

your global specialist

Settore industriale

La ricetta del vostro successo.

Lubrificanti speciali per applicazioni nell'industria alimentare



Ridurre i rischi di contaminazione, aumentare l'efficienza	3
Grassi lubrificanti per cuscinetti a rotolamento, a strisciamento e guide lineari	4
Oli lubrificanti per ingranaggi e cuscinetti	8
Grassi lubrificanti per ingranaggi e impianti di lubrificazione centralizzata	13
Oli lubrificanti per compressori e pompe a vuoto	14
Lubrificanti per aggraffatrici di lattine	19
Lubrificanti per catene	20
Lubrificanti per impianti idraulici e pneumatici	25
Prodotti per tenute meccaniche, assemblaggio e manutenzione	26
Grassi per valvole e raccordi	28
Servizi KlüberEfficiencySupport	29
Il lubrificante giusto nel posto giusto al momento giusto	30

Ridurre i rischi di contaminazione, aumentare l'efficienza

I produttori di generi alimentari sanno che una buona ricetta è fondamentale per ottenere un buon prodotto. Questo vale sia per gli ingredienti utilizzati per la carne, i prodotti da forno, i prodotti lattiero caseari e le bevande sia per i materiali operativi usati nell'impianto. Scegliere il lubrificante giusto con una "ricetta" comprovata è una strategia che paga. Klüber Lubrication offre lubrificanti H1 in grado di rispondere alle vostre esigenze.

Una produzione pulita...

Giorno dopo giorno, la sfida consiste nell'evitare la contaminazione dei prodotti alimentari in fase di produzione, garantendo al contempo la massima efficienza possibile. Per ottenere questo è necessario utilizzare lubrificanti speciali registrati e certificati per ridurre al minimo il rischio di contaminazione negli impianti, e per non mettere in pericolo la reputazione del vostro brand. Nell'industria alimentare vengono impiegati numerosi macchinari come agitatori, ventilatori, miscelatori, linee di riempimento, forni, impianti ad aria compressa e sistemi di imballaggio, dove il lubrificante utilizzato per i componenti potrebbe entrare in contatto con i prodotti alimentari. Esiste inoltre il rischio di utilizzare lubrificanti sbagliati o addirittura non idonei per uso alimentare e che questi vengano accidentalmente in contatto con i cibi. Raccomandiamo pertanto di utilizzare esclusivamente lubrificanti H1 per l'intero processo produttivo.

... con i lubrificanti H1 ad alte prestazioni

La registrazione nella categoria H1 è basata su un elenco specifico di materie prime. Secondo i requisiti previsti dalla Food and Drug Administration statunitense (FDA), i lubrificanti H1 devono essere conformi alla normativa 21 CFR 178.3570, che definisce l'idoneità degli stessi in caso di contatto accidentale con i prodotti alimentari. Inoltre, esistono anche altre categorie, come 3H, K1, HT1, che si riferiscono a prodotti utilizzati per altre funzioni come agenti distaccanti, detergenti e fluidi per lo scambio termico.

Klüber Lubrication offre un'intera gamma di prodotti per il settore alimentare con le necessarie registrazioni.

Igiene certificata per l'intero processo

Lo standard ISO 21469 è la norma internazionale che stabilisce i requisiti igienici necessari per la formulazione, la produzione e l'utilizzo dei lubrificanti H1 impiegati nei settori alimentare e farmaceutico. NSF prevede una procedura di certificazione basata sulla norma ISO 21469, che comprende

un'ispezione annua degli impianti in cui avviene la produzione dei lubrificanti. Un incaricato NSF verifica la perfetta corrispondenza con i requisiti di igiene, prevenendo così la contaminazione durante la produzione. Per ottenere la certificazione ISO 21469:2006 per lo stabilimento, può rivelarsi necessario apportare cambiamenti al processo di produzione, i quali spesso richiedono ingenti investimenti per raggiungere la piena conformità. Klüber Lubrication è stata una delle prime aziende in grado di soddisfare i rigorosi requisiti della norma, con un numero di impianti produttivi certificati senza pari. La certificazione non riguarda soltanto i nostri prodotti, ma l'intero processo di produzione dei lubrificanti H1, a garanzia di una protezione totale dalla contaminazione.

Vantaggi dei lubrificanti ad alte prestazioni

I lubrificanti per l'industria alimentare devono rispettare molteplici requisiti: da un lato, devono essere conformi ai regolamenti sui prodotti alimentari, essere fisiologicamente innocui, avere sapore e odore neutri nonché essere omologati a livello internazionale. Dall'altro, devono ridurre l'attrito e l'usura, proteggere contro la corrosione, disperdere il calore e garantire un effetto di tenuta. Scegliere il lubrificante giusto è pertanto fondamentale quando si tratta di migliorare l'affidabilità e la vita di parti e componenti. L'investimento in lubrificanti di qualità è una strategia che paga in quanto permette di ridurre le attività di manutenzione e i costi di esercizio a lungo termine. In questa brochure troverete una selezione dei nostri lubrificanti per macchine per l'industria alimentare, classificati in base agli impieghi a cui sono destinati. Questi lubrificanti hanno dato prova di validità nel mercato e sono stati ulteriormente migliorati per soddisfare anche condizioni di lavoro estreme oggi sempre più frequenti. Disponiamo della soluzione giusta per la quasi totalità degli impieghi. Per consulenze su elementi di macchina non illustrati in questa brochure, vi invitiamo a contattare i nostri esperti.

Sempre al vostro fianco

Il nostro scopo è offrirvi lubrificanti speciali e servizi di alta qualità in tutto il mondo nonché le preziose competenze tecniche per cui Klüber Lubrication è rinomata. Centriamo questo obiettivo attraverso un'organizzazione mondiale composta da siti produttivi, filiali commerciali, rivenditori competenti e, ultimo ma non meno importante, un team di esperti altamente specializzati sempre pronti a rispondere alle vostre specifiche esigenze.

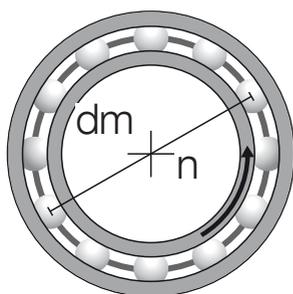
Grassi lubrificanti per cuscinetti a rotolamento, a strisciamento e guide lineari

Oltre a consentire il movimento delle macchine, i cuscinetti a rotolamento, a strisciamento e le guide lineari impiegati nel settore alimentare devono necessariamente offrire prestazioni affidabili in presenza di fattori ambientali, come acqua, vapore, detergenti, oppure in presenza di temperature basse o elevate.

La selezione del grasso lubrificante corretto, capace di resistere a tale condizioni, determina la riduzione dei costi di manutenzione e previene fermi macchina imprevisti.

La tabella che segue illustra i nostri grassi sintetici H1 sviluppati sulla base di un'esperienza decennale finalizzata a conseguire le massime prestazioni in ogni condizione di lubrificazione nel settore alimentare.

