



SI 1723
Solo per personale esperto!
1/3

SERVICE INFORMATION

ANTAGONISTA DI STRISCIAMENTO PER CUSCINETTI A STRISCIAMENTO PERMAGLIDE®



FATTORI DI INFLUENZA

La sicurezza operativa e la durata utile di un cuscinetto esente da manutenzione o a manutenzione ridotta non dipendono solo dal collettivo di carico e per il cuscinetto a manutenzione ridotta dal lubrificante, ma anche dal materiale dell'antagonista di strisciamento e dalla relativa superficie. I materiali degli antagonisti di strisciamento in parte influenzano in misura consistente le caratteristiche di usura e la durata utile di un cuscinetto a strisciamento (vedere tabella "Fattore di correzione").

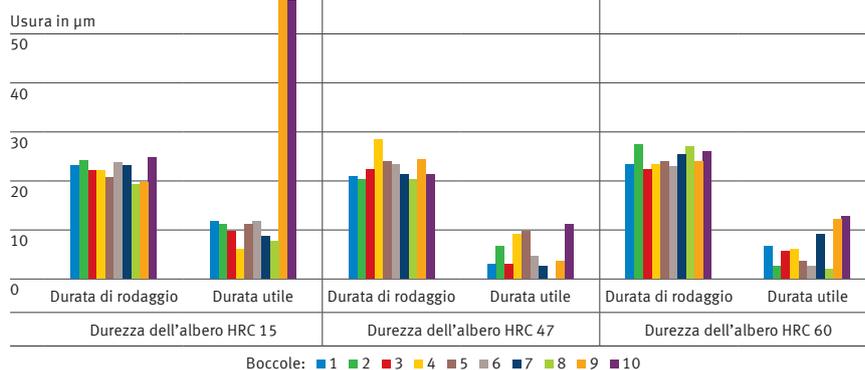
DUREZZA DELL'ANTAGONISTA DI STRISCIAMENTO

Particolarmente adatto dal punto di vista del comportamento tribologico si è rivelato l'utilizzo di un antagonista di strisciamento il più possibile duro (HRC > 45) e liscio (profondità di rugosità R_z da 0,8 a 1,0). Dalle prove effettuate con alberi di differente durezza risulta che gli alberi con durezza minore ovvero maggiore rugosità superficiale sono più soggetti a usura.

Per quanto riguarda la durata utile dei cuscinetti a strisciamento nei materiali P1, in linea di massima è vantaggioso impiegare per l'antagonista di strisciamento una superficie di scorrimento temprata o dotata di rivestimento speciale. Ciò vale in particolare in caso di carico o velocità di strisciamento maggiori. Se il materiale dell'albero non può essere ulteriormente temprato, la superficie dei perni di banco deve essere levigata. Occorre evitare la formazione di scanalature trasversali rispetto alla direzione di movimento dovute alla

rettifica o di scanalature e spirali dovute alla torsione. Con i materiali privi di piombo come PERMAGLIDE® P14 si utilizza ad es. lo stagno-bronzo perché è più duro del piombo-bronzo impiegato nel materiale P10. Pertanto con i cuscinetti a strisciamento privi di piombo PERMAGLIDE® P1 si consiglia l'utilizzo di un antagonista strisciamento con durezza HRC > 47. Il materiale è quindi meno soggetto a usura e l'antagonista di strisciamento risulta meno compromesso.

$v = 0,42 \text{ m/s}$ $p = 2 \text{ MPa}$ Processo di rodaggio 4 h Durata utile 56 h P14



Valutazione banco di prova in rotazione: Usura in µm per alberi di differente durezza HRC



RUGOSITÀ DELL'ANTAGONISTA DI STRISCIAMENTO

Anche la rugosità superficiale dell'antagonista di strisciamento riveste una grande importanza per quanto concerne la sicurezza operativa e la durata utile di un accoppiamento a strisciamento. Le condizioni di attrito più favorevoli si ottengono con una rugosità superficiale compresa tra $R_z 0,8$ e $R_z 1,5$.

