

Guida alla scelta dei lubrificanti

Generalità



Informazioni sul manuale

Importante

Il presente manuale contiene delle informazioni che sono di fondamentale importanza per la sicurezza e la protezione delle apparecchiature e per il personale di manutenzione e servizio.

Leggere attentamente l'intero manuale prima di effettuare qualsiasi lavoro (manutenzione o servizio) su qualsiasi componente o sottocomponente.

Struttura del manuale

Per consentire un rapido accesso alle informazioni, il manuale è suddiviso in sezioni.

Ogni sezione copre una procedura specifica o un'informazione ed è identificata dalla lettera del modulo in alto a destra, seguita da caratteri numerici.

Precisiamo che il manuale a Vostra disposizione contiene esclusivamente i moduli e le sezioni riguardanti l'attività o l'impianto a fune in questione.

Codice		Titolo
A	A0	Informazioni sul manuale
	A1	Descrizione
	A2	Dati tecnici
C	C0	Checklist per il montaggio
	C1	Istruzioni in caso di inattività prolungata ed immagazzinamento
	C2	Preparazione e installazione
	C3	Regolazioni
D	D1	Checklist per la messa in servizio
	D3	Istruzioni in caso di guasto
	D4	Utilizzo e funzionamento
E	E1	Tabella di manutenzione
	E2	Interventi di manutenzione preventiva
F	F1	Tabella di individuazione ed eliminazione dei guasti
G	G1	Pulizia, conservazione e lubrificazione
	G2	Sostituzioni
H	H2-H9	Pezzi di ricambio

Informazioni sul componente

La nostra azienda declina ogni responsabilità, qualora l'utilizzo del componente non sia conforme a quanto definito nel presente manuale.

Modifiche e riproduzioni

Il presente manuale è di proprietà della nostra azienda, che si riserva il diritto di modificarne i contenuti senza alcun preavviso.

È vietata qualsiasi copiatura, riproduzione o rappresentazione, sia essa parziale o integrale, realizzata in qualsiasi modo, forma e con qualsiasi mezzo.

Questo manuale è protetto dai diritti di proprietà intellettuale. Le immagini e gli schemi rappresentativi mirano ad agevolare l'identificazione dei componenti. Essi non consentono in alcun modo di realizzare dei pezzi che siano conformi ai requisiti di qualità e sicurezza della nostra azienda.

Indicazioni e simboli

Dalla tabella qui di seguito rappresentata si evincono i simboli e le parole chiave che ricorrono nel presente manuale.

I simboli convenzionali di cui sotto segnalano situazioni rilevanti per la sicurezza dei lavoratori e integrità dei componenti.

Tipo di informazione dell'indicazione di sicurezza**PERICOLO**

Indica un pericolo immediato per i lavoratori, che potrebbe causare morte o gravi lesioni, qualora le norme di sicurezza venissero ignorate.

**AVVERTENZA**

Indica un potenziale pericolo per i lavoratori, che potrebbe causare morte o gravi lesioni, qualora le norme di sicurezza venissero ignorate.

**ATTENZIONE**

Indica un potenziale pericolo per i lavoratori, che potrebbe causare lesioni leggere o moderate, qualora le norme di sicurezza venissero ignorate.

**AVVISO**

Indica un pericolo per l'integrità dei componenti, che potrebbe causare un pericolo per i lavoratori e i passeggeri.

Contenuto dell'informazione dell'indicazione di sicurezza

Il contenuto dell'informazione di un'indicazione di sicurezza è spiegato qui sotto (esempio con livello di ATTENZIONE). Un'indicazione di sicurezza potrebbe contenere le seguenti informazioni:

**ATTENZIONE**

Tipo e causa del pericolo

Conseguenze

► Rimedio

Metodo di selezione del lubrificante

Il concetto di qualità

La qualità della lubrificazione è uno dei fattori più importanti per la vita tecnica di qualsiasi sistema meccanico. Il nostro dipartimento di design, in stretta collaborazione con i nostri fornitori, ha sviluppato dei chiari suggerimenti per gli utenti riguardo a quanto segue:

- i tipi di lubrificanti
- le viscosità richieste
- le specifiche richieste per ogni applicazione
- gli intervalli di manutenzione

In questi suggerimenti, si è tenuto conto della progettazione e del funzionamento dei vari componenti e delle condizioni di esercizio a cui l'impianto sarà sottoposto:

- alta velocità e alta portata,
- variazioni di carico,
- caldo e freddo,
- forti sbalzi di temperatura,
- umidità, gelo
- lunghi periodi di fermo tra le stagioni.

Prodotti selezionati

Primo riempimento e servizio assistenza Per il primo riempimento e il servizio assistenza abbiamo selezionato alcuni prodotti:

- ideali per l'uso in condizioni alpine, artiche e tropicali
- la cui vita tecnica corrisponde agli intervalli di lubrificazione prescritti
- che offrono un eccellente rapporto qualità-prezzo

Questi prodotti sono disponibili come pezzi di ricambio presso il nostro servizio clienti.

Selezione dei prodotti da parte dell'esercente È responsabilità dell'esercente scegliere prodotti le cui qualità e proprietà siano adatte alle condizioni di esercizio degli impianti a fune.

Se l'esercente acquista i lubrificanti direttamente da un produttore o un distributore, deve assicurarsi che le caratteristiche di ogni lotto di prodotti forniti siano invariate o rimangano entro i limiti della relativa specifica.

L'esercente deve inoltre assicurarsi che le caratteristiche e le proprietà del prodotto selezionato rimangano all'interno delle specifiche richieste fino al successivo cambio dell'olio.

Non sono ammessi prodotti contenenti lubrificanti a due grani.

La nostra azienda e i nostri fornitori non si assumono alcuna responsabilità se un esercente sceglie lubrificanti non adatti o non inclusi in questo manuale.

Informazioni generali sui lubrificanti

Caratteristiche di un olio

Un olio è caratterizzato, tra le altre cose, da quanto segue:

- Viscosità
- Indice di viscosità
- Coefficiente di slittamento
- Punto di infiammabilità
- Resistenza all'ossidazione

Viscosità La viscosità dell'olio rappresenta la sua velocità di flusso naturale.

La viscosità dinamica è espressa in mPa s. La vecchia unità è il "centipoise". □
La viscosità cinematica è espressa in mm²/s. La vecchia unità era il "centistoke" (cSt).

Un numero più grande indica una viscosità più alta (tempo di flusso).

Ci sono due classificazioni per l'olio, in base alla sua viscosità:

- La classificazione ISO è generalmente usata per gli oli industriali e si basa sulla viscosità cinematica a 40 °C - Esempio: ISO 220 = viscosità di 220 mm²/s ± 10%.
- La classificazione SAE per gli oli per motori e cambi manuali (standard dell'industria automobilistica statunitense) indica la viscosità a bassa temperatura (un numero seguito dalla lettera "W") e ad alta temperatura (solo un numero). Esempio: 80W-90.

La viscosità è selezionata in base alle condizioni di esercizio in cui l'olio deve essere usato, in una gamma di temperature di esercizio:

- In condizioni di freddo, la viscosità deve essere abbastanza bassa perché l'olio fornisca una lubrificazione efficace non appena l'impianto viene avviato.
- In condizioni di caldo, la viscosità deve essere abbastanza alta da mantenere uno strato d'olio durevole.

Indice di viscosità La temperatura dell'olio influisce fortemente sulla sua viscosità. L'indice di viscosità è un numero convenzionale che indica il grado in cui la viscosità varia con la temperatura.

Più alto è l'indice di viscosità, minori sono le variazioni di viscosità.

A titolo di esempio, la seguente tabella mostra le viscosità (in mm²/s) di due oli con una viscosità iniziale di 22 mm²/s a 40°C □, ma con diverso indice di viscosità:

Temperatura	Indice da 100	Indice da 160
40°C	22 mm ² /s	22 mm ² /s
-10°C	350 mm ² /s	270 mm ² /s
80°C	6,8 mm ² /s	7,3 mm ² /s

Coefficiente di slittamento Il punto di scorrimento dell'olio è la temperatura alla quale l'olio scorre in una determinata serie di condizioni.

Generalmente, il punto di scorrimento è $\approx 3^{\circ}\text{C}$ sopra il punto di solidificazione, al quale l'olio smette di scorrere.

Punto di infiammabilità Il punto di infiammabilità di una sostanza è la temperatura minima alla quale si può formare una miscela vapore-aria infiammabile su una sostanza. Se il volume della miscela è abbastanza grande, può verificarsi un'esplosione. Al di sotto del punto di infiammabilità, il fronte di fiamma non può propagarsi lontano dalla fonte di accensione, perché il calore di ossidazione non è sufficiente a riscaldare la miscela alla temperatura necessaria per la combustione.

Resistenza all'ossidazione La resistenza all'ossidazione indica la resistenza all'invecchiamento dell'olio. Questa è una proprietà importante perché determina l'intervallo tra i cambi d'olio.

Caratteristiche di un grasso

Un grasso è dotato delle seguenti caratteristiche:

- Composizione
- Viscosità dell'olio di base
- Proprietà EP
- Comportamento in presenza di acqua

Composizione Un grasso è composto da:

- una base lubrificante, in olio sintetico o minerale (olio base)
- un agente addensante, di solito un sapone metallico (litio, calcio, ecc.)
- additivi, per esempio principi attivi ad alta pressione (additivi EP) o inibitori di corrosione

I grassi con diversi agenti addensanti non sono necessariamente miscibili. La stessa regola vale se gli oli base sono diversi.

La classe NLGI indica la consistenza del grasso.

Più bassa è la classe, più morbido è il grasso.

Classificazione di consistenza dei grassi lubrificanti secondo DIN 51818

I grassi lubrificanti sono classificati in classi NLGI secondo la loro penetrazione al cono e per differenziare i grassi lubrificanti secondo la loro consistenza (deformabilità) e struttura.

NLGI: National Lubricating Grease Institute

NLGI classe di consistenza n°	Penetrazione al cono secondo DIN ISO 2137 (unità*)	Valutazione visuale della deformabilità	Utilizzo
000 00	445-475 400-430	simile all'olio molto denso, molto morbido	Grassi per riduttori

NLGI classe di consistenza n°	Penetrazione al cono secondo DIN ISO 2137 unità*)	Valutazione visuale della deformabilità	Utilizzo
0 1	355-385 310-340	morbido	
2 3 4	265-295 220-250 175-205	simile a un unguento quasi solido solido	Grassi per cuscinetti volventi Grassi per cuscinetti radenti
5 6	130-160 85-115	molto solido	Grassi per blocchi

Viscosità dell'olio di base La viscosità dell'olio contenuto nel grasso è usata per calcolare la vita tecnica prescritta del cuscinetto.

La viscosità dell'olio di base deve essere scelta in base alla velocità periferica e al carico che agisce sui cuscinetti:

- Per alte velocità e bassi carichi, è necessaria una bassa viscosità.
- Per basse velocità e alti carichi, è necessaria un'alta viscosità.

Proprietà EP Un test standard, noto come test Shell four-ball (ASTM D2596), è usato per determinare la capacità del grasso di mantenere la lubrificazione sotto carichi elevati. I risultati indicano i carichi di grippaggio e di traspirazione che il grasso può sopportare nelle condizioni di prova.

Un grasso usato per cuscinetti ad alto carico e basso numero di giri, solitamente deve contenere additivi EP. Il grasso deve essere stato sottoposto a questo test e la scheda dati dovrebbe almeno indicare il carico di saldatura.

Comportamento in presenza di acqua Per misurare la capacità del grasso di proteggere i cuscinetti dalla corrosione in presenza di acqua, viene utilizzato un test standard, noto come test SKF Emcor o Emcor (standard IP 220).

La prima parte del test viene eseguita su cuscinetti contenenti grasso contaminato con acqua. I risultati indicano la corrosione su una scala da **0** a **5**, dove:

- **0** = nessuna corrosione
- **5** = forte corrosione su più del **10%** della superficie.

Un buon grasso lubrificante dovrebbe avere un valore pari a **0**.

La seconda parte del test misura la resistenza al lavaggio con acqua. Questo test viene eseguito facendo scorrere l'acqua attraverso i cuscinetti lubrificati. I risultati vengono valutati come nella prima parte del test.

In un ulteriore test di lavaggio con acqua (ASTM D1264), un cuscinetto lubrificato viene esposto a un getto d'acqua. Alla fine del test, si misura la percentuale di perdita di grasso. Questa percentuale dovrebbe essere più bassa possibile.

Informazioni importanti sulla miscibilità degli oli

Olio di base

I lubrificanti moderni sono composti da una varietà di "ingredienti". La base è un olio di base, che è contenuto nel prodotto finale in una percentuale di molto superiore al 50%. I più comunemente usati sono gli oli a base di paraffina su base di olio minerale, che sono ottenuti da distillati di petrolio greggio in una raffineria di olio lubrificante. Soprattutto quando sono necessarie proprietà come la biodegradabilità, un'elevata resistenza all'invecchiamento o una reazione migliore alla temperatura di viscosità, vengono utilizzati fluidi di base sintetici.

Panoramica degli oli di base

Oli di base	Descrizione
Olio minerale raffinato	Distillato di petrolio greggio sotto vuoto
Olio idrocrack	Olio minerale "trattato termicamente" con struttura molecolare ottimizzata
Poli- α -olefina (PAO) Poliisobutilene (PIB)	Olio di base sintetico con struttura di base paraffinica
Ester	Liquido sintetico e naturale ottenuto da alcool o acido
Glicoli	Alcool polivalente ottenuto sinteticamente dal petrolio o dal carbone
Olio di silicone	Liquido sintetico (polidimetilsilossano PDMS)
Perfluorocarburi	Olio sintetico a base di oli polieteri perfluorurati (PFPE, Fluoropolimeri)
Alchilbenzeni	Olio sintetico a base di idrocarburi aromatici
Olio di Dippel	Olio lubrificante per azionamenti meccanici di precisione ottenuto da ossa

Additivi

Nella maggior parte dei casi, l'olio di base da solo non è sufficiente a coprire le diverse funzioni che un olio deve svolgere per la rispettiva applicazione. Per una lubrificazione affidabile e per garantire un funzionamento duraturo e regolare, agli oli di base vengono aggiunti singoli additivi o anche combinazioni complesse di sostanze attive, i cosiddetti additivi. Questa "lega" dell'olio può rafforzare le proprietà esistenti dell'olio di base o dare al prodotto finale proprietà completamente nuove. L'elenco dei diversi componenti degli additivi è lungo.

I singoli componenti degli additivi sono solitamente combinati in un pacchetto di additivi, a seconda dei requisiti. Durante la miscelazione, le sostanze attive e i pacchetti di additivi vengono aggiunti all'olio di base, che viene riscaldato da 40°C a 60°C e mescolato o agitato intensamente fino a quando sono completamente dissolti nell'olio. Per gli oli motore il contenuto di additivi può raggiungere fino al 20%, per gli oli idraulici meno dell'1%.

Panoramica degli additivi

Additivo	Descrizione
Additivi per la protezione anticorrosione	Protezione delle superfici metalliche contro gli attacchi dell'umidità e degli acidi o alcali
Additivi antiusura	Evitare il contatto diretto delle superfici metalliche nella zona di attrito misto e limite
Additivi antiossidazione	Prevenire o rallentare l'ossidazione dell'olio. Ritardano così l'invecchiamento dell'olio e ne prolungano la durata.
Detergenti / disperdenti	Raggiungere la capacità di sciogliere e trasportare lo sporco (ad esempio fuligine, fango, acqua)
Elevatore dell'indice di viscosità	Ottimizzare la dipendenza tra viscosità e temperatura
Additivo antischiuma	Migliorare le proprietà schiumogene
Agenti di tenuta	Il comportamento dell'olio verso i materiali di tenuta viene regolato con precisione.
Modificatori del valore di attrito	Regolazione mirata di una caratteristica del valore di attrito richiesto

Miscelazione di oli diversi

Non è consentita la miscelazione di diversi tipi di olio, come l'olio motore con l'olio idraulico o l'olio per compressori con l'olio riduttore, anche se la base dell'olio e la viscosità sono simili. Nel settore industriale, dovrebbero essere evitate le miscele degli stessi tipi di olio, come gli oli riduttore CLP di diversi produttori di olio, se non sono note l'additivazione o la loro base dell'olio.

La miscelazione o la contaminazione di un lubrificante con l'olio di un altro produttore o con un altro tipo di olio è una delle cause principali dei problemi del sistema. Una distinzione fondamentale deve essere fatta tra miscibilità e compatibilità. Oli con la stessa base di olio, viscosità simile, densità comparabile sono in principio miscibili tra loro. Ma la loro compatibilità dipende essenzialmente dalla loro additivazione.



Illustrazione 1: Confronto tra oli non miscibili e miscibili

Esistono alcune indicazioni generalmente valide, ad esempio nelle informazioni sul prodotto, che possono essere utilizzate per una prima valutazione:

- Sono comparabili le marcature secondo le norme DIN o ASTM, sono soddisfatte le stesse norme di requisiti (HLP, CLP, TD-L, SAE, API, ACEA)?
- Gli oli soddisfano le stesse specifiche generali, sono rilasciati dagli stessi produttori degli impianti?
- Sono rispettati gli stessi procedimenti di controllo meccanici (test FZG, VKA, Brugger, FE8, test della schiuma)?
- I valori caratteristici come viscosità, indice di viscosità, densità, contenuto di ceneri o punto di infiammabilità sono comparabili?

I seguenti oli non dovrebbero essere mescolati:

- Oli idraulici e circolanti senza zinco e contenenti zinco
- Oli con proprietà detergenti e non detergenti
- Oli sintetici a base di glicole con tutti gli altri oli sintetici

Miscibilità La miscibilità descrive una proprietà chimica. Due liquidi sono veramente miscibili quando si dissolvono facilmente e completamente l'uno nell'altro.

Compatibilità Compatibilità significa che due oli possono essere mescolati tra loro, ma continuando a conservare le loro proprietà individuali.

La miscibilità solitamente è la proprietà che viene facilmente confermata dal fornitore e che è relativamente facile da soddisfare come requisito di base. Le informazioni sulla compatibilità dei lubrificanti non si ottengono così facilmente. Prima di mescolare oli con denominazioni diverse, si dovrebbe verificare se vengono utilizzati pacchetti di additivi uguali o simili in aggiunta allo stesso olio di base. Per esempio, gli oli idraulici HLP secondo DIN 51524, che possono essere formulati con combinazioni di additivi contenenti zinco o senza zinco, sono sempre miscibili tra loro, ma sono compatibili tra loro solo in rarissimi casi.

Se, per esempio, oli che sono incompatibili tra loro vengono mescolati durante un cambio d'olio incompleto, possono verificarsi i seguenti problemi:

- Aumento della formazione di schiuma superficiale

Descrizione

- Deterioramento delle proprietà di rilascio dell'aria
- Aumento del rischio di cavitazione
- Usura delle guarnizioni
- Comportamento modificato nei confronti dell'acqua
- Proprietà demulsionanti o emulsionanti alterate
- Caratteristiche di attrito modificate
- Comportamento antiusura modificato
- Incremento della contaminazione del sistema a causa di depositi dissolti
- Peggior filtrabilità o diminuzione della durata del filtro
- Aumento della formazione di depositi a causa delle reazioni degli additivi


Evitare la miscelazione


Il rischio di miscelazione involontaria durante la manipolazione quotidiana degli oli può essere ridotto in modo specifico come segue:

- Eseguire un controllo preciso delle merci in arrivo.
- Nel magazzino dell'olio, contrassegnare i luoghi di stoccaggio per i singoli tipi di lubrificanti.
- Usare una tanica di olio separata per ogni tipo di olio, contrassegnata con un colore diverso. Utilizzare lo stesso colore per il bocchettone di riempimento dell'olio.
- Etichettare la zona lubrificata in un programma di lubrificazione con la denominazione del tipo di olio.

Informazioni importanti sulla miscibilità dei grassi

Grasso di base

I grassi lubrificanti sono sostanze miste, sono cioè composti da diversi componenti. La base dei grassi lubrificanti è un olio lubrificante, con una percentuale del 75% circa.  A102

Un altro 15% sono addensanti (chiamati anche saponi) e il restante 10% è costituito da additivi.  A102

Addensatore di saponi metallici

■ Saponi semplici

Saponi semplici	Descrizione
Sapone al litio	Miscele di sali di litio di diversi acidi grassi
Sapone di alluminio	Miscele di sali di alluminio di diversi acidi grassi
Sapone di bario	Miscele di sali di bario di diversi acidi grassi
Sapone di calcio	Sali di calcio o magnesio
Sapone di sodio	Miscele di sali di sodio di diversi acidi grassi

■ Saponi complessi


Saponi semplici	Descrizione
Sapone complesso di litio	Miscele saponificate con idrossido di litio
Sapone complesso di alluminio	Miscele saponificate con idrossido di alluminio
Sapone complesso di bario	Miscele saponificate con idrossido di bario
Sapone complesso di calcio	Miscele saponificate con idrossido di calcio
Sapone complesso di sodio	Miscele saponificate con idrossido di sodio

Addensanti senza sapone

Addensanti senza sapone	Descrizione
Addensanti inorganici (bentonite)	Miscela di diversi minerali argillosi

Addensanti senza sapone	Descrizione
Silice	Materiale da costruzione in ceramica ignifuga
Poliuree	Poliaddizione di isocianati e ammine
Politetrafluoroetilene (PTFE)	Teflon

Miscelazione di grassi diversi

Quando si mescolano i grassi, gli addensanti e gli oli base usati nei rispettivi grassi devono essere compatibili. Alcuni oli base non sono miscibili.  [A102](#)

Evitare la miscelazione

Il rischio di miscelazione involontaria durante la manipolazione quotidiana dei grassi può essere ridotto in modo specifico come segue:

- Eseguire un controllo preciso delle merci in arrivo.
- Nel magazzino dei grassi, contrassegnare i luoghi di stoccaggio per i singoli tipi di lubrificanti.
- Etichettare la zona lubrificata in un programma di lubrificazione con la denominazione del tipo di grasso.

Se si desidera cambiare o sostituire un lubrificante, si deve sempre verificare in anticipo con il produttore se i due prodotti sono compatibili tra loro. Se non sono compatibili, il vecchio lubrificante deve essere rimosso senza lasciare residui, smontando e pulendo i singoli elementi del componente e si deve applicare il nuovo lubrificante.

Informazioni generali sull'analisi dei lubrificanti

01 Analisi di un lubrificante



AVVISO

Possibili danni al prodotto!

- Generalmente, i risultati dell'analisi delle condizioni del lubrificante e qualsiasi altro utilizzo del lubrificante devono essere chiariti con il fornitore del lubrificante. L'analisi delle condizioni del lubrificante non è un'alternativa al cambio regolare del lubrificante, ma può solo posticipare il cambio del lubrificante.



Informazione

Il kit necessario per eseguire l'analisi delle condizioni del lubrificante può essere ordinato presso qualsiasi fornitore del lubrificante specifico.



Informazione

Nel caso di un'analisi regolare delle condizioni del lubrificante:

- utilizzare sempre lo stesso punto di campionamento (per una comparabilità ottimale).
- i risultati dell'analisi delle condizioni del lubrificante devono essere conservati in ogni caso, almeno fino al successivo cambio dell'olio.

La vita tecnica di un lubrificante dipende notevolmente dalle condizioni di esercizio effettive.

Tramite l'analisi delle condizioni del lubrificante, è possibile determinare le reali condizioni generali del lubrificante. Durante l'analisi delle condizioni del lubrificante, vengono controllati l'aspetto, la viscosità, l'invecchiamento, il contenuto d'acqua e, se necessario, le sostanze estranee solide. A seconda del risultato dell'analisi, il lubrificante può continuare a essere utilizzato ulteriormente o deve essere sostituito.

Un cambio d'olio previsto negli elenchi di manutenzione può essere posticipato se il risultato è positivo. Il cambio dell'olio può essere posticipato fino all'invecchiamento massimo del lubrificante.

Si raccomanda un'analisi delle condizioni del lubrificante ogni anno o ogni 2.000-3.000 ore di funzionamento.

Campionamento dell'olio

1. Assicurarsi che l'olio sia ben mescolato.
⇒ **Aiuto**
Il campione dovrebbe essere prelevato poco dopo l'arresto dell'operazione.
2. Assicurarsi che il campione non possa essere contaminato.

⇒ **Suggerimento**

Pulire il punto di estrazione e indossare guanti di gomma.

3. Inserire il tubo monouso fornito nel set, nell'apertura di prelievo.

4. Rimuovere il tappo dal flacone del vuoto fornito nel set.

5. Collegare il flacone del vuoto al tubo monouso.

⇒ **Importante**

Il collegamento deve essere stretto.

6. Aprire la valvola del flacone del vuoto.

⇒ **Dettaglio**

La posizione del flacone del vuoto non è importante.

7. Aspettare fino a quando il flacone del vuoto è pieno circa all'80%.

8. Chiudere la valvola e montare il tappo.

9. Inviare il flacone del vuoto pieno per l'analisi delle condizioni dell'olio.

⇒ Se l'olio viene campionato per la prima volta, allora deve essere compilato il modulo del primo campionamento.

Campionamento del grasso

1. Assicurarsi che il grasso sia ben mescolato.

⇒ **Aiuto**

Il campione dovrebbe essere prelevato poco dopo l'arresto dell'operazione.

2. Assicurarsi che il campione non possa essere contaminato.

⇒ **Suggerimento**

Pulire il punto di estrazione e indossare guanti di gomma.

3. Rimuovere il grasso con la spatola fornita nel set.

4. Spruzzare il grasso nel flacone fornito nel set.

⇒ **Dettaglio**

Riempire il flacone circa dell'80%.

5. Inviare il flacone del vuoto pieno per l'analisi delle condizioni del grasso.

⇒ Se il grasso viene campionato per la prima volta, allora deve essere compilato il modulo del primo campionamento.

Istruzioni per l'uso e lo stoccaggio dei lubrificanti

Istruzioni per lo stoccaggio e per l'uso La qualità dei lubrificanti selezionati per l'uso negli assemblaggi dalla nostra azienda è un fattore importante per il corretto funzionamento e la stabilità di questi assemblaggi.

Le norme di stoccaggio e manipolazione elencate di seguito devono essere osservate per mantenere le caratteristiche originali dei prodotti.

Qualità di stoccaggio I lubrificanti devono essere stoccati come segue:

- protetti da condizioni climatiche estreme
- protetti da fluttuazioni estreme di temperatura
- su una base che li isoli dal terreno

L'acqua non deve depositarsi sui coperchi o intorno ai tappi.

È importante che le etichette dei prodotti siano mantenute in buone condizioni, poiché sono l'unico modo per identificare accuratamente i prodotti conservati.

Uso parziale di un prodotto Dopo l'apertura, i contenitori dei prodotti devono essere risigillati in modo sicuro. Il prodotto non deve essere contaminato da acqua, polvere, trucioli di metallo, ecc.

Rotazione del magazzino Quando si usano i prodotti, deve essere applicato il sistema "FIFO".
Quando si apre un prodotto, la data deve essere registrata sull'etichetta per assicurare un efficiente ritorno di stoccaggio.

Periodi di stoccaggio Rispettare i seguenti periodi di stoccaggio. Dopo questo periodo di tempo, controllare a vista il lubrificante. In caso di dubbi, contattare il fornitore.

Tipo di prodotto	Periodo di stoccaggio
Prodotto non aperto e correttamente conservato	3 anni
Prodotto aperto e correttamente conservato	6 mesi

Applicazione di lubrificanti

Applicazione generale di lubrificanti Generalmente bisogna tener presente alcune cose per l'applicazione di lubrificanti.

Protezione anticorrosione base



Illustrazione 1: Applicazione di una quantità sufficiente di lubrificante per protezione anticorrosione base

In generale si deve evitare corrosione su tutti i componenti; ciò vale specialmente per sedi di boccole e di relativi perni. In caso di immagazzinamento prolungato in luogo non protetto (ad esempio all'esterno), bisogna applicare uno strato di lubrificante protettivo come protezione anticorrosione base su questi sedi e perni. 👁

Applicazione e pompaggio del lubrificante

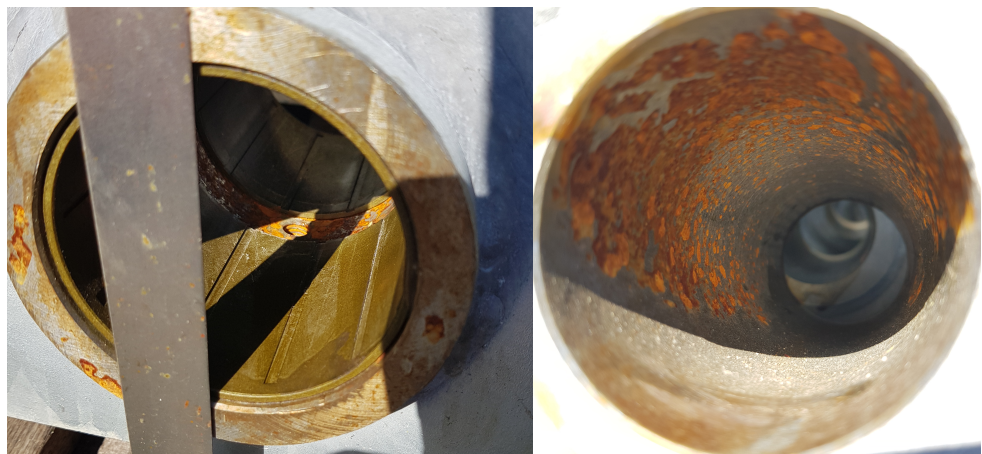


Illustrazione 2: Applicazione di una quantità insufficiente di lubrificante per protezione anticorrosione base

Se le sedi di boccole o di relativi perni non sono state protette con una quantità di lubrificante sufficiente, allora si è formato uno strato di corrosione che deve in ogni caso essere rimosso (prima dell'inserimento delle boccole, se non sono già state premontate)!

**AVVISO**

Carta abrasiva a grana troppo grossa per rimuovere lo strato di corrosione può danneggiare il prodotto.


**AVVISO**


La corrosione può essere troppo avanzata (per esempio se c'è troppo gioco per la boccola nella sede dopo la rimozione dello strato di corrosione).


► Il componente non deve essere usato e deve essere sostituito.



Illustrazione 3: Strato di corrosione o strato di lubrificante protettivo rimosso senza residui

Se lo strato di corrosione o lo strato di lubrificante protettivo è stato rimosso senza residui, il montaggio delle boccole e dei perni può iniziare. Il lubrificante previsto deve essere applicato sulle pareti della sede della boccola (premesso che la boccola non sia ancora montata), sulla boccola stessa e sul relativo perno!  [Applicazione e pompaggio del lubrificante](#)

In caso di manutenzione imminente Se un componente viene smontato per manutenzione imminente sarebbe opportuno rinnovare totalmente lo strato di lubrificante. A tal fine, è innanzi tutto necessaria una pulizia meccanica con un panno del componente smontato. Dopo la rimozione dei maggiori residui di grasso, devono essere tolti i residui di lubrificante rimanenti preferibilmente con sgrassatore per motori (ad es. METRYL D 72 o equivalente) per garantire l'aderenza del lubrificante nuovo. Se il componente rimane in attesa del montaggio più a lungo, è necessario effettuare un'ulteriore pulizia durante il montaggio. Il lubrificante nuovo deve essere applicato già prima dell'assemblaggio sulle superfici di lubrificazione delle parti da lubrificare per ottenere una protezione anticorrosione base. Dopo il montaggio del componente è possibile rilubrificare tramite i nippoli ingrassatori; ciò avviene preferibilmente con perno mosso.  *Applicazione e pompaggio del lubrificante*

In caso di manutenzione non imminente Se il lubrificante cambia e la manutenzione del componente non è imminente, pressando con lubrificante nuovo bisogna fare uscire quello vecchio. Per garantire che il nuovo lubrificante abbia completamente sostituito quello vecchio, la procedura deve essere ripetuta dopo una settimana. Se dovessero esserci ancora tracce di lubrificanti del vecchio lubrificante in quello nuovo, è necessario ripetere la procedura ogni settimana fino a quando il lubrificante vecchio non sarà rimosso completamente.  *Applicazione e pompaggio del lubrificante*

Applicazione e pompaggio del lubrificante Applicando la protezione anticorrosione base e pressando lubrificante attraverso i punti di lubrificazione bisogna prestare particolare attenzione a non applicare/pressare troppo lubrificante. Lubrificante più del necessario non è (per forza) meglio – né dal punto di vista di costi né di sostenibilità.



AVVISO

Pompaggio troppo veloce di grasso.


Ciò può causare danni al prodotto.

- ▶ Generalmente non è consentito utilizzare ingrassatori a siringa elettrici o pneumatici con una portata maggiore di 30ml/min per la lubrificazione di boccole di cuscinetti radenti piccoli. Perciò è obbligatorio un ingrassatore a siringa manuale o una pompa del grasso con portata simile.

02 Applicazione di lubrificanti



Informazione

Prima di utilizzare i lubrificanti, leggere attentamente la sezione "Applicazione generale di lubrificanti"  *Applicazione generale di lubrificanti*".

Connessioni perno-foro e perno-boccola Quando si montano i perni, è necessario effettuare le seguenti operazioni:

1. Pulire il perno.
2. Pulire il foro.
3. Lubrificare il perno con un sottile strato di lubrificante.
4. Lubrificare il foro con un sottile strato di lubrificante.

5. Inserire il perno nel foro.
6. Togliere il lubrificante in eccesso dai lati.

**Collegamenti albero
dentato**



Illustrazione 4: Albero dentato correttamente lubrificato



Illustrazione 5: Albero dentato lubrificato impropriamente

1. Pulire l'albero dentato dallo sporco e dai residui di vecchio lubrificante.
2. Applicare un sottile strato di lubrificante sull'albero dentato.
⇒ **IMPORTANTE**
Se lo strato di lubrificante è troppo spesso, verrà nuovamente rimosso durante il montaggio.

**Cuscinetti volventi
aperti**

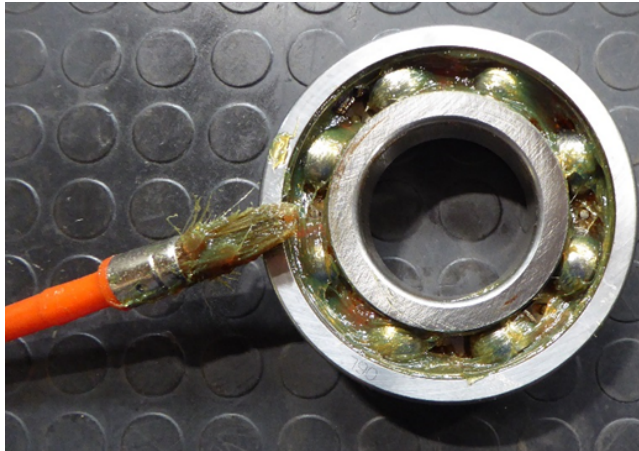
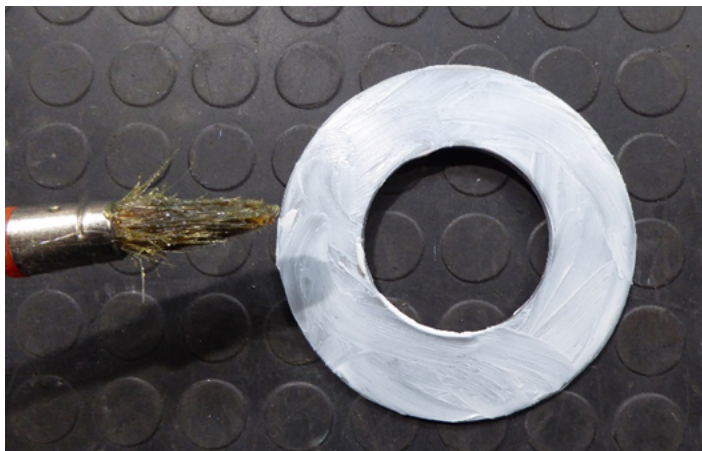


Illustrazione 6: Esempio: cuscinetti a sfere

Prima del montaggio, i cuscinetti volventi devono essere completamente ingrassati con il lubrificante appropriato. L'ingrassaggio può essere effettuato con un pennello o con il dito (guanto).

Guarnizioni (anelli toroidali, anelli di tenuta dell'albero) Prima del montaggio, le guarnizioni devono essere completamente ingrassate con il lubrificante appropriato. L'ingrassaggio può essere effettuato con un pennello o con il dito (guanto).

Molle a tazza



Prima del montaggio, le molle a tazza devono essere completamente ingrassate con il lubrificante appropriato. L'ingrassaggio può essere effettuato con un pennello o con il dito (guanto).

Panoramica lubrificanti

Panoramica lubrificanti

01 **Scopo di impiego -
grassi lubrificanti/spray
lubrificanti**

Tipo	Scopo	Lubrificanti
100	Cuscinetti e snodi	
101	Cuscinetti radenti e cuscinetti volventi	Klübersynth EM 94-102
102	Cuscinetti volventi in motori elettrici	Klübersynth BEM 41-132
103	Snodi	Klüberfluid NH1 CM 4-100
104	Supporti della puleggia in generale	
105	Cuscinetto con guarnizione	Klüberplex BE 31-222
200	Molle a tazza	
201	Molle a tazza in ambiente protetto	Klübersynth EM 94-102
202	Molle a tazza in ambiente non protetto	ALTEMP Q NB 50
300	Connessioni perno-boccola	
301	Carichi statici (perno-boccole, perno-foro)	ALTEMP Q NB 50
302	Applicazioni generali	Klüberpaste 46 MR 401
400	Dentature	
401	Dentature aperte LP	Klüberplex AG 11-462
402	Collegamenti albero dentato LP	STABURAGS NBU 30 PTM
403	Collegamenti albero dentato LP	STABURAGS NBU 30 PTM (Spray)
500	Guide	
501	Guide cabine	Klüberfluid NH1 CM 4-100 Spray
600	Contatti elettrici	
601	Contatti elettrici	ISOFLEX TOPAS NB52
700	Catene e trasportatori	
701	Cingoli	STRUCTOVIS FHD
800	Rotaie	
801	Rotaie per funicolari	Klüberail LEA 62-2000
802	Rotaie di guida	Klüberfluid NH1 CM 4-100

Tipo	Scopo	Lubrificanti
900	Rulli	
901	Rulli di scorrimento, rulli di guida e rulli di manovra	Silicone 1-2
1000	Funi	
1001	Funi portanti con sollevamento dalla scarpa	STABURAGS NBU 12 AL-TEMP
1100	Guarnizioni	
1101	Guarnizioni	PETAMO GHY 133 N

01 **Scopo di impiego - Oli**

Tipo	Scopo	Lubrificanti
5000	Oli idraulici	
5001	Sistemi idraulici (freni - dispositivo di tensionamento)	NILS TTO 970 PAO ISO VG 22
5002	Idraulica freni (L>6m)	NILS TTO 971 PAO ISO VG 15
5003	Sistema idraulico (azionamento di recupero)	NILS ATF DEXRON III H
5100	Motori	
5101	Motori diesel	NILS BORA 10W40
5200	Cuscinetti	
5201	Supporti della puleggia	Klübersynth MEG4-220 N
5300	Riduttori	
5301	Riduttori planetari (azionamento principale)	Klübersynth MEG4-150 N
5302	Riduttore ad ingranaggio cilindrico	Klübersynth MEG4-220 N
5303	Riduttori a vite senza fine	Klübersynth GH 6-220
5304	Riduttore ad ingranaggio cilindrico (azionamento principale)	Klübersynth MEG4-150 N
5400	Funi	
5421	Funi traenti	Redaelli 9 R100
5422	Funi portanti	Redaelli 9 R100