Campi di impiego	Prodotto	Grado NLGI DIN 51818	Intervallo temperature di esercizio		Viscosità olio di base 40 °C [mm ² /s] circa	Fattore di velocità* [mm × min ⁻¹]	Olio di base	Ispes-sente	Nu-mero omol. NSF H1
			Da [°C]	A [°C]					
Temperature fino a 160°C	Klüberfood NH1 94-301	1	-35	140	300	400.000	PAO	Calcio complesso	140682
Bassa e media velocità	Klüberfood NH1 94-402	1-2	-30	160	400	300.000	PAO	Calcio complesso	139051
	Klüberfood NH1 34-401	1	-30	140	400	500.000	PAO	Calcio complesso	149161
	Klübersynth UH1 14-222	2	-25	120	260	400.000	PAO	Alluminio complesso	128827
	Klübersynth UH1 64-1302	2	-10	150	1,300	100.000	PAO	Silicato	136697
Temperature fino a -50°C	Klüberalfa BF 83-102	2	-50	200	110	1.000.000	PFPE	PTFE	139418
Velocità elevate	Klübersynth UH1 14-31	1	-45	120	30	700.000	PAO, estere	Alluminio complesso	056356
	Klübersynth UH1 14-151	1	-45	120	150	500.000	PAO	Alluminio complesso	056354
	Klübersynth UH1 64-62	2	-40	140	65	500.000	PAO, estere	Silicato	136871
Temperature fino a 300 °C	BARRIERA L 55/1	1	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE	129561
Bassa e media velocità	BARRIERA L 55/2	2	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE	129400
	Klüberalfa HPX 93-1202	2	-30	300	1.200	n.a.	PFPE	Solidi	138460



* Il fattore di velocità consiste nel valore di giri al minuto in esercizio n in [min⁻¹] moltiplicato per il diametro medio del cuscinetto dm in [mm]. I lubrificanti idonei per giri al minuto elevati sono dinamicamente leggeri e impediscono la rottura del film lubrificante ad alte velocità.
Elevato: 500.000; medio: 300.000 - 400.000; basso: < 300.000.



Condizioni ambientali

Detergenti, vapore e acqua calda possono esercitare un'azione estremamente aggressiva verso i cuscinetti a rotolamento, compromettendone la capacità di tenuta. Ne consegue un incremento nel consumo di grasso accompagnato dalla riduzione della durata di vita del componente.

Una prova di resistenza al dilavamento con acqua valuta il comportamento del lubrificante in condizioni dinamiche (DIN 51 807; ASTM D 1264). Con il test è possibile calcolare la quantità di grasso rimosso in 1 ora da un getto di acqua calda (79°C). I grassi sono valutati secondo i seguenti livelli in base alla performance: 1 – rimozione inferiore al 10%, 2 – rimozione tra il 10% e il 30% e 3 – rimozione superiore al 30%.

I grassi per cuscinetti a rotolamento di Klüber Lubrication descritti in questa brochure sono stati classificati al livello 1 sulla base di parametri maggiormente rigorosi, ovvero una durata di 3 ore e una temperatura dell'acqua pari a 90°C. I nostri grassi offrono quindi una protezione eccellente dalle condizioni ambientali, ma con consumi inferiori.

Grassi per alte temperature

I componenti impiegati in ambienti caldi, come impianti di panificazione o essiccazione dei cereali, devono garantire un funzionamento continuo. Un eventuale arresto della produzione non comporta soltanto costi extra per parti di ricambio, ma determina anche uno spreco rilevante di energia di riscaldamento.

Le temperature superiori di esercizio dei grassi per cuscinetti sono definite da Klüber Lubrication secondo il metodo di prova FE-9 (DIN 51 821, DIN 51 825), per garantire una performance affidabile del lubrificante all'interno dell'intervallo di esercizio.

I grassi come **BARRIERTA L 55/2** e **BARRIERTA L 55/1** coniugano eccellente resistenza con stabilità termica per temperature fino a 260°C. Nel settore alimentare, rappresentano la scelta privilegiata degli OEM e degli operatori che non rinunciano ad affidabilità e prestazioni elevate.

Klüberalfa HPX 93-1202 è in grado di resistere a condizioni ancora più gravose, infatti viene impiegato per la lubrificazione di cuscinetti operanti a 300°C, anticipando esigenze future e promuovendo durate di vita prolungate di cuscinetto e grasso.

Grassi per basse temperature

Durante la produzione e la conservazione degli alimenti, gli ambienti a temperatura ridotta sono una parte integrante dei processi del settore alimentare. Proviamo a immaginare gli effetti dell'arresto dei cuscinetti di un convogliatore o di un motore elettrico all'interno di un tunnel di congelamento a una temperatura di -40°C.

La stabilità alle basse temperature viene valutata con il **test di pressione di flusso (DIN 51 805) e il test di coppia a bassa temperatura**. In generale, la temperatura alla quale si genera una pressione di flusso pari a 1.400 mbar è definita come la temperatura di esercizio minima dei grassi per cuscinetti a rotolamento.

Test di coppia a bassa temperatura (ASTM D 1478)

Per i grassi per cuscinetti a rotolamento di Klüber Lubrication, la coppia a bassa temperatura viene valutata anche per le condizioni dinamiche. La temperatura di esercizio è confermata soltanto a fronte di una coppia di avviamento inferiore a 1.000 Nmm e una coppia di lavoro minore di 100 Nmm.

I grassi lubrificanti che mostrano il minor incremento di consistenza alle basse temperature, ad esempio **Klübersynth UH1 14-31**, **Klübersynth UH 14-151** e **Klüberalfa BF 83-102**, offrono un'eccellente stabilità alle basse temperature e sono pertanto idonei per l'uso fino a -45 o -50°C, conservando bassi valori di coppia e pressione di flusso.

Coppia d'attrito e capacità di carico

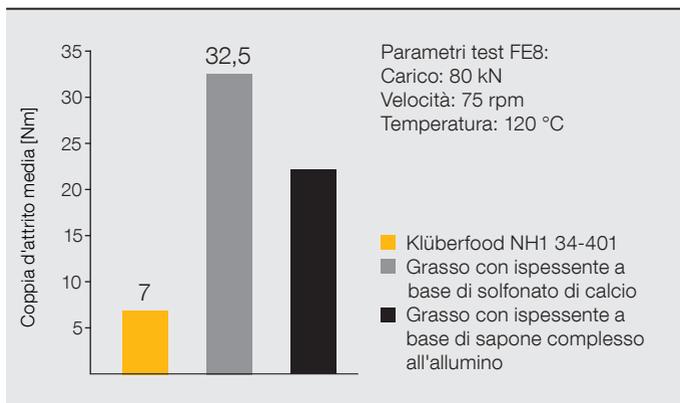
La formulazione del grasso influisce notevolmente sulla coppia d'attrito e sulla temperatura di esercizio. Inoltre, l'interazione tra l'ispessente e l'olio di base in caso di carichi elevati può generare una coppia maggiore e quindi un maggior consumo di energia.

I test FAG-FE8 (DIN 51 819) vengono eseguiti sui lubrificanti esposti a carichi elevati. Per i grassi, i cicli di prova durano fino a 500 ore. I carichi applicati possono variare da 5 a 100 kN e le velocità da 7,5 a 6.000 rpm in funzione delle diverse tipologie di cuscinetti a sfere e a rulli.

Gli esiti del test riportano la coppia d'attrito e la curva di temperatura, oltre all'usura (mg) degli elementi volventi.

Klüberfood NH1 34-401 ha dimostrato valori di coppia d'attrito notevolmente ridotti durante la prova su banco FE8, tre volte inferiore alla migliore tecnologia impiegato nel mercato dai competitor.

Risultati del test FE8



Passaggio da grassi industriali a grassi H1

Al momento del passaggio da un grasso industriale a un grasso H1, i componenti per i quali non è possibile effettuare una pulizia completa danno luogo a residui di grasso non H1.

Per ottenere lo "status H1" nel minor tempo possibile, è necessario ridurre gli intervalli di rilubrificazione, soprattutto a seguito del processo di sostituzione del grasso.

Un'applicazione più frequente del grasso omologato H1 al cuscinetto permetterà di accelerare la rimozione totale del grasso usato in precedenza.