Nei cuscinetti a strisciamento nei materiali P1 se la superficie è troppo liscia il lubrificante solido non riesce ad

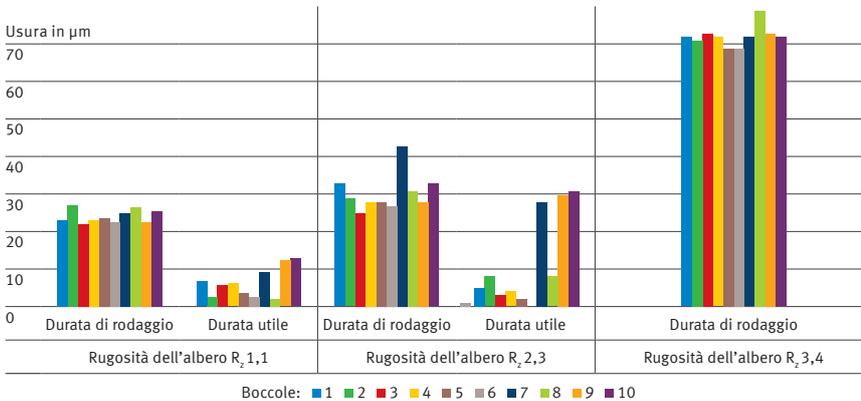
aderire sufficientemente sull'antagonista di strisciamento. Durante il movimento di strisciamento si verificano ripetuti processi di adesione e conseguenti effetti stick-slip, stridii e anomalie di funzionamento. Se la superficie dell'antagonista di strisciamento è invece troppo ruvida, il lubrificante solido disponibile nel cuscinetto a strisciamento non è sufficiente a formare un film lubrificante continuo sull'antagonista di strisciamento. Si verificano processi abrasivi con un conseguente aumento dell'attrito, della temperatura e dell'usura.

Nei cuscinetti a strisciamento nei materiali P2, in presenza di profondità di rugosità maggiori si verificano processi abrasivi con usura aumentata nonostante la presenza di grasso come lubrificante.

FATTORE DI CORREZIONE MATERIALE ANTAGONISTA DI STRISCIAMENTO

Materiale della superficie antagonista	f_w
Acciaio	1
Acciaio nitrurato	1
Acciaio a bassa corrosione	2
Acciaio cromato duro (Spessore dello strato min. 0,013 mm)	2
Acciaio zincato (Spessore dello strato min. 0,013 mm)	0,2
Acciaio fosfatato (Spessore dello strato min. 0,013 mm)	0,2
Ghisa grigia $R_z 2$	1
Alluminio anodizzato	0,4
Alluminio anodizzato duro (Durezza 450 +50 HV; 0,025 mm di spessore)	2
Leghe a base di rame	da 0,1 a 0,4
Nichel	0,2

$v = 0,42 \text{ m/s}$ $p = 2 \text{ MPa}$ Processo di rodaggio 4 h Durata utile 56 h P14



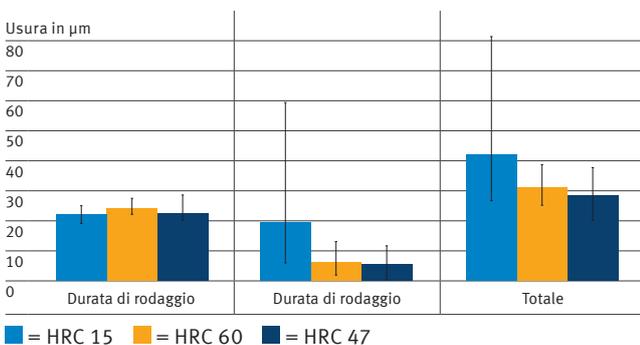
Valutazione banco di prova in rotazione: Usura in μm con alberi di differente durezza R_z , durezza dell'albero HRC 60

Fattore di correzione materiale f_w
(in caso di profondità di rugosità da $R_z 0,8$ a $R_z 1,5$)

