



SERVICE INFORMATION

USURA SUI CUSCINETTI A STRISCIAMENTO – I MATERIALI PERMAGLIDE® P1 A CONFRONTO

I materiali dei cuscinetti a strisciamento sono sottoposti a processi di miglioramento e sviluppo continui in base alle condizioni di impiego. Le caratteristiche d'uso dei materiali sono frutto dell'adeguamento mirato della loro composizione. Per condizioni di impiego particolari, le prestazioni dei componenti vengono testate con prove pratiche intensive sul banco di prova. I materiali per un ampio spettro di applicazioni, per contro, sono oggetto di test standard. Un materiale a impiego universale ha una buona resa in numerose condizioni di impiego e può essere utilizzato per vari componenti standard.

In tribologia si distingue tra funzionamento a umido e funzionamento a secco. Tutti i materiali PERMAGLIDE® sono sostanzialmente adatti per entrambe le condizioni di applicazione. I materiali P1 offrono determinati vantaggi nel funzionamento a secco, mentre i materiali P2 sono più adatti per le applicazioni lubrificate.

Materiali PERMAGLIDE® P1

I materiali PERMAGLIDE® vengono realizzati con una costruzione composita multistrato di comprovata efficacia. I materiali di strisciamento P1 sono costituiti da un dorso in acciaio, uno strato in bronzo-strato di strisciamento sinterizzato con pori e dal lubrificante solido PTFE con riempitivi. Si differenziano in base alla composizione del lubrificante solido e della lega di bronzo.

Materiale	Dorso del cuscinetto	Strato di strisciamento	Lubrificante solido
P180	Acciaio	Stagno-bronzo	PTFE, BaSO ₄ e altri riempitivi
P14	Acciaio	Stagno-bronzo	PTFE, ZnS
P10	Acciaio	Stagno-piombo-bronzo	PTFE, piombo

Parametri di prova

L'usura di un materiale è un fenomeno complesso, influenzato da una serie di parametri. Oltre ai parametri puramente meccanici, dinamici e tribologici quali la lubrificazione e i coefficienti di attrito, sono decisive le caratteristiche dell'antagonista di strisciamento, quali il materiale, la durezza e la ruvidità. A seguito di prove svolte in condizioni omogenee variando un parametro, in base alle relative condizioni di utilizzo emerge la preferenza per un materiale.

Rispetto ai componenti standard si utilizzano i banchi di prova seguenti:

1. Rotazione nel funzionamento a secco
2. Rotazione nel funzionamento a secco con carico sugli spigoli
3. Rotazione nel funzionamento a umido



Il nuovo materiale PERMAGLIDE® P180 si contraddistingue per l'usura minore tra i materiali testati e convince sia nel funzionamento a secco che nelle applicazioni lubrificate. Queste caratteristiche rendono P180 il nuovo materiale universale.

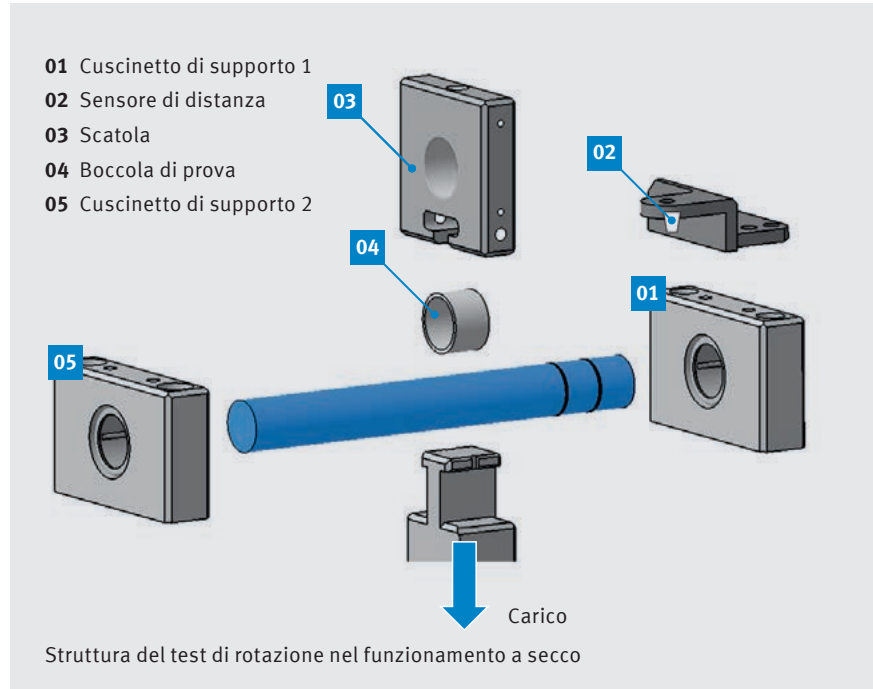


1. TEST SUI CUSCINETTI A STRISCIAMENTO PERMAGLIDE® – ROTAZIONE NEL FUNZIONAMENTO A SECCO

Struttura e condizioni di contorno

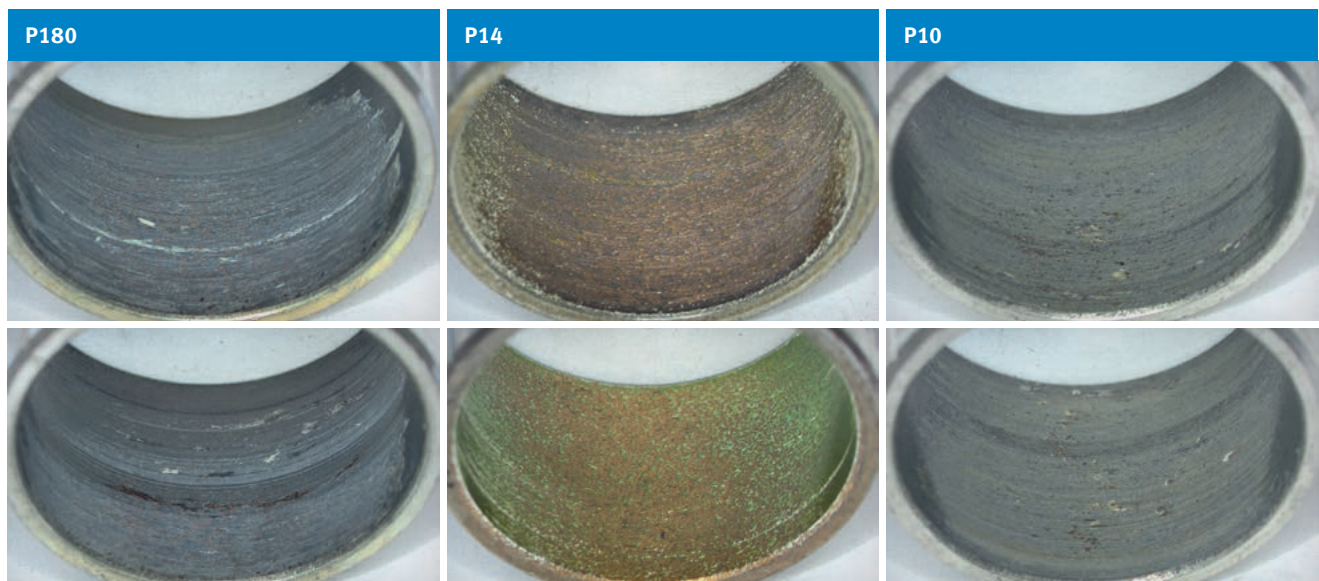
- Dimensioni boccola
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, B 15 mm
- Compressione
superficiale 2 Mpa
- Velocità 1 m/s
- Materiale dell'albero 100Cr6
- Durezza 58 + 2 HRC
- Ruvidità R_z 0,8 – 1,5 μm
- Condizioni Secco, carico puntuale

I campioni vengono piantati nella scatola.
Il carico viene applicato sulla scatola
verso il basso e in senso radiale. L'albero
è azionato da un giunto.



Risultato del test

L'usura dello strato di strisciamento, per entrambi i materiali P180 e P10 è inferiore del 75 % rispetto al materiale P14. A livello macroscopico si riconosce bene sull'intera superficie dello strato di strisciamento in bronzo. I parametri di prova per il materiale P14 si attestano sul limite di sollecitazione. In particolare per il materiale P14 si è osservato l'aumento del coefficiente di attrito con l'aumentare della temperatura.