Suggerimento:

Pulire gli ingrassatori prima di applicare grasso fresco per evitare l'introduzione di contaminanti nel cuscinetto.



Miscibilità del grasso

La seguente tabella indica la compatibilità generale tra oli e ispessenti.

Raccomandiamo di evitare di miscelare diversi tipi di grasso senza una valutazione preventiva. Per ulteriori raccomandazioni, Vi preghiamo di contattare l'esperto locale di Klüber Lubrication.

Miscibilità degli oli di base

	Minerale	PAO	Estere	PAG	Silicone	PFPE
Minerale	+	+	+	-	-	-
PAO	+	+	+	-	-	-
Estere	+	+	+	+	-	-
PAG	-	-	+	+	-	-
Silicone	-	-	-	-	+	-
PFPE	-	-	-	-	-	+

+ miscibile - non miscibile

Miscibilità degli ispessenti*

		Saponi metallici				Saponi complessi					Altri ispessenti		
		Al	Ca	Li	Na	Al	Ba	Ca	Li	Na	Bentonite	Poliurea	PTFE
Saponi metallici	Al	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+	+
	Ca	+/-	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
	Li	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+/-	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+	+	+/-	+/-	+	-	+	+
Saponi complessi	Al	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+
	Ba	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+
	Ca	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+/-	+	+
	Li	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+/-	+	+	+/-	+	-	+	+
Altri ispessenti	Bentonite	+	+	+/-	-	+/-	+	+/-	+	-	+	+	+
	Poliurea	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	+/-	+	+	+	+
	PTFE	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ miscibile +/- parzialmente miscibile - non miscibile
*** Gli oli di base devono essere miscibili**

Oli lubrificanti per ingranaggi e cuscinetti

Le soluzioni speciali di Klüber Lubrication Vi aiutano a conseguire i vostri obiettivi di incrementata efficienza insieme ad una maggiore sicurezza alimentare e ad un minore impatto ambientale. I nostri oli speciali per ingranaggi garantiscono prolungati intervalli di manutenzione, elevata efficienza e protezione duratura dei componenti, anche in prossimità dei limiti di prestazione degli ingranaggi.

Gli oli per ingranaggi Klüber Lubrication riportati a seguire sono prodotti con basi interamente sintetiche per conseguire la massima performance. Sono inoltre impiegati e raccomandati dai principali produttori di ingranaggi. I nostri specialisti sono a disposizione per consigliarvi l'olio più adatto alle vostre esigenze. Possiamo assistervi nel contenimento dei costi di manutenzione, consumi energetici ed emissioni di CO₂.

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	ISO VG DIN 51519	Intervallo temperature di esercizio		Indice di viscosità ISO 2909	Risparmio energetico	Numero omol. NSF H1
				Da [°C]	A [°C]			
Basse temperature [fino a -45 °C]	Klüber Summit HySyn FG 32	PAO	32	-45	135	≥ 120	++	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	PAO, estere	15	-45	110	≥ 120	++	136436
Temperature normali [fino a 120 °C]	Klüberoil 4 UH1-150 N	PAO, estere	150	-30	120	≥ 140	++	121172
	Klüberoil 4 UH1-220 N	PAO, estere	220	-30	120	≥ 140	++	121171
	Klüberoil 4 UH1-320 N	PAO, estere	320	-30	120	≥ 150	++	122841
	Klüberoil 4 UH1-460 N	PAO, estere	460	-30	120	≥ 150	++	121170
	Klüberoil 4 UH1-680 N	PAO, estere	680	-25	120	≥ 150	++	121169
	Klüberoil 4 UH1-1000 N	PAO, estere	1000	-25	120	≥ 150	++	121168
Alte temperature [fino a 160 °C]	Klübersynth UH1 6-150	PAG	150	-35	160	≥ 210	+++	124437
	Klübersynth UH1 6-220	PAG	220	-30	160	≥ 220	+++	124438
	Klübersynth UH1 6-320	PAG	320	-30	160	≥ 220	+++	124439
	Klübersynth UH1 6-460	PAG	460	-25	160	≥ 220	+++	124440
	Klübersynth UH1 6-680	PAG	680	-25	160	≥ 240	+++	124441
	Klübersynth UH1 6-1000	PAG	1000	-25	160	≥ 250	+++	147019

La serie Klüberoil 4 UH1 N è disponibile nelle viscosità ISO VG da 32 a 680 e 1.500
La serie Klübersynth UH1 6 è disponibile nelle viscosità ISO VG da 100 a 1.000

++ Prestazioni / vantaggi superiori
+++ Prestazioni / vantaggi eccellenti

Temperatura di esercizio

Gli ingranaggi industriali nel settore alimentare sono impiegati in ambienti esposti a temperature comprese tra -40 e 80°C.

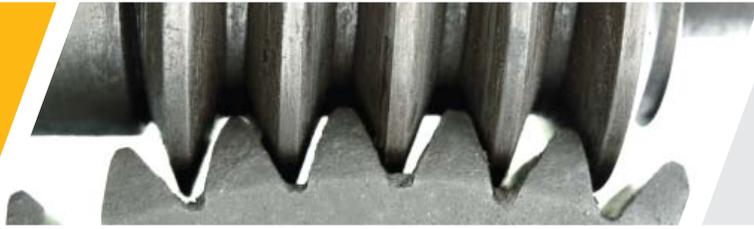
La temperatura dell'olio può innalzarsi fino a 150°C in funzione del tipo di ingranaggio e dell'applicazione. Il calore generato in un sistema a ingranaggi (ruote dentate, cuscinetti e lubrificante) rappresenta uno dei principali criteri per la valutazione delle prestazioni dell'ingranaggio. Oltre ai fattori di progettazione, le temperature dell'olio dipendono sostanzialmente dalle condizioni operative.

È importante garantire il rispetto dei limiti di temperatura consentiti nei singoli componenti degli ingranaggi, nel lubrificante e negli accessori.

Le temperature di esercizio che eccedono i valori medi o i picchi di temperatura sono spesso sintomo di anomalie di funzionamento o danni imminenti.

Suggerimento:

Quando si impiegano oli per ingranaggi a base minerale, è consigliabile non superare una temperatura dell'olio pari a 75-80°C.



Vantaggi degli oli sintetici Klüber Lubrication per ingranaggi

In aggiunta all'ampio intervallo di temperature di esercizio, gli oli sintetici per ingranaggi offrono numerosi benefici rispetto agli oli minerali:

- Intervalli di cambio olio dalle 3 alle 5 volte superiori
- Superiore protezione antiusura
- Migliore avvio a freddo con la stessa viscosità nominale (ISO VG)
- Rendono superflui i sistemi di raffreddamento in quanto le temperature d'esercizio sono più contenute
- Minore attrito per consumi energetici ridotti

Prestazioni negli ingranaggi a vite senza fine

Il grafico mette a confronto diversi oli di base testati nelle medesime condizioni.

Condizioni di prova

Velocità in entrata: 350 min⁻¹
Coppia in uscita: 300 Nm
Durata prova: 300 h

Ingranaggio

Vite senza fine standard
Materiale vite senza fine: acciaio 16MnCrS5
Materiale ruota: GZ-CuSn12Ni

I risultati mostrano un netto miglioramento in termini di efficienza e riduzione dell'usura con l'impiego di oli sintetici per l'industria alimentare di Klüber Lubrication.