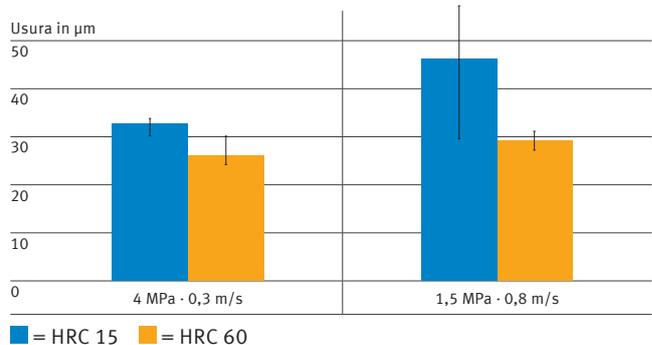
VALORI DI USURA

1. PARAMETRO DI PROVA 1

Carico 2 MPa, velocità di strisciamento 0,42 m/s



2. PARAMETRO DI PROVA 2





CONFIGURAZIONE DELL'ANTAGONISTA DI STRISCIAMENTO

VALE QUANTO SEGUE:

in un sistema tribologico devono sporgere oltre la rispettiva superficie di strisciamento l'albero in caso di un cuscinetto radiale e la superficie di spinta in caso di un cuscinetto assiale, per evitare irregolarità nello strato di strisciamento e ottenere la massima percentuale di area di contatto.

ALBERO

Gli alberi dovrebbero essere smussati e tutti gli spigoli taglienti dovrebbero essere arrotondati al fine di:

- facilitare il montaggio
- non danneggiare lo strato di strisciamento della boccola

Gli alberi non devono mai presentare scanalature o gole in corrispondenza della zona di strisciamento.

SUPERFICIE ANTAGONISTA

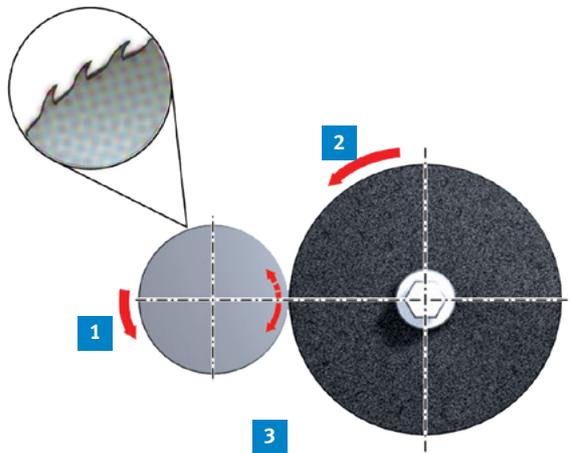
Durata di utilizzo ottimale grazie alla corretta profondità di rugosità

- La durata di utilizzo ottimale viene raggiunta con una profondità di rugosità della superficie antagonista da $R_z 0,8$ a $R_z 1,5$:
 - in caso di funzionamento a secco di PERMAGLIDE® P1
 - in caso di lubrificazione di PERMAGLIDE® P2.



ATTENZIONE:

Profondità di rugosità inferiori non aumentano la durata di utilizzo e potrebbero addirittura causare usura per adesione. Profondità di rugosità maggiori vengono ridotte sensibilmente.



Levigatura di un albero in ghisa

- 01 Senso di rotazione dell'albero nell'applicazione
- 02 Senso di rotazione della mola
- 03 Senso di rotazione a scelta dell'albero durante la levigatura

- La corrosione della superficie antagonista viene impedita per PERMAGLIDE® P1 e P2 tramite:
 - ermetizzazione,
 - impiego di acciaio resistente alla corrosione,
 - opportuna finitura superficiale.
- In caso di PERMAGLIDE® P2 anche il lubrificante contrasta la corrosione.

FINITURA SUPERFICIALE

- Sono da prediligere superfici levigate o trafilate.
- Superfici tornite di precisione o superfici tornite di precisione e rullate, anche da $R_z 0,8$ a $R_z 1,5$ possono causare usura maggiore (nella tornitura di precisione si formano delle rigature elicoidali).

- La ghisa sferoidale (GGG) ha una struttura superficiale aperta e pertanto va levigata fino a ottenere un valore di $R_z 2$ o migliore. La figura mostra il senso di rotazione di alberi in ghisa nell'applicazione. Questo dovrebbe corrispondere al senso di rotazione della mola, in quanto il senso di rotazione opposto determinerebbe una maggiore usura.

FUNZIONAMENTO IDRODINAMICO

Per il funzionamento idrodinamico la profondità di rugosità R_z della superficie antagonista dovrebbe essere inferiore allo spessore più piccolo del film lubrificante.

Motorservice offre il calcolo per l'impiego idrodinamico come servizio a parte.