

# La scienza dell'auto-lubrificazione

## Sfatare il mito di "Lubrificati a vita"

L'abuso di termini in voga fra i costruttori di cuscinetti e guide, come "auto-lubrificazione", "non soggetto a manutenzione" e "lubrificato a vita" ha portato ad un diffuso malinteso su ciò che questi termini veramente vogliono significare. Tale confusione può portare ad un uso errato dei prodotti, con conseguenti guasti, interruzioni di esercizio e perdite finali nella produttività e in denaro.

Uno dei metodi più comuni usati è aggiungere un pezzo di materiale poroso intriso di grasso/olio (normalmente feltro o plastica) a un cuscinetto o ad una guida lineare. Gli stoppini in feltro o plastica impregnati d'olio possono prolungare la durata di vita di un sistema a cuscinetti, ma non possono essere classificati come "auto-lubrificanti". Richiedono una maggiore attenzione nella manutenzione per i livelli d'olio che si esaurisce, invecchia, diventa inefficace col tempo. Il vero concetto di "lubrificati a vita" richiede che la lubrificazione sia un elemento integrale del materiale originale dei cuscinetti e che non sia mai più necessaria una lubrificazione aggiuntiva in futuro, qualsiasi sia l'intervallo tra le lubrificazioni. Per essere veramente auto-lubrificante, la lubrificazione non può essere un'aggiunta, non si interrompe e rimane una parte dell'aspetto esteriore dei cuscinetti per tutta la loro durata di vita, senza che sia necessaria la manutenzione dall'esterno.

## COSA È L'AUTO-LUBRIFICAZIONE?

L'auto-lubrificazione è caratterizzata dalla capacità dei cuscinetti di trasferire quantità microscopiche di materiale alla superficie accoppiata. Tale processo di trasferimento crea una pellicola che fornisce lubrificazione e riduce l'attrito su tutta la lunghezza del binario o dell'albero.

### PROCESSO DI TRASFERIMENTO

Il processo di trasferimento è una funzione corrente dinamica dei cuscinetti auto-lubrificanti che continua per tutta la loro durata di vita operativa.

La prima e più critica fase nel processo è il periodo di inserzione. Ciò si ha quando avviene il trasferimento iniziale di materiale alla superficie accoppiata. Il volume del materiale dei cuscinetti interessato nel trasferimento dipende da molteplici fattori, come velocità, carico, lunghezza della corsa, ecc. per l'applicazione. Normalmente, il processo di trasferimento iniziale si svolge in 50-100 corse di esercizio continuo.

La fase secondaria e corrente del trasferimento è dove l'auto-lubrificazione è al massimo della sua efficienza.

### CONCETTI ERRATI DIFFUSI

Furbi espedienti pubblicitari e testi per la formazione professionale poco accurati definiscono capacità "auto-lubrificanti" o "lubrificati a vita" in impianti o componenti che non si addicono in realtà alla definizione della lubrificazione, quale elemento integrale del materiale dei cuscinetti. Mentre questi impianti potrebbero essere provvisoriamente "auto-lubrificanti", il lubrificante si usura e deve essere sostituito. Molti cuscinetti "lubrificati a vita" non sono veramente lubrificati a vita, ma solo "lubrificati per un lungo periodo". Qui sotto è riportata una descrizione di alcuni di questi tipi di impianti.

## TIPI DI IMPIANTI NON AUTO-LUBRIFICANTI

### IMPIANTI A ELEMENTI ROTOLANTI

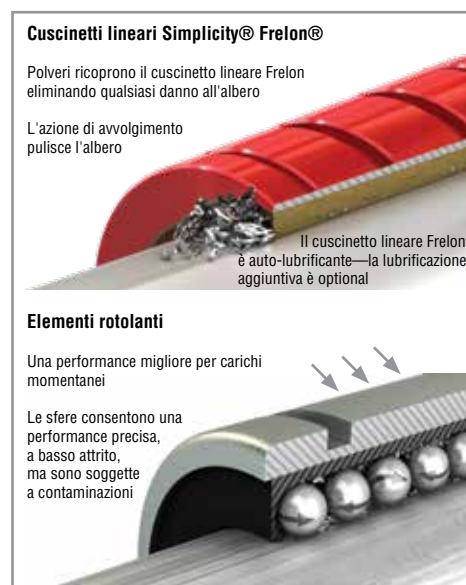
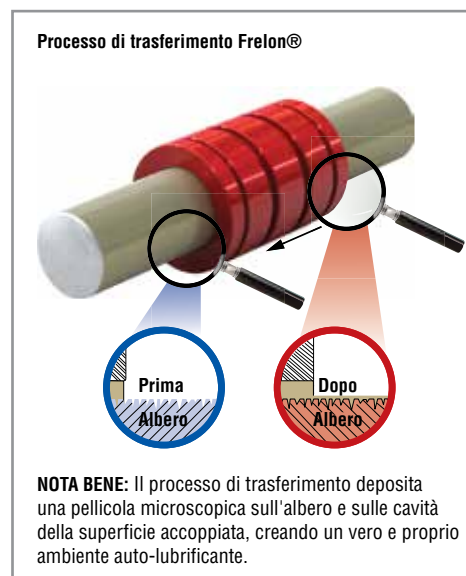
Questi includono i cuscinetti rotolanti (cuscinetti a sfera e rulli), cuscinetti a sfera lineari di ricircolo e strutture mono-binario con profilo ad elementi rotolanti. Tutti questi impianti richiedono un qualche tipo di lubrificazione esterna per poter funzionare. Il contatto metallo-metallo dell'elemento rotolante contro la pista di rotolamento richiede la presenza costante e permanente di grasso o olio. Se questo lubrificante esterno non è presente, il cuscinetto a sfera o il rullo entra in contatto diretto con la superficie dell'albero o del binario, causando danni per attrito e brinellatura. Molti costruttori tentano di ovviare a questo punto debole nel design, aggiungendo garnizioni impregnate d'olio alle estremità di cuscinetti o involucri esterni. Tale approccio può portare qualche vantaggio alla durata di vita di un cuscinetto con elementi rotolanti.

### BRONZO IMPREGNATO D'OLIO

Cuscinetti in bronzo imbevuto d'olio sono molto porosi ed hanno olio leggero impregnato nel loro materiale. A condizioni ottimali, questo olio è trascinato sulla superficie del cuscinetto, creando così uno strato lubrificante tra i cuscinetti e l'albero.

### BRONZO OSTRUITO DI GRAFITE

La grafite è un buon lubrificante solido, normalmente aggiunto a cuscinetti in bronzo. Punte solide di grafite sono spesso inserite in buchi di materiale a base bronzea.



### MATERIALI RIVESTITI DI TEFLON

PTFE è utilizzabile per ricoprire le superfici di cuscinetti in modi diversi. Può essere applicato come polvere, semplicemente cospargendolo sopra il cuscinetto. Oppure può essere una miscela spray che aderisce alla superficie del cuscinetto. Oppure ancora può essere parte di un composto liquido o grasso applicato al cuscinetto. Ognuno di questi metodi forma uno strato molto fine di lubrificante effettivo, poi rapidamente usato, diventando inefficace.

### PLASTICA IMPREGNATA D'OLIO

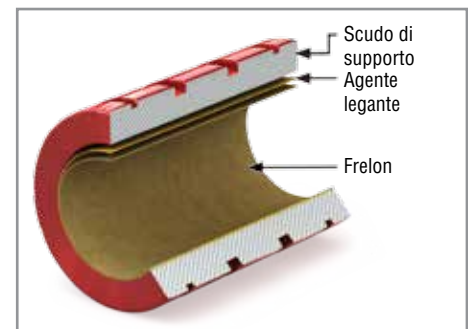
Qui di nuovo, l'olio leggero viene aggiunto al materiale di base per lubrificare il cuscinetto. Ne risulta inizialmente un calo di attrito, ma l'invecchiamento e l'usura del lubrificante riduce rapidamente la sua efficacia.

### COSA RENDE UN IMPIANTO AUTO-LUBRIFICANTE?

- La lubrificazione è una parte integrante del materiale del cuscinetto.
- La lubrificazione (normalmente olio o grasso) NON viene aggiunta alla struttura originaria del cuscinetto.
- La lubrificazione NON si esaurisce e NON è inefficace con il tempo (invecchiamento del lubrificante).
- La lubrificazione è applicata consistentemente alla superficie dell'albero.
- I componenti aggiuntivi non comportano costi per l'intero impianto.

**Per essere veramente auto-lubrificante**, un sistema a cuscinetti deve fare esattamente ciò che il termine significa.

Deve provvedere alla sua propria lubrificazione per tutta la durata dell'impianto e non avere alcuna fonte esterna di lubrificazione per un periodo di tempo. Deve essere progettato e realizzato nel materiale dei cuscinetti fin dall'inizio. Un esempio di questo è il cuscinetto lineare PBC Linear's Simplicity® auto-lubrificante.



### I VANTAGGI DEL CUSCINETTO LINEARE FRELON GOLD® DI SIMPLICITY

- Nessun contatto metallo-metallo
- Nessun attrito, né brinellatura
- Nessun danno irreparabile
- Nessun lubrificante aggiunto che possa attirare impurità ulteriori
- Vibrazioni attutite per un esercizio liscio e silenzioso
- Vero esercizio "non soggetto a manutenzione"

### UN SUCCESSO COMPROVATO DEI PRODOTTI PBC LINEAR™

- Cuscinetti lisci lineari Simplicity
- Guide e sistemi Uni-Guide™ modulari
- Guida lineare Mini-Rail® in miniatura

### RIASSUNTO

Il termine "auto-lubrificante" non dovrebbe richiamare un significato generalizzato che rappresenti passivamente un'ampia gamma di tecnologie diverse mirate per lo stesso scopo. Il termine "auto-lubrificante" si riferisce ad una funzione specifica, resa possibile da una conformazione speciale del prodotto, in grado di soddisfare tutti i criteri sopra descritti: un sistema di lubrificazione interna, nessun grasso né olio aggiunto (nessuna manutenzione), nessun esaurimento della lubrificazione, né costi aggiuntivi. In altre parole, il termine "auto-lubrificante" deve garantire l'esercizio permanente, non soggetto a manutenzione, persino alle condizioni più estreme. I progettisti devono saper riconoscere la differenza tra i vari tipi di opzioni di lubrificazione. Se ciò non viene rispettato, si possono avere guasti e riprogettazioni estremamente costosi.

Il presente articolo proviene dagli archivi PBC. È stato aggiornato ed elaborato da: Jonathan Schroeder - Ingegnere