



FAG

added
competence

FAG RS – Robusti e High-Speed

Serie per elevate prestazioni per mandrini

SCHAEFFLER

FAG RS – Robusti e High-Speed

Esempio d'ordinazione: HCRS71914-DDLR-T-P4S-UL



Figura 1: Cuscinetti per mandrini HCRS in esecuzione Direct Lube

I nuovi cuscinetti per mandrini FAG della serie RS uniscono la robustezza e la capacità di carico dei cuscinetti per mandrini con sfere di grandi dimensioni con l'idoneità all'elevata velocità di rotazione delle serie con sfere di piccole dimensioni High-Speed, Figura 2. Le applicazioni con nuovi cuscinetti per mandrini RS non sono sensibili agli influssi provenienti dal funzionamento e dall'ambiente e offrono agli utenti nuove possibilità nella progettazione di mandrini per elevate velocità con elevate forze di lavorazione.

Con i cuscinetti RS è possibile raggiungere un notevole aumento della produttività del sistema, soprattutto attraverso:

- Velocità di rotazione superiore contemporaneamente ad una riduzione dei costi

- Maggiore robustezza dei cuscinetti ed aumento della disponibilità del sistema

- Nuove possibilità di progettazione.

Configurazione dei cuscinetti

I cuscinetti per mandrini RS sono realizzati con sfere di grandi dimensioni, un angolo di pressione nominale unico di 20° e come tutti i cuscinetti FAG per mandrini corrispondono ad una precisione secondo standard FAG P4S con tolleranze di funzionamento secondo standard P2. Lo standard prevede cuscinetti con gabbia in resina fenolica guidata sull'anello esterno.

L'adattamento universale consente una disposizione a scelta dei singoli cuscinetti. Con la combinazione di singoli cuscinetti selezionati è possibile comporre kit universali.

Inoltre i cuscinetti per mandrini RS sono disponibili analogamente alle altre serie

costruttive in varie esecuzioni.

Oltre ai cuscinetti in acciaio ed ibridi sono disponibili anche versioni come cuscinetti Cronidur. I cuscinetti possono essere eseguiti sia nella versione aperta sia in quella lubrificata e con tenuta, oppure come cuscinetti Direct Lube con fori di lubrificazione e tenute sull'anello esterno.

Per la serie dimensionale 719 sono possibili fori da 10 mm fino a 240 mm e per la serie dimensionale 70 da 6 mm fino a 160 mm.

Massima idoneità alla velocità di rotazione a costi ridotti

Nell'esecuzione con corpi volventi in acciaio la velocità di rotazione dei cuscinetti RS è ai livelli dei cuscinetti tradizionali con sfere di piccole dimensioni con corpi volventi in ceramica (HC). L'esecuzione ibrida HCRS raggiunge il livello di velocità di rotazione dei

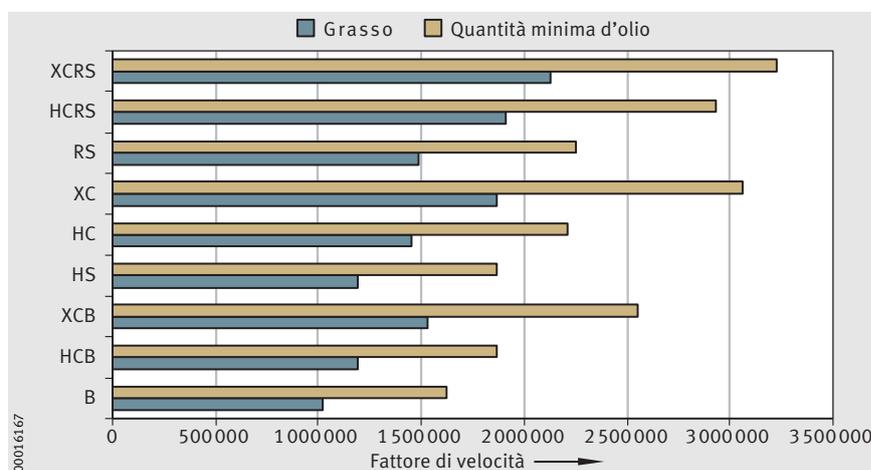


Figura 2: Confronto - Fattori di velocità

cuscinetti ibridi con sfere di piccole dimensioni con anelli Cronidur (XC). Un ulteriore incremento della velocità di rotazione è possibile grazie alla combinazione del design RS con corpi volenti in ceramica ed anelli in Cronidur (XCRS). In questo modo la serie RS rappresenta una alternativa economica per realizzare elevati fattori di velocità in applicazioni, laddove non vi sono le esigenze di elevata capacità di carico dei cuscinetti X-life ultra con anelli Cronidur.

Robustezza eccezionale

Un confronto dell'aumento del precarico a causa di una riduzione del gioco radiale su tre varianti di cuscinetti evidenzia i vantaggi della nuova serie costruttiva RS, *Figura 3*.

La costruzione interna ottimizzata, le sfere con sezione grande e l'angolo di pressione di 20° assicurano la robustezza dei cuscinetti RS alle variazioni del gioco radiale. Con una disposizione rigida i cuscinetti HCRS reagiscono ad esempio con una sensibilità decisamente inferiore agli influssi da interferenza, da velocità di rotazione e da temperatura rispetto ai cuscinetti tradizionali per elevate velocità con sfere in ceramica.

In singoli casi è addirittura possibile rinunciare alla complicata disposizione a molla prevista in considerazione di un aumento incontrollato del precarico.

I cuscinetti RS consentono quindi maggiori libertà costruttive.

Insensibili ai ribaltamenti

Confronto tra cuscinetti B, High-Speed e RS:

- Avanzamento e ritardo in seguito ad un carico radiale su un mandrino campione con una distanza del punto di applicazione della forza di 105 mm

nel cuscinetto, più vicino al carico, *Figura 4*.

In un cuscinetto HCB l'avanzamento e il ritardo aumentano in modo quasi lineare rispetto al carico radiale. Nei cuscinetti HC l'aumento è inizialmente decisamente più piatto a causa della maggiore rigidità, ma per la ridotta capacità di carico del

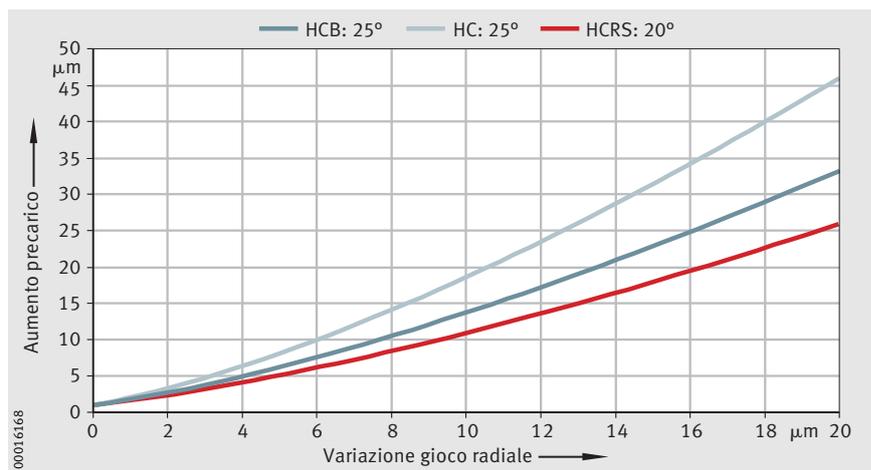


Figura 3: Aumento del precarico modificando il gioco radiale

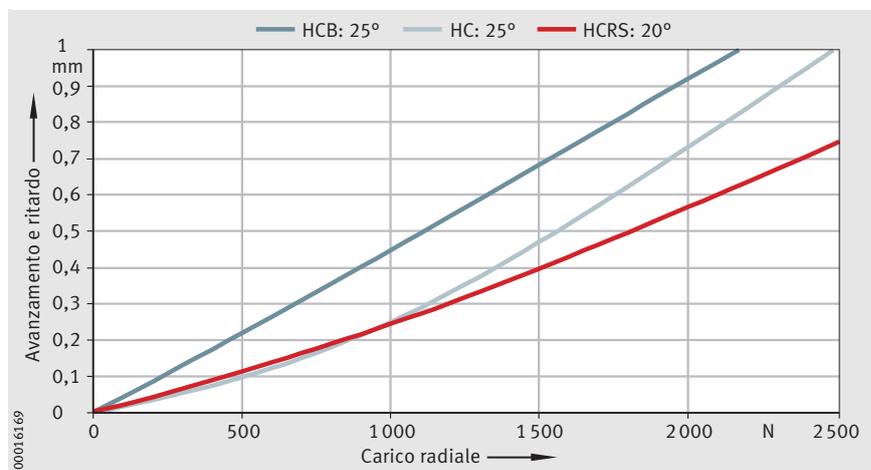


Figura 4: Avanzamento e ritardo attraverso il carico radiale

cuscinetto sale con l'aumento del carico. Il cuscinetto HCRS mostra a sua volta un andamento pressochè lineare, ma con un incremento decisamente inferiore rispetto ai cuscinetti per mandrini B con corpi volventi in ceramica.

I cuscinetti HCRS sono quindi decisamente meno sensibili ai ribaltamenti da carico oppure agli errori dei componenti circostanti rispetto ai cuscinetti HC o HCB. Il rischio di rotture della gabbia a causa dello slittamento e di condizioni di lubrificazione inammissibili si riduce con l'utilizzo di cuscinetti RS.

Elevata capacità di carico radiale e combinato: Ideali per mandrini per fresatrici

I cuscinetti HCRS dispongono fino al raggiungimento del valore limite di resistenza a fatica di 2 000 MPa di una capacità di carico assiale maggiore del 20% rispetto ai cuscinetti HC con sfere di piccole dimensioni, *Figura 5*.

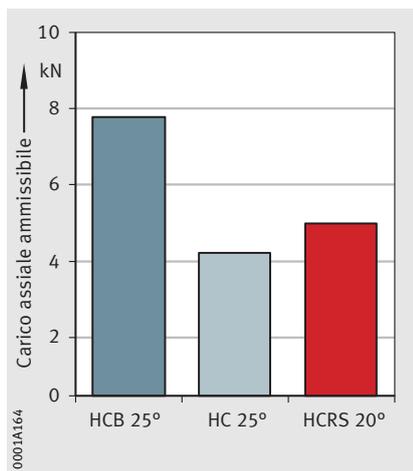


Figura 5: Carico ammissibile con carico assiale

Per carico radiale e carico combinato è principalmente determinante la cinematica nel cuscinetto. In presenza di carico radiale puro, il carico radiale ammissibile del cuscinetto HCRS nel presente caso di applicazione è del 8% superiore rispetto ai cuscinetti HC e del 70% maggiore rispetto ai cuscinetti HCB, *Figura 6*.

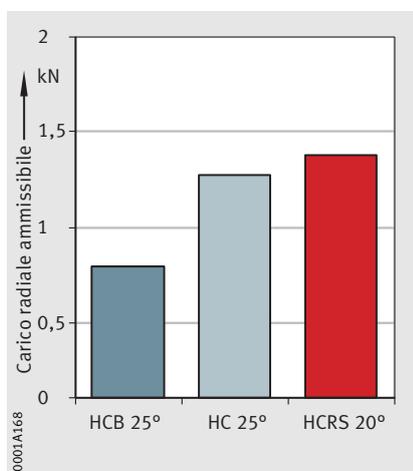


Figura 6: Carico ammissibile per carico radiale

Nel caso di carico combinato assiale e radiale la differenza è addirittura del 43% e 100%, *Figura 7*.

I cuscinetti HCRS sono quindi ideali per carichi radiali elevati e per carichi combinati tipici delle lavorazioni di fresatura.

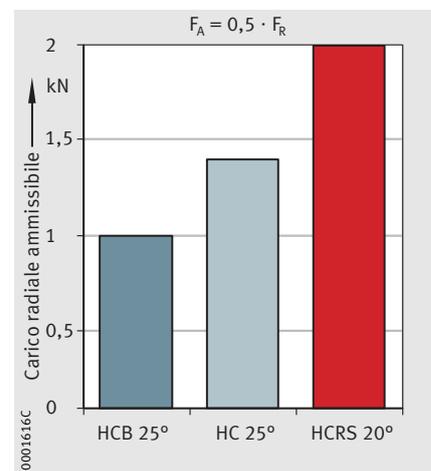


Figura 7: Carichi ammissibili per carichi combinati

Elevata rigidezza

Test sulla capacità di carico e sulla rigidezza di cuscinetti in un mandrino portafresa fittizio con quattro cuscinetti rigidi in disposizione Tandem-O-Tandem HCB71914 e HC71914 (distanza termicamente ottimale tra i cuscinetti 210 mm) con carico assiale, radiale e combinato,

evidenziano i vantaggi della nuova serie per elevate prestazioni, *Figura 8*.

A causa dell'angolo di pressione più piccolo di soli 20° la variante RS del cuscinetto HC è solo minimamente più rigida rispetto al cuscinetto HCB con un angolo di pressione di 25°.

Radialmente si raggiunge pressochè la rigidezza del cuscinetto HC, *Figura 9*.

Riepilogo

La nuova serie FAG per elevate prestazioni di cuscinetti per mandrini RS si afferma grazie ad una particolare robustezza come anche grazie ad un'elevata idoneità alla velocità di rotazione. L'applicazione di cuscinetti con sfere di grandi dimensioni, con angolo di pressione sempre di 20°, assicura per i mandrini riduzioni di costo a lungo termine attraverso durate d'esercizio decisamente superiori e nuove opportunità di design.

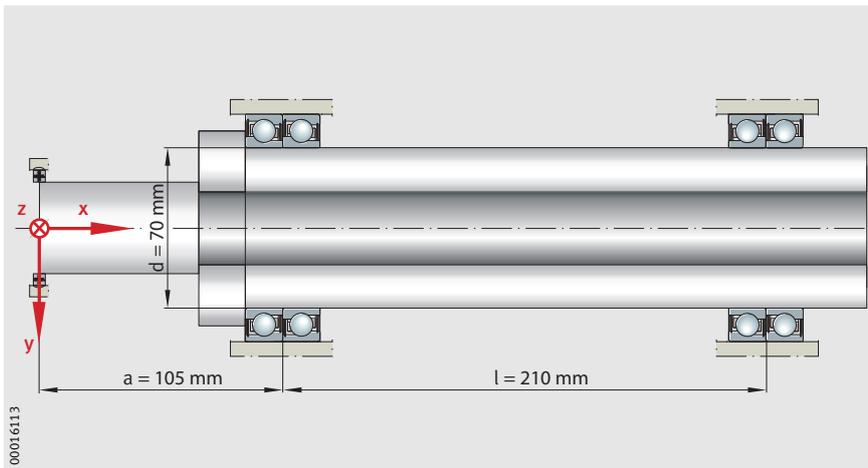


Figura 8: Esempio di applicazione

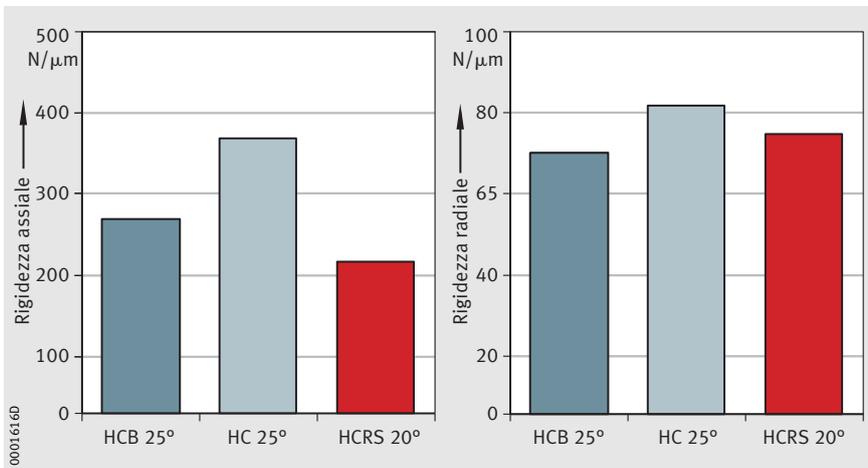


Figura 9: Confronto della rigidezza



Il Vostro interlocutore

Dr. Martin Voll

Telefono +49 9721 91-1306

E-Mail

martin.voll@schaeffler.com

**Schaeffler Technologies
AG & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt (Germania)