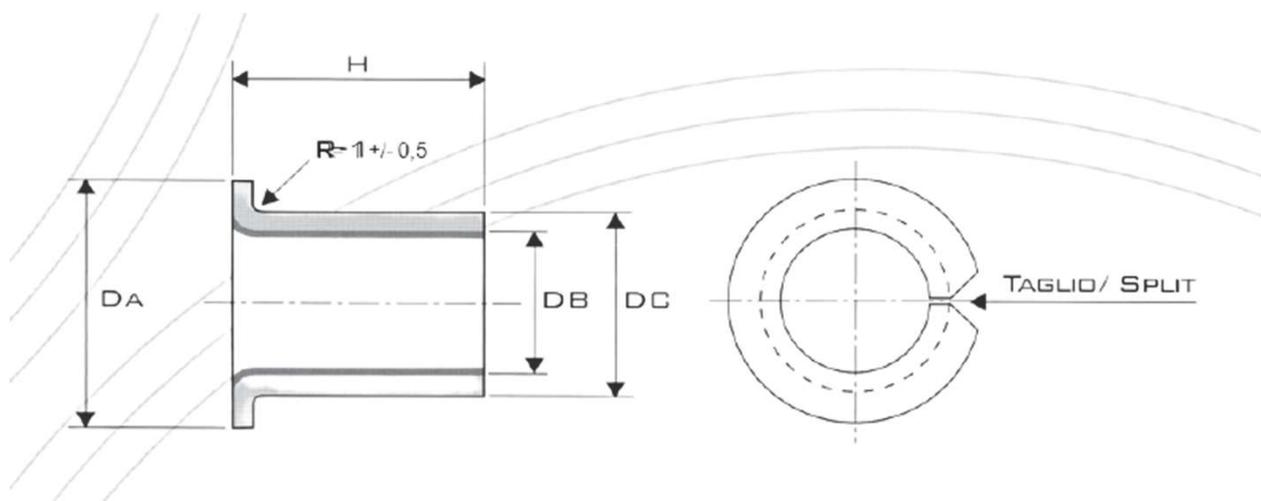
Dove l'attacco elettrolitico è possibile, devono essere effettuati dei test per confermare che tutti i materiali in ambiente del cuscinetto siano reciprocamente compatibili.

TABELLA DIMENSIONALE BOCCOLE CILINDRICHE PSF-1

DIMENSIONI			TOLLERANZE				LUNGHEZZE ($\pm 0,25$)					
$\varnothing d$	$\varnothing D$	s MIN/MAX	ALBERO		SEDE							
3	4,5	0,750/0,730	h6	0/-0,006	H6	0/+0,008	0303	0304	0305	0306		
4	5,5			0/-0,008			0403	0404	0406			
5	7	1,005/0,980	f7	0,01/-0,022	H7	0/+0,012	0505	0508	0510			
6	8						0/+0,015	0606	0608	0610		
8	10							0808	0810	0812		
10	12			1008		1010		1012	1015	1020		
12	14			1208		1210		1212	1215	1220	1225	
14	16			-0,016/-0,034		0/+0,018	1410	1412	1415	1420	1425	
15	17						1510	1512	1515	1520	1525	
16	18					1610	1612	1615	1620	1625	1630	
17	19					0/+0,021	1715	1720	1725			
18	20						1815	1820	1825			
20	22						202210	202215	202220	202225		
20	23	2010	2015		2020		2025	2030				
22	25	1,505/1,475	-0,020/-0,041	2215	2220	2225	2230					
24	27			2415	2420	2425	2430					
25	28			2,005/1,970	f7	-0,025/-0,050	H7	0/+0,025	2512	2515	2520	2525
28	32	2820	2825						2830			
30	34	3015	3020						3025	3030	3040	
32	36	3220	3230						3240			
35	39	3520	3530						3535	3540	3550	
40	44	4020	4030						4040	4050		
45	50	2,505/2,460	f7	-0,030/-0,060	H7	0/+0,030	4520	4530	4540	4550		
50	55						5020	5025	5030	5040	5050	5060
55	60						5520	5525	5530	5540	5550	5560
60	65						6030	6040	6060	6070		
65	70						6530	6535	6550	6560	6570	
70	75						7040	7050	7060	7070	7080	
75	80						7540	7550	7560	7570	7580	

DIMENSIONI			TOLLERANZE				LUNGHEZZE ($\pm 0,25$)					
$\varnothing d$	$\varnothing D$	s MIN/MAX	ALBERO		SEDE							
80	85	2,490/2,440	h8	0/-0,046	H7	0/+0,035	8040	8060	80100			
85	90						8560	85100				
90	95						9060	90100				
95	100						9560	95100				
100	105						10060	10070	10080	100100	100115	
105	110						10560	105100	105115			
110	115						11060	110100	110115			
115	120						11560	11570	115100	115115		
120	125	2,465/2,415			0/+0,040	12060	120100					
125	130	2,465/2,415	h8	0/-0,063	H7	0/+0,040	12560	125100				
130	135							13060	130100			
135	140							13560	135100			
140	145							14060	140100			
145	150							14560	145100			
150	155							15060	150100			
155	160							15560	155100			
160	165							16060	16080	160100		
165	170							16560	165100			
170	175							17060	170100			
175	180							17560	175100			
180	185							18060	180100			
200	205							20060	200100			
205	210							20560	205100			
210	215							21060	210100			
215	220							21560	215100			
220	225							22060	220100			
230	235							23060	230100			
240	245		24060	240100								
250	255		25060	250100								
280	285		28060	280100								
300	305		30060	300100								

TABELLA DIMENSIONALE BOCCOLE FLANGIATE PSF-1

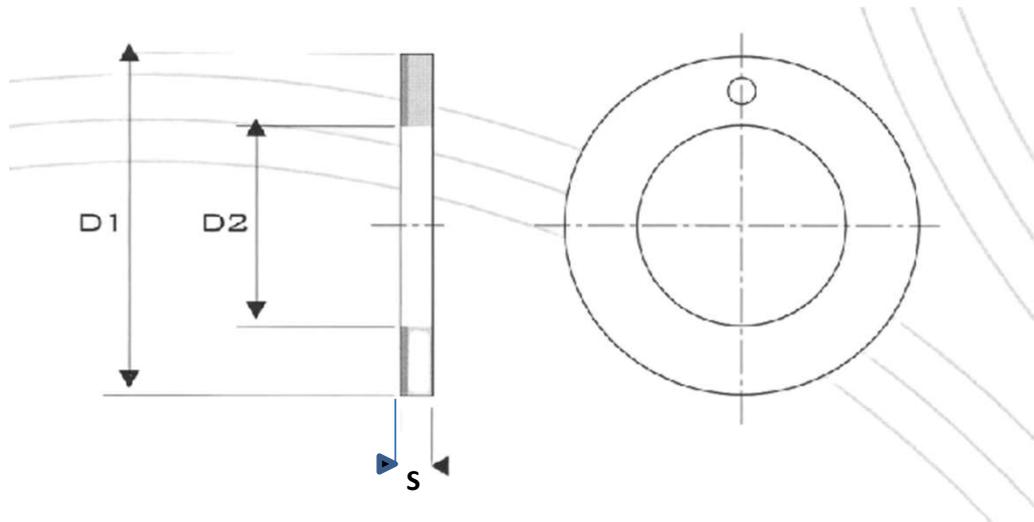


TOLLERANZE : $\varnothing DB = F7$ - $\varnothing DC = H7$

Tipo	$\varnothing DB$	$\varnothing DC$	$\varnothing DA$ ($\pm 0,5$)	H (0, 25)
06.04	6	8	12	4
06.07	6	8	12	7
06.08	6	8	12	8
08.05,5	8	10	15	5,5
08.07,5	8	10	15	7,5
08.09,5	8	10	15	9,5
10.07	10	12	18	7
10.09	10	12	18	9
10.12	10	12	18	12
10.17	10	12	18	17
12.07	12	14	20	7
12.09	12	14	20	9
12.12	12	14	20	12
12.17	12	14	20	17
14.12	14	16	22	12
14.17	14	16	22	17
15.09	15	17	23	9
15.12	15	17	23	12

Tipo	$\varnothing DB$	$\varnothing DC$	$\varnothing DA$ ($\pm 0,5$)	H (0, 25)
15.17	15	17	23	17
16.12	16	18	24	12
16.17	16	18	24	17
18.12	18	20	26	12
18.17	18	20	26	17
18.22	18	20	26	22
20.11,5	20	23	30	11,5
20.16,5	20	23	30	16,5
20.21,5	20	23	30	21,5
25.11,5	25	28	35	11,5
25.16,5	25	28	35	16,5
25.21,5	25	28	35	21,5
30.16	30	34	42	16
30.26	30	34	42	26
35.16	35	39	47	16
35.26	35	39	47	26
40.26	40	44	53	26

TABELLA DIMENSIONALE RALLE REGGIPINTA PSF-1



Tipo	$\varnothing D2 (+0,25)$	$\varnothing D1 (-0,25)$	$S (-0,05)$
WC 10	10	20	1,5
WC 12	12	24	1,5
WC 14	14	26	1,5
WC 16	16	30	1,5
WC 18	18	32	1,5
WC 20	20	36	1,5
WC 22	22	38	1,5
WC 26	26	44	1,5
WC 28	28	48	1,5
WC 32	32	54	1,5
WC 38	38	62	1,5
WC 42	42	66	1,5
WC 48	48	74	2
WC 52	52	78	2
WC 62	62	90	2

P W R

Power & Technology



Via Torino 77/1 - 10040 Druento (TO)

Tel. 011-19775.115 Fax 011-9942666



info@sidarma.it

www.sidarma.it