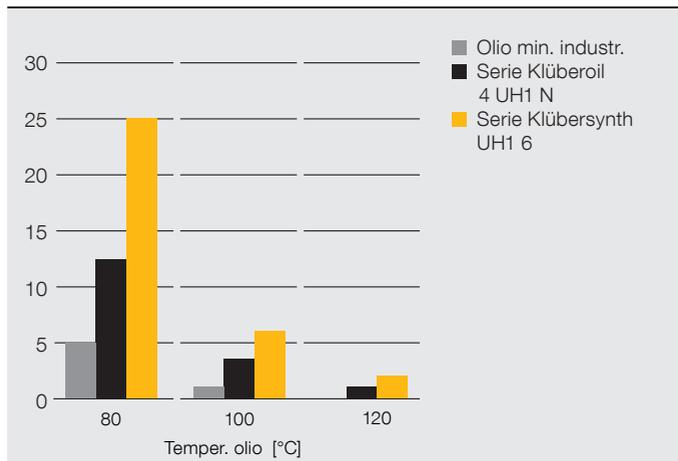
Confronto degli indici di viscosità (IV)

Tipo di olio per ingr.	IV, appross.
Olio minerale	85 a 100
Serie Klüberoil 4 UH1 N	135 a 160
Serie Klübersynth UH1 6	210 a 270

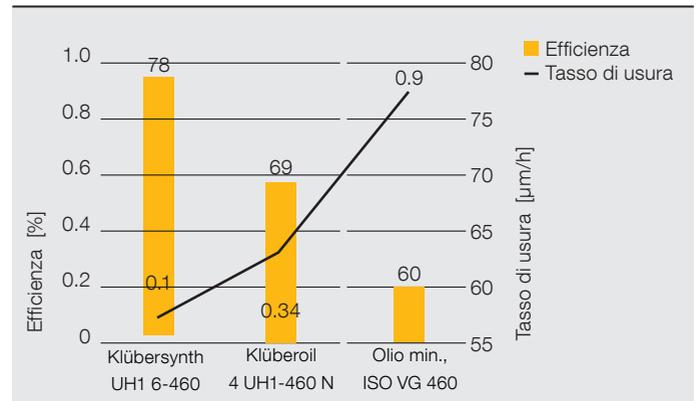
Durata dell'olio

La durata prolungata dei lubrificanti sintetici e la conseguente estensione dell'intervallo di sostituzione dell'olio può limitare i tempi di inattività dell'organo meccanico e offrire un risparmio di risorse.

Durata tipica dell'olio [x 1.000 ore]



Efficienza e comportamento all'usura



Efficienza determinata sul banco di prova per ingranaggi a vite senza fine di Klüber Lubrication

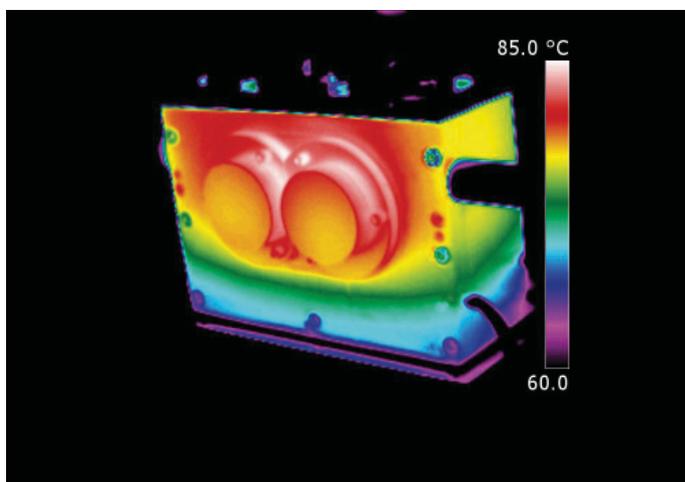
Comportamento in termini di temperatura degli oli negli ingranaggi conici

La maggior parte delle comparazioni in termini di temperatura viene effettuata utilizzando ingranaggi a vite senza fine. Il passaggio dagli oli minerali agli oli a base sintetica per ingranaggi offre un eccellente potenziale per la riduzione della temperatura in

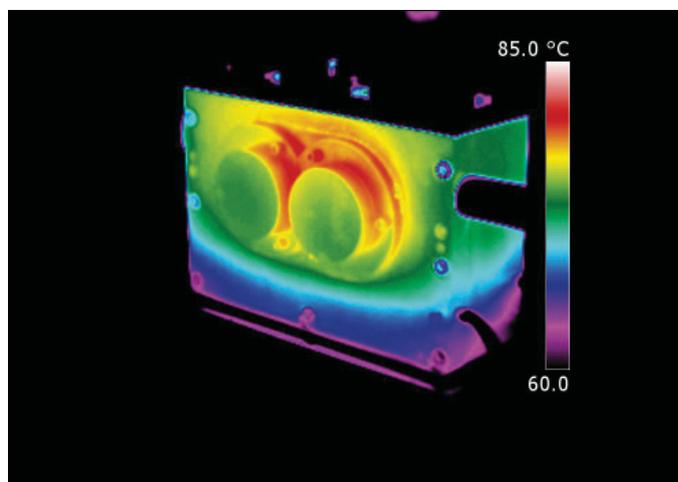
questi tipi di componenti.

Cosa succede con gli ingranaggi conici? Si tratta del tipo di ingranaggio più comunemente utilizzato nel settore alimentare. Inoltre, rappresenta l'applicazione più complessa ai fini della dimostrazione dei miglioramenti durante il confronto con gli oli minerali.

Gli oli sintetici per ingranaggi di Klüber Lubrication offrono livelli di efficienza nettamente superiori rispetto a un olio per ingranaggi standard a base di olio minerale, con una riduzione della temperatura del bagno d'olio anche con ingranaggi conici, come illustrato nelle immagini termografiche.



Olio standard per ingranaggi: olio minerale, ISO VG 220



Olio sintetico per ingranaggi H1 di Klüber Lubrication: Klüberoil 4 UH1-220 N

Migliore efficienza attraverso minori perdite per attrito

Gli oli sintetici per ingranaggi a base di polialfaolefine, estere o poliglicole mostrano un coefficiente d'attrito nettamente inferiore rispetto agli oli minerali grazie alla particolare struttura molecolare. L'attrito generato negli ingranaggi con oli sintetici può risultare fino al 30% inferiore rispetto a un olio minerale industriale EP.

Anche negli ingranaggi conici è possibile conseguire una riduzione della temperatura dell'olio da 85°C a 80°C sostituendo l'olio minerale con gli oli sintetici a base di PAO di Klüber Lubrication. Questo determina una riduzione dei consumi energetici, la durata prolungata dell'ingranaggio e minori interventi di manutenzione.

Grazie ai minori coefficienti d'attrito degli oli sintetici per ingranaggi, le perdite d'attrito si ridurranno sensibilmente con livelli di efficienza maggiori.

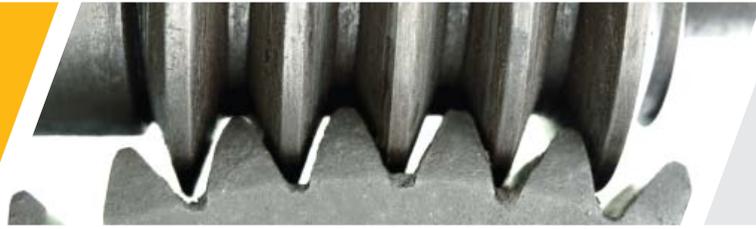
Soprattutto negli ingranaggi ad elevato attrito radente, ad es. viti senza fine o ingranaggi ipoidi, il passaggio da oli minerali a oli sintetici può comportare incrementi di efficienza superiori al 20%.

Coefficienti d'attrito di diversi oli per ingranaggi rilevati sul banco prova a due dischi

	Coefficiente d'attrito		
	2 m/s	4 m/s	8 m/s
Olio minerale	0,060	0,050	0,040
Serie Klüberoil 4 UH1 N	0,040	0,030	0,020
Serie Klübersynth UH1 6	0,020	0,014	0,011

Condizioni di prova

Pressione hertziana p_H	1.000 N/mm ²
Scivolamento	20 %
Temperatura di iniezione olio	90 °C
ISO VG	150

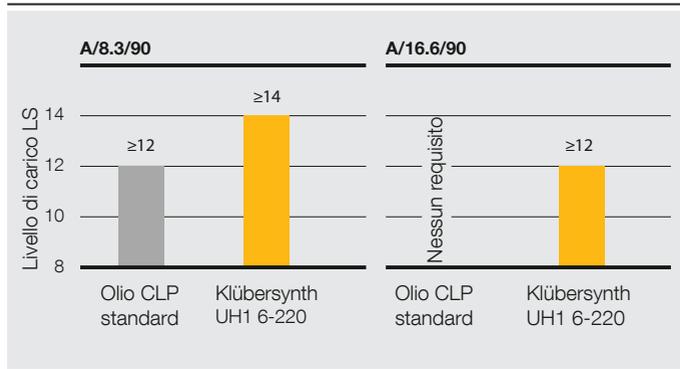


Affidabilità attraverso la protezione di tutti i componenti degli ingranaggi

La capacità prestazionale degli oli per ingranaggi a performance elevata è intesa per tutti i componenti da lubrificare del sistema, ovvero denti, cuscinetti a rotolamento e guarnizioni radiali degli alberi. Gli oli per ingranaggi di Klüber Lubrication sono sviluppati secondo gli standard più elevati per offrire una protezione superiore delle macchine.

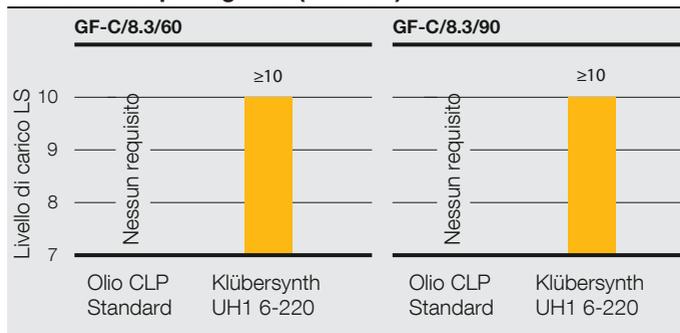
Ingranaggi – scuffing: Il test di scuffing FZG viene eseguito generalmente per verificare la capacità di protezione degli oli per ingranaggi contro i danni da scuffing. Per oli CLP, è necessario il superamento del livello di carico FZG 12. Gli oli per ingranaggi Klüber Lubrication superano questi requisiti, offrendo una protezione superiore anche in condizioni di sollecitazioni estreme.

Test di scuffing FZG (risultati)



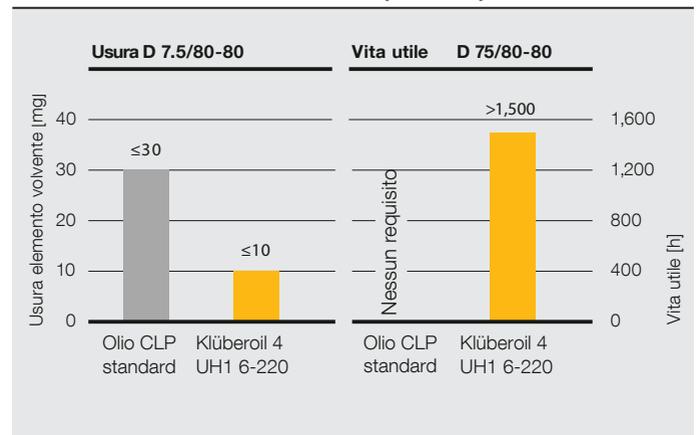
Ingranaggi – micropitting: Il test per il micropitting secondo FVA 54/7 è diventato lo standard del settore per la valutazione della resistenza al micropitting dell'olio per ingranaggi secondo tre livelli: basso, medio o alto. Gli oli per ingranaggi di Klüber Lubrication sono classificati ad alta resistenza al micropitting.

Test di micropitting FZG (risultati)

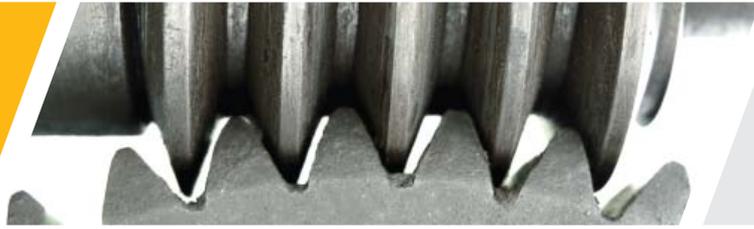


Cuscinetti: I danni agli ingranaggi spesso dipendono da elevata usura o prematuro cedimento per fatica dei cuscinetti volventi. Gli effetti degli oli per ingranaggi ad alte prestazioni nei confronti dell'usura dei cuscinetti volventi sono valutati con il test FE8. Gli oli per ingranaggi di Klüber Lubrication superano i requisiti minimi del test per oli CLP, e soddisfano al contempo i requisiti del test di durata FE8. In questo modo, i cuscinetti volventi raggiungono la reale vita utile prevista dagli ingegneri progettisti.

Test sui cuscinetti volventi FE8 (risultati)



Tenute: Perdite dovute all'usura di guarnizioni radiali per alberi a uno stadio iniziale, richiedono costosi interventi di pulizia e riparazione. Il progetto congiunto Lube&Seal tra Freudenberg Sealing and Vibration Control Technology e Klüber Lubrication ha portato a una perfetta armonizzazione tra lubrificante e tenuta. In questa combinazione gli oli per ingranaggi ad alte prestazioni Klüber Lubrication rendono possibile un'operatività regolare e continua senza cedimento prematuro delle guarnizioni.



Passaggio da un olio minerale a un olio sintetico PAO H1

Serie Klüberoil 4 UH1 N Serie Klüber Summit HySyn FG

Ogni passaggio da un olio minerale a un olio sintetico per l'industria alimentare necessita della massima cura. Potrebbe non essere sufficiente limitarsi a scaricare l'olio minerale esausto e sostituirlo con il nuovo olio sintetico.

Con ogni probabilità, gli ingranaggi più datati presentano residui d'olio nel carter, nelle condotte, ecc., che potrebbero essere disciolti dagli oli sintetici. Se non si provvede alla rimozione di tali residui, il funzionamento del componente potrebbe risentirne.

Le condotte e i filtri potrebbero rimanere ostruiti e le tenute, le pompe e i denti potrebbero subire danni. Sostituendo circa il 10% dell'olio minerale esistente con **Klüber Summit Varnasolv**, è possibile sciogliere i residui dell'olio per agevolare la pulizia dell'ingranaggio.

Per prevenire i danni, l'ingranaggio o l'impianto a ricircolo di lubrificante deve essere sottoposto a flussaggio con il nuovo olio sintetico una volta scaricato l'olio precedente, preferibilmente alla temperatura di esercizio.

Il flussaggio deve essere ripetuto una o due volte per garantire la rimozione della maggior parte dei residui dell'olio minerale, senza alcuna compromissione della sicurezza alimentare.

L'olio per ingranaggi utilizzato per il flussaggio non deve essere impiegato per la successiva lubrificazione. Tuttavia, può essere conservato per altre operazioni di flussaggio. Prima di introdurre l'olio sintetico nuovo, è opportuno sostituire i filtri dell'olio o gli elementi filtranti.

Passaggio da olio minerale a poliglicole (PAG)

Serie Klübersynth UH1 6

Gli oli per l'industria alimentare a base di poliglicole non possono essere miscelati con gli oli minerali né con altri oli sintetici per ingranaggi.

I poliglicoli di produttori diversi possono essere miscelati. Tuttavia, è necessario limitarne il quantitativo al minimo, al fine di evitare di pregiudicare le proprietà dell'olio per ingranaggi originale.

Quando si utilizzano gli oli poliglicoli per l'industria alimentare, è necessario verificare il materiale delle tenute, delle vernici e degli indicatori di livello, al fine di prevenire interazioni indesiderate con il lubrificante.

In ragione dell'incompatibilità delle basi chimiche, è buona norma effettuare sempre il flussaggio, anche a fronte di buone condizioni dell'olio minerale.

I nostri esperti sono a disposizione per offrirvi istruzioni specifiche sulla sostituzione degli oli per ingranaggi.

Suggerimento:

L'olio caldo facilita la procedura di scarico, poiché la viscosità si riduce alle temperature più elevate. In questo modo sarà possibile scaricare l'olio esausto in tempi più rapidi, con residui minimi dello stesso all'interno degli ingranaggi.

Grassi lubrificanti per ingranaggi e impianti di lubrificazione centralizzata

La lubrificazione degli ingranaggi a volte richiede l'impiego di grassi. Gli ingranaggi possono essere unità compatte con lubrificazione a vita oppure trasmissioni tradizionali soggette a particolari condizioni critiche. I grassi applicati in tali condizioni o in impianti di lubrificazione centralizzata devono avere una consistenza leggera, tale da consentire il pompaggio nei tubi più stretti verso i punti di attrito.

La tabella che segue illustra una selezione di grassi dinamicamente leggeri raccomandati per gli impianti di lubrificazione centralizzata nelle riempitrici per bevande o nella lubrificazione di ingranaggi compatti. Ad es.: **Klübersynth UH1 14-151** per servoriduttori epicicloidali SEW PS.C.

Campi di impiego	Prodotto	Grado NLGI DIN 51818	Olio di base	Ispes-sente	Intervallo temperature di esercizio		Viscosità olio di base 40 °C [mm ² /s] circa.	Numero omol. NSF H1
					Da [°C]	A [°C]		
Ingranaggi e impianti di lubrificazione	Klübersynth UH1 14-151	1	PAO, estere	Alluminio complesso	-45	120	150	056354
	Klübersynth UH1 14-1600	00	PAO, estere	Alluminio complesso	-45	120	160	136695
	Klüberfood NH1 94-6000	000	PAO	Calcio complesso	-45	120	60	143372
Grasso lubrificante multiuso	PARALIQ GA 3400	00	Minerale	Alluminio complesso	-45	110	235	137942

Oli lubrificanti per compressori e pompe vuoto

Sia che si stia comprimendo ammoniaca (NH₃) e anidride carbonica (CO₂) per tenere al fresco gli alimenti, aggiungendo anidride carbonica (CO₂) alle bevande, o persino comprimendo aria per il soffiaggio di bottiglie per bevande, i compressori sono gli elementi chiave per la produzione e conservazione degli alimenti; essi sono necessari nella vita quotidiana di ogni impianto di lavorazione di alimenti.

I guasti meccanici possono comportare gravi perdite di produzione e ricavi. La scelta dell'olio giusto per compressori diventa quindi fondamentale. Avete mai considerato l'impatto dei lubrificanti sui costi di esercizio? O la possibile riduzione dei consumi energetici attraverso i lubrificanti?

Il lubrificante rappresenta un investimento esiguo, ma con un potenziale ritorno d'investimento notevole. Ecco alcune valide ragioni per ottimizzare le prestazioni dei compressori con i lubrificanti di Klüber Lubrication.

Oli alimentari per compressori e pompe a vuoto

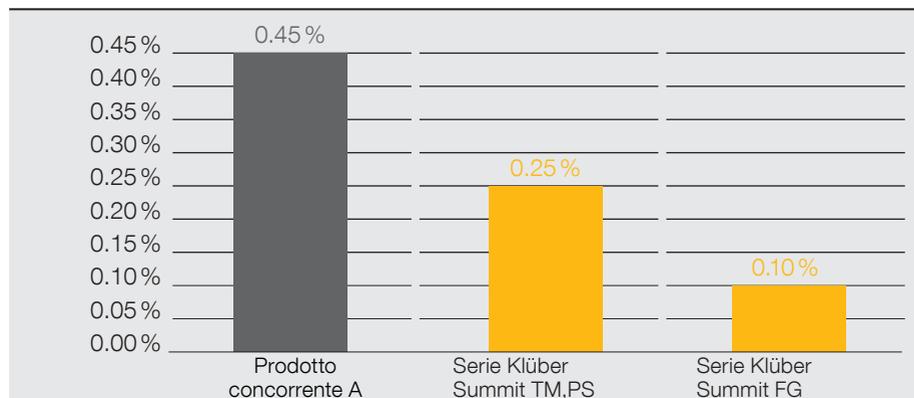
Requisiti dell'applicazione	Prodotto	Olio di base	ISO VG DIN 51519	Indice di viscosità	Punto di inf. [°C]	Punto di scorr. [°C]	Num. omol. NSF H1
Compressori a vite, fino a 5.000 ore di intervallo di cambio olio **	Klüber Summit FG 100	PAO	32	≥ 120	≥ 230	≤ -50	143606
	Klüber Summit FG 200	PAO	46	≥ 120	≥ 240	≤ -50	143607
	Klüber Summit FG 250	PAO	68	≥ 120	≥ 250	≤ -48	143609
Compressori rotativi a vite, fino a 10.000 ore di intervallo di cambio olio **	Klüber Summit FG Elite 46	PAO	46	≥ 130	≥ 250	≤ -40	150874
Compressori alternativi	Klüber Summit FG 300	PAO	100	≥ 120	≥ 250	≤ -45	143610
	Klüber Summit FG 500	PAO	150	≥ 120	≥ 250	≤ -38	143608
Pompe a vuoto	Klüber Summit HySyn FG 100	PAO	100	≥ 120	≥ 240	≤ -40	133736

** Gli intervalli di cambio olio indicati sono valori indicativi basati sull'esperienza pratica. Dipendono dall'uso previsto, dal metodo applicativo e dalle condizioni tecniche del compressore.

Minori residui di ossidazione

I prodotti della serie Klüber Summit FG riducono i residui di ossidazione nei pistoni e nelle valvole per una durata prolungata del compressore.

Test del residuo carbonioso Conradson *, percentuale



* ASTM D 189



Risparmio energetico

L'energia è uno dei fattori chiave nei costi d'esercizio dei compressori. I lubrificanti sintetici Klüber offrono un notevole vantaggio economico attraverso il miglioramento dell'efficienza termica e meccanica. Sono caratterizzati da minori coefficienti d'attrito, elevata stabilità e proprietà superiori di scambio termico. Queste caratteristiche riducono l'attrito limitando il consumo energetico e le temperature d'esercizio per il compressore.

Studi sul campo hanno inoltre documentato la possibilità di conseguire un miglioramento di efficienza dal 3% al 5% attraverso i lubrificanti sintetici. Moltiplicando il tutto per l'intera vita utile del compressore, i potenziali risparmi energetici ridurranno in maniera significativa i relativi costi.

I vostri vantaggi:

- Minori consumi energetici
- Migliore efficienza termica
- Migliore efficienza meccanica
- Minore attrito

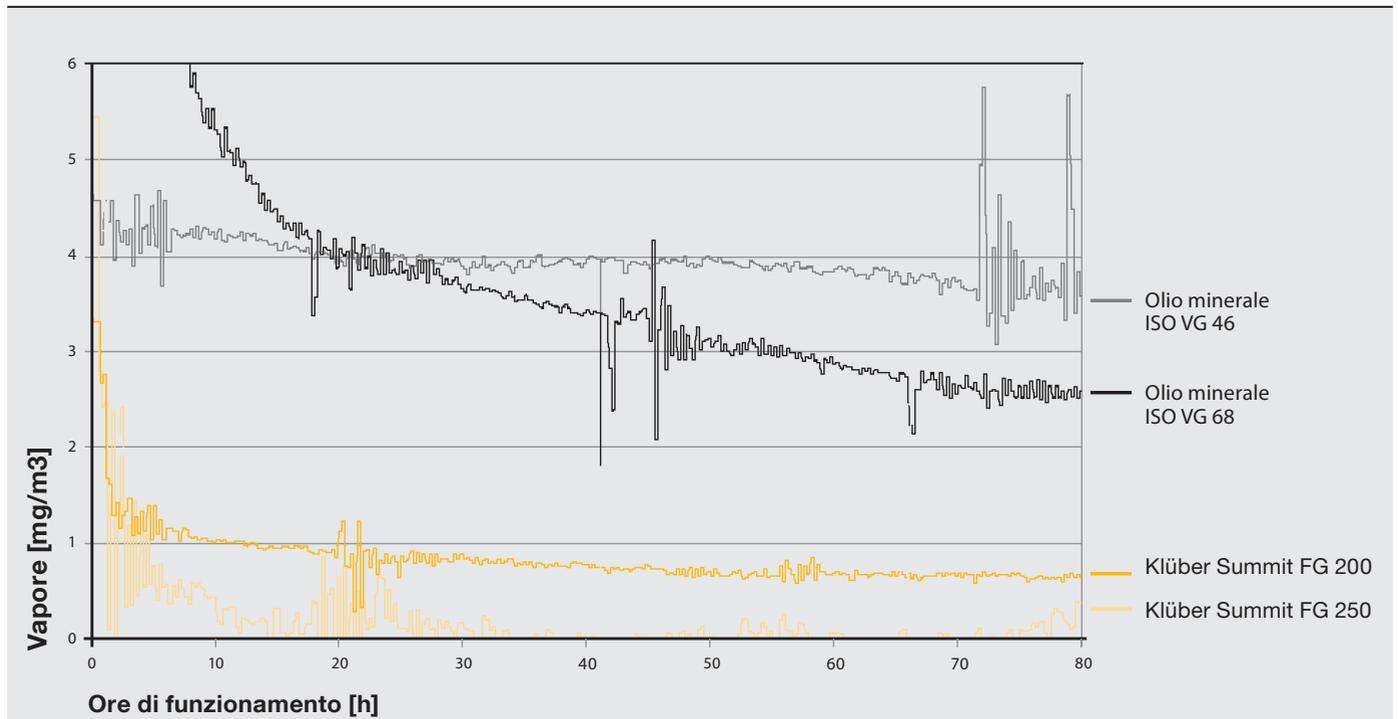
Sostituzione degli oli minerali

Durante il passaggio da un olio minerale a un olio per l'industria alimentare sintetico Klüber Summit è fondamentale ricordare che il compressore potrebbe contenere residui di ossidazione in grado di influire sulla vita utile del nuovo olio. È consigliabile pulire il compressore con il fluido detergente **Klüber Summit Varnasolv**.

Dopo il passaggio all'olio per l'industria alimentare Klüber Summit, è consigliabile determinare l'intervallo di cambio olio con un'analisi del lubrificante oppure utilizzando il Klüber Summit TAN Kit dopo circa 500 - 1.000 ore di funzionamento.

Klüber Lubrication è in grado di supportarvi grazie ai suoi laboratori specializzati con decenni di esperienza in questo ambito.

Contenuto di olio nell'aria compressa a 100°C [mg/m³]



I prodotti Klüber Lubrication limitano la presenza di vapori d'olio nell'aria compressa ai fini di un minor consumo di olio, migliore efficienza e durata prolungata. La raffinazione downstream necessita di interventi minori di manutenzione a fronte dei ridotti residui d'olio nell'aria compressa, con il conseguente prolungamento della durata del filtro.

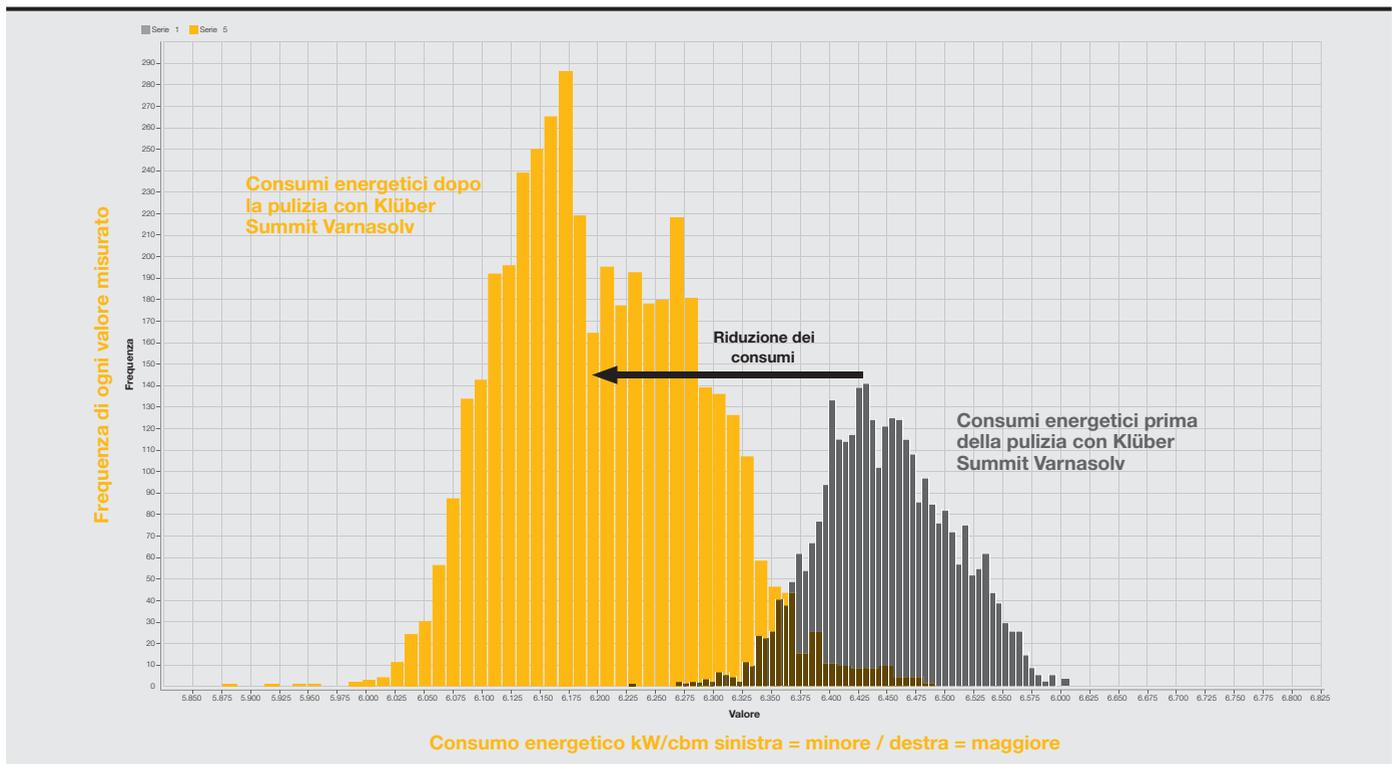
Klüber Summit Varnasolv Detergente per compressori

Klüber Summit Varnasolv è un fluido detergente concentrato a base di olio estere sintetico e additivi detergenti. Può essere miscelato con oli minerali, idrocarburi sintetici, oli esteri e poliglicole. **Klüber Summit Varnasolv** è stato sviluppato appositamente per la pulizia dei compressori rotativi a vite, compressori a palette, impianti idraulici, ingranaggi e altri sistemi a ricircolo d'olio.

Gli oli a base minerale possono causare l'accumulo di residui carboniosi simili a lacche nei compressori a vite e a palette che potrebbero condurre alla formazione di depositi nell'intero circuito di lubrificazione.

Questo spesso si traduce in maggiori consumi energetici, aumento della temperatura, ostruzione delle condotte e dei filtri, elevati costi di manutenzione e tempi di inattività.

Klüber Summit Varnasolv è un fluido detergente concentrato studiato per sciogliere i residui collosi, l'accumulo di lacche e residui carboniosi durante il funzionamento, mantenendoli in sospensione nell'olio. Non è necessario smontare il compressore per la pulizia. L'olio che contiene i residui viene smaltito durante il cambio ed il nuovo lubrificante viene utilizzato per il riempimento del compressore. **Klüber Summit Varnasolv** viene aggiunto all'olio ad una concentrazione del 10% (1 l di **Klüber Summit Varnasolv** per 10 l di olio) dopo aver scaricato una quantità sufficiente di olio dal sistema. Il compressore viene quindi attivato dalle 40 alle 60 h, preferibilmente ad una temperatura d'esercizio dell'olio di 70–80°C. I filtri dell'olio e i separatori dovranno quindi essere sostituiti, e sarà necessario riempire il compressore con nuovo olio. La pulizia del compressore permette di ottenere livelli di efficienza maggiori.



Il test sul campo mostra una riduzione del 5% dei consumi energetici in media con l'impiego di Klüber Summit Varnasolv



Oli per compressori frigoriferi

Spesso i compressori frigoriferi sono i principali responsabili del consumo energetico negli stabilimenti di produzione di generi alimentari.

L'utilizzo di oli per compressori ad alte prestazioni di Klüber Lubrication permette di ridurre i costi energetici incrementando l'affidabilità generale dell'impianto

Sono prodotti con tenore di zolfo sensibilmente ridotto e innescano una reazione gassosa più contenuta (ad es. ammoniaca), un grado maggiore di pulizia nei filtri, anche nei filtri a coalescenza, e una maggiore efficienza di scambio termico con limitati residui di olio.

L'elenco che segue definisce gli oli raccomandati per la refrigerazione in funzione dei requisiti dell'applicazione.

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	ISO VG DIN 51519	Indice di viscosità	Punto di infiammabilità [°C]	Punto di scorrimento [°C]	Numero omol. NSF H1
Compressori frigoriferi a vite ad ammoniaca e CO ₂	Klüber Summit R 100	PAO	32	≥ 120	≥ 230	≤ -60	134117
	Klüber Summit R 150	PAO	46	≥ 130	≥ 230	≤ -55	150873
	Klüber Summit R 200	PAO	68	≥ 130	≥ 240	≤ -51	134122
Compressori frigoriferi alternativi	Klüber Summit R 300	PAO	100	≥ 138	≥ 240	≤ -39	134123
Compressori frigoriferi ad ammoniaca e "dry evaporation"	Klüber Summit RPS 52	PAG	52	≥ 200	≥ 210	≤ -34	146736
Compressori per refrigerazione ad ammoniaca	Klüber Summit RHT 68	Minerale	68	≥ 90	≥ 240	≤ -39	H2-144398

Suggerimento:

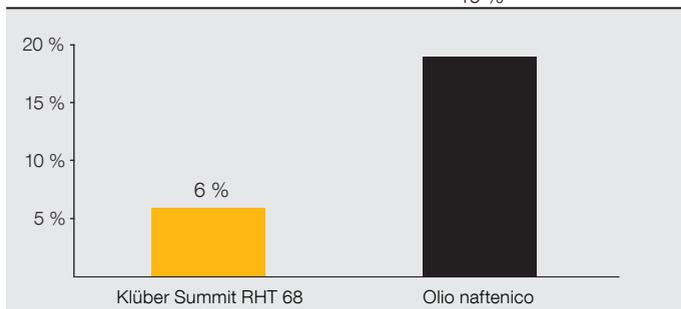
Le serie Klüber Summit R e Klüber Summit RHT sono inoltre indicate per la lubrificazione di pompe ad ammoniaca. Selezionare la viscosità corretta facendo riferimento al manuale dell'apparecchiatura.



Klüber Summit RHT 68 è stato specificamente studiato per applicazioni che usano ammoniaca ma può anche essere impiegato con altri refrigeranti, ad esempio R 22. È un olio idrotrattato API di gruppo II, ovvero particolarmente inerte e che non reagisce con l'ammoniaca. Un contenuto minimo di zolfo evita la formazione di morchie o lacche.

Minore perdita per evaporazione = minori consumi d'olio

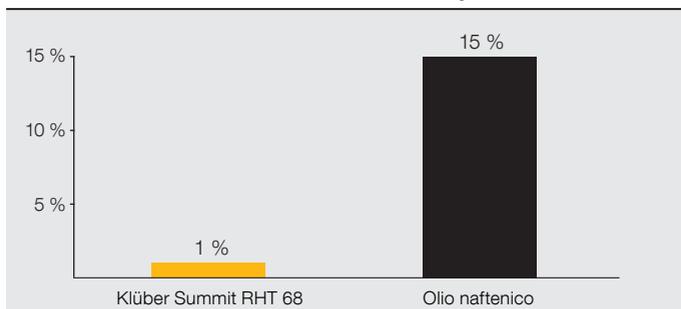
Volatilità Noack (DIN 51581)



50% di residui di olio in meno rispetto a un olio naftenico tradizionale

Minore variazione di viscosità = minore formazione di residui = durata prolungata dell'olio

% di incremento di viscosità a 40°C dopo 3.000 ore



L'esperienza pratica dimostra che i filtri negli impianti ad ammoniaca che utilizzano la serie RHT 68 possono raggiungere una durata di 10.000 ore

La serie Klüber Summit R, grazie al punto di scorrimento molto basso, è indicata per temperature estremamente basse in corrispondenza dell'evaporatore del compressore (-60°C, in base alla viscosità). Previene l'accumulo di residui di olio congelato a livello dell'evaporatore e massimizza lo scambio termico. La serie R viene inoltre impiegata negli impianti che utilizzano CO2, impianti in cascata con ammoniaca-CO2, nelle applicazioni che usano l'ammoniaca per raffreddare gas CO2, o per la lubrificazione interna delle pompe ad ammoniaca.

Klüber Summit RPS 52, a differenza degli oli minerali e polialfaolefine, può essere miscelato con ammoniaca per consentire il riciclo dell'olio, utilizzato per la refrigerazione, all'interno del compressore insieme al refrigerante. In questo modo la presenza di sistemi di recupero olio nel ciclo di refrigerazione, come nel caso di oli non miscibili, diventa superflua. L'esperienza maturata sul campo ha mostrato che Klüber Summit RPS 52 può essere impiegato per temperature di evaporazione fino a -40°C in base alle condizioni operative.

Lubrificazione di aggraffatrici di lattine

Il lubrificante deