

## **Cosa sono i cuscinetti,.....come sono fatti,.....con che cosa sono fatti,.... :**

### **Componenti e Materiali:**

#### **Anelli:**

Il cuscinetto a sfere è costituito da una coppia di anelli concentrici, in acciaio temprato e rettificato, tra i quali sono interposti delle sfere sempre in acciaio.

Nel caso specifico, sono utilizzati cuscinetti radiali rigidi ad una corona di sfere.

L'anello interno e l'anello esterno: acciaio al cromo per cuscinetti ad elevato tenore di carbonio, trattato termicamente per ottenere e garantire la massima resistenza alla fatica da rotolamento.

#### **Gabbia:**

La gabbia dei cuscinetti a sfere non è altro che il "contenitore delle sfere" che regola la distanza tra una sfera e l'altra e le mantiene nella loro sede all'interno dei due anelli (interno ed esterno) del cuscinetto; può essere in materiale metallico oppure plastico od anche in materiali speciali, ad esempio tela bachelizzata.

Sicuramente la gabbia in materiale plastico non si ossida (ruggine) e trattiene più lubrificante ma origina maggior attrito (da strisciamento); la gabbia in tela bachelizzata non presenta problemi di attrito ma è molto costosa; la gabbia metallica (che sia di colore dorato od argentato non fa differenza, trattasi sempre e solo di lamierino) è di facile produzione da stampaggio e non presenta problemi di attrito.

#### **Sfere:**

la qualità di una sfera si identifica con il "grado", cioè l'espressione della sua rotondità e della sua durezza; la durezza maggiore non sempre è sinonimo di qualità, perché l'aumento della durezza è direttamente proporzionale all'aumento della sua fragilità; possono essere di:

- acciaio : acciaio al cromo per cuscinetti ad elevato tenore di carbonio, trattato termicamente per ottenere e garantire la massima resistenza alla fatica da rotolamento ma pur sempre scalfibili sulle loro superfici da eventuali impurità;
- ceramica : ceramica composta da carbonio e silicio, sicuramente meno scalfibili del metallo e con una durezza superficiale elevatissima;

### **Schermi:**

Schermi di protezione laterale in lamiera stampata in esecuzione tradizionale (Z non strisciante) o a richiesta in esecuzione “senza contatto” (NK).

Lo schermo serve prevalentemente sul lato esterno della ruota, sul lato interno della ruota può non essere necessario: se il cuscinetto ha gli schermi su entrambi i lati, quello dalla parte interna può essere rimosso perché è una componente di attrito in meno. Gli schermi migliori sono quelli stagni (RS) , poiché garantiscono una più lunga durata del cuscinetto. Gli schermi Z provocano meno attriti (poiché non hanno il labbro strisciante) ma lasciano entrare liquidi ed anche finissime polveri.

Prevalentemente nel pattino in linea, le ruote posteriori ricevono la polvere sollevata dalle ruote anteriori, per questo motivo sarebbe consigliato montare preferibilmente cuscinetti con schermo Z davanti e con schermo RS dietro.

Per togliere gli schermi è necessario procedere con molta cautela, soprattutto se si vogliono recuperarli per poi rimontarli: si deve cercare di evitare la rimozione di quelli Z in quando essendo rigidi possono piegarsi e risultare poi inutilizzabili, per gli schermi RS basta uno spillo: una volta asportato lo schermo interno (se presente e che si consiglia di non rimontare), si rimuove quello esterno spingendolo fuori dall'interno del cuscinetto (in modo che non si pieghi l'anima metallica).

### **Caratteristiche tecniche, curiosità e consigli :**

Suffissi internazionali

- RS : guarnizione strisciante di gomma sintetica o poliuretano da un

solo lato del cuscinetto

- RS1 : guarnizione strisciante di gomma sintetica rinforzata da una rosetta di lamiera da un lato del cuscinetto
- 2RS : guarnizione RS da entrambi i lati del cuscinetto
- 2RS1 : come RS1 ma da ambo i lati
- RZ : guarnizione a basso attrito, di gomma sintetica, rinforzata da una rosetta di lamiera, da un lato del cuscinetto.
- 2RZ : guarnizione RZ ad entrambi i lati del cuscinetto
- Z : schermo (non strisciante) da un lato del cuscinetto
- 2Z o ZZ : schermo Z da entrambi i lati del cuscinetto

Si possono trovare indicazioni di suffissi composti, ad esempio 608-2RSZ: ciò significa che il cuscinetto tipo 608 della serie metrica 6.., ha un diametro interno di 8 mm, uno spessore di 7 mm ed un diametro esterno di 22 mm ed è dotato da ambo i lati del cuscinetto (2) di una guarnizione strisciante a tenuta stagna (RS) combinata con uno schermo parapolvere (Z).

### **Giuoco interno**

Per giuoco interno del cuscinetto, si intende lo spostamento totale possibile di un anello rispetto all'altro, sia in senso radiale che in senso assiale.

- C1 - giuoco inferiore a C2
- C2 - giuoco inferiore al normale
- C3 - giuoco maggiore del normale
- C4 - giuoco maggiore di C3
- C5 - giuoco maggiore di C4

L'attrito provoca calore, il calore provoca la dilatazione dei componenti metallici e la dilatazione aumenta le dimensioni dei componenti generando interferenza fra le parti in movimento (sfere ed anelli del cuscinetto), l'interferenza genera attrito radente poiché le sfere non ruotano più.

Si consiglia quindi di utilizzare un cuscinetto con giuoco maggiorato ideale il tipo C3.

## Precisione dimensionale ( ABEC )

La scala ABEC è un sistema per classificare la tolleranza di costruzione dei cuscinetti di precisione. Il sistema è stato sviluppato dall'organizzazione statunitense che ne dà il nome (Anular Bearing Engineering Committee – Comitato Ingegneristico per i Cuscinetti Anulari) e facente parte dell'American Bearing Manufacturers Association (Associazione dei Costruttori di Cuscinetti Americani). I cuscinetti classificati con il sistema ABEC sono solitamente chiamati "cuscinetti di precisione", e sono contrassegnati con un numero dispari da 1 a 9 con il numero più alto assegnato ai cuscinetti costruiti secondo un migliore standard di precisione (numero più alto = tolleranza minore = cuscinetti più costosi). L'ABEC è solo uno dei sistemi per classificare la tolleranza nei cuscinetti. L'International Organisation for Standardisation (ISO) e il Deutsches Institut für Normung (DIN) usano scale simili per giudicare la tolleranza nei cuscinetti. Nelle scale dell'ISO e del DIN un numero minore indica una tolleranza più ristretta e un numero maggiore una tolleranza più ampia. Esattamente l'opposto della scala ABEC. Nella tabella seguente potete confrontare le tre scale.

ABEC	ISO	DIN
1	normal	P0
3	classe 6	P6
5	classe 5	P5
7	classe 4	P4
9	classe 2	P2

Maggiore precisione dimensionale di un cuscinetto sta a significare che un maggior numero di sfere concorre a supportare il carico (Fig. 01) quindi un minor carico per ogni sfera, di conseguenza minor attrito e minor usura delle piste di rotolamento.

La precisione di rotazione (eccentricità, disassamenti degli anelli) va di pari passo con la precisione.

Fig. 01

A) In un cuscinetto preciso (ABEC 5) il carico viene distribuito in un maggior numero di sfere;

B) In un cuscinetto meno preciso (ABEC 1) il carico viene distribuito su poche sfere

### **Consiglio**

Poiché l'attrito provoca calore, il calore provoca la dilatazione dei componenti metallici e la dilatazione aumenta le dimensioni dei componenti generando interferenza fra le parti in movimento (sfere ed anelli del cuscinetto), l'interferenza genera attrito radente poiché le sfere non ruotano più si consiglia di utilizzare cuscinetti con elevata classe di precisione dimensionale e giuoco maggiorato C3, cioè secondo norme DIN (ad esempio) 608-Z P53 che equivale a classe di precisione ABEC 5 giuoco maggiorato C3.

### **Lubrificazione**

La lubrificazione è fondamentale per ridurre l'attrito di rotolamento tra le sfere e le piste nelle quali scorrono. Se si utilizzano spesso i pattini in luoghi all'aperto dove maggiore è la presenza di polvere, sporco o altro ed eventualmente su un terreno umido o bagnato si dovrà fare la lubrificazione dei cuscinetti molto più frequentemente di quando si utilizzano i pattini in piste al coperto.

Il grasso e l'olio per la loro lubrificazione si possono trovare in tutti i negozi di articoli tecnici. Attenzione alla quantità, ce ne va pochissimo, utilizzare una siringa, un punteruolo o uno stuzzicadenti e metterne solo una piccola quantità (due tre gocce) direttamente all'interno: l'eccesso comporterà un surplus che aumenterà l'attrito.

Si consiglia di utilizzare l'olio od un grasso molto fluido a bassa viscosità.

## **Considerazioni**

Valutare attentamente che un cuscinetto industriale di queste dimensioni, nella sua esecuzione "Z/C3 ABEC 7, avente diametro esterno 22 può ruotare senza problemi sino a 38000 giri minuto: con un semplice calcolo si può verificare che a questo numero di giri corrisponde una velocità lineare periferica del cuscinetto pari a 157 km ora e se il diametro della ruota del pattino fosse di 60 mm la velocità lineare del pattinatore che riuscisse a far ruotare la ruota al massimo del numero dei giri di lavoro di un cuscinetto (38000 giri) risulterebbe essere di 429 km ora....!

## **Controllo dei cuscinetti**

Come tutti gli altri tipi di cuscinetti, anche quelli utilizzati per i pattini devono essere controllati periodicamente in funzione delle ore e delle condizioni utilizzo.

## **Conservazione e pulizia dei cuscinetti**

I cuscinetti vengono normalmente protetti all'origine con uno speciale prodotto antiruggine e possono essere conservati per molto tempo nella loro confezione originale.

Purchè la confezione sia integra e l'umidità del magazzino, non sia superiore al 60 % non vi saranno problemi.

Una volta aperta la confezione originale ed utilizzati dopo averli puliti, ricordarsi di lubrificarli immediatamente: questo modo di operare permetterà al cuscinetto di non ossidarsi.

## **Smontaggio – montaggio – manutenzione**

Questa operazione per essere effettuata correttamente senza danneggiare il cuscinetto necessita di un particolare attrezzo che si chiama appunto "estrattore".

E' necessario sempre e comunque fare molta attenzione perché dando colpi troppo forti si possono danneggiare i cuscinetti e più sono precisi i cuscinetti e più sono soggetti a danneggiamenti anche se subiscono piccoli colpi.

Una corretta manutenzione dei cuscinetti si può riassumere nelle

seguenti fasi operative:

- Smontaggio ruote;
- Pulizia esterno cuscinetto e ruota con uno straccio
- Preparazione zona "sicura" dove andremo a riporre i cuscinetti nelle varie operazioni, al riparo da polvere, terra, sassi ed impurità

varie;

- Rimozione cuscinetti con idoneo attrezzo;
- Eventuale rimozione dello schermo (se possibile);
- Pulizia dei cuscinetti mediante più immersioni in gasolio o utilizzando uno spray lubrificante idrorepellente;
- Per fare uscire lo sporco ruotare un poco il cuscinetto fra le fasi di immersione;
- Asciugatura cuscinetti mediante aria compressa a bassa pressione o con uno straccio pulito;
- Lubrificazione con una o due gocce di olio od applicazione del grasso;
- Pulizia delle sedi cuscinetti sulle ruote;
- Montaggio cuscinetti con idoneo attrezzo;

## **Cuscinetti usati solitamente Modelli, caratteristiche e dimensioni.**

### **Pattini per artistico:**

serie dimensionale 6.. :

tipo 627

diametro interno (albero) 7 mm

diametro esterno (alloggiamento): 22 mm

spessore: 7 mm

### **Pattini in linea:**

serie dimensionale 6.. :

tipo 608

diametro interno (albero): 8 mm

diametro esterno (alloggiamento): 22 mm  
spessore: 7 mm