Usura dello strato di strisciamento nei cuscinetti a strisciamento P180, P14 e P10 dopo il test di rotazione nel funzionamento a secco

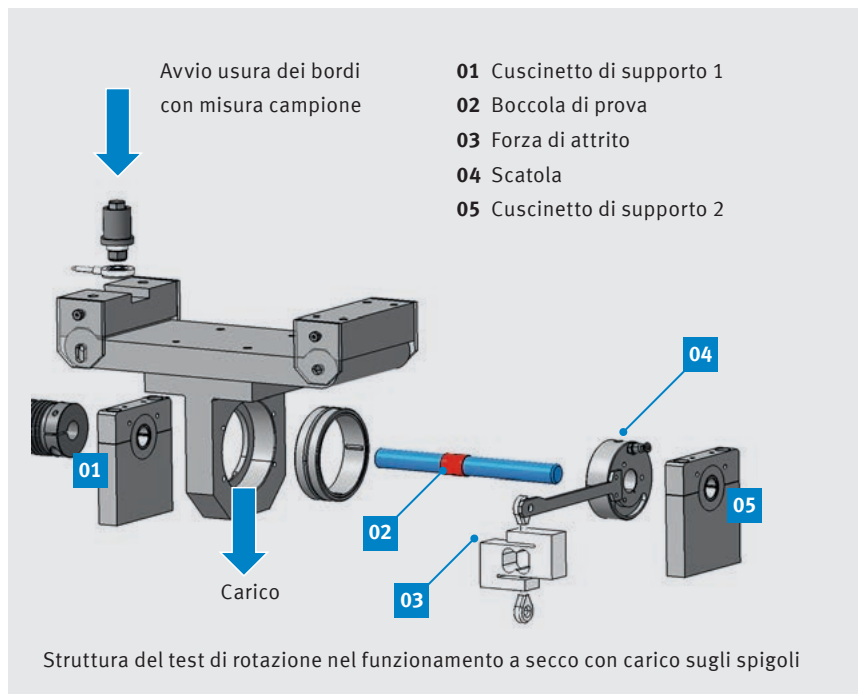
**SI 2079**Solo per personale esperto!
3/4

2. TEST SUI CUSCINETTI A STRISCIAMENTO PERMAGLIDE® – ROTAZIONE NEL FUNZIONAMENTO A SECCO CON CARICO SUGLI SPIGOLI

Struttura e condizioni di contorno

- Dimensioni boccola
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, B 15 mm
- Compressione superficiale
graduale da 1 a 17 MPa
- Velocità 0,15 m/s
- Inclinazione 70 μ m
- Materiale dell'albero 100Cr6
- Durezza 58 + 2 HRC
- Ruvidità R_z 0,8 – 1,5 μ m
- Condizioni Secco, carico puntuale

Nel test con carico sugli spigoli, oltre al carico di base statico viene introdotto un momento ribaltante sulla scatola. L'inclinazione può essere aumentata in 10 livelli di 1 MPa ciascuno.



Risultato del test

Anche a seguito di questo test l'usura dello strato di strisciamento è molto diversa a seconda del materiale e risulta decisamente ridotta per il materiale P180. Nel caso dell'usura dei bordi l'area di contatto danneggiata aumenta con l'aumentare dell'usura. L'usura dei bordi eccessiva provoca rapidamente la comparsa di segni di grippaggio. E l'albero si può danneggiare irreparabilmente.



Usura dello strato di strisciamento nei cuscinetti a strisciamento P180, P14 e P10 dopo il test di rotazione nel funzionamento a secco con carico sugli spigoli

3. TEST SUI CUSCINETTI A STRISCIAMENTO PERMAGLIDE® – ROTAZIONE NEL FUNZIONAMENTO A UMIDO

Struttura e condizioni di contorno

- Dimensioni boccola
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, B 15 mm
- Tipi di olio HLP 46
- Pressione dell'olio 80 bar
- Carico dinamico 60 Mpa
- Velocità 6 m/s
- Materiale dell'albero 100Cr6
- Durezza 58 + 2 HRC
- Ruvidità R_z 0,8 – 1,5 μm
- Condizioni Umido, carico puntuale

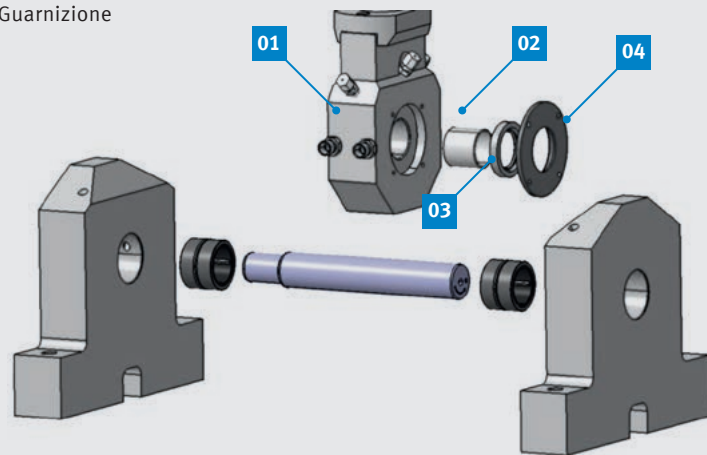
Sui banchi di prova a umido si possono quindi verificare condizioni di attrito misto oppure condizioni idrodinamiche. È inoltre possibile provocare l'erosione di un materiale composito.

01 Alloggiamento della boccola con alimentazione dell'olio e misurazione della temperatura

02 Boccola di prova

03 Coperchio

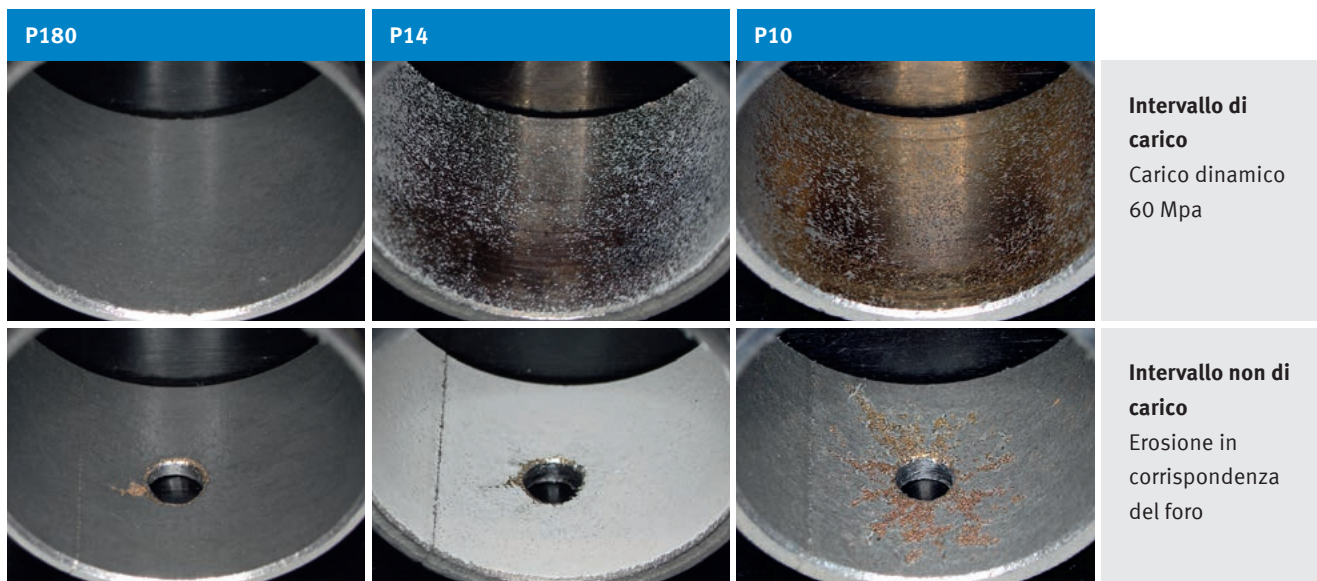
04 Guarnizione



Struttura del test di rotazione nel funzionamento a umido

Risultato del test

La forza adesiva dello strato di rodaggio in PTFE può essere considerata equivalente nei materiali da P10 a P14. In tali condizioni questi materiali sono soggetti all'erosione da flusso. Una maggiore resistenza all'erosione si osserva nel nuovo materiale P180 con una superficie pressoché intatta.



Usura dello strato di strisciamento nei cuscinetti a strisciamento P180, P14 e P10 dopo il test di rotazione nel funzionamento a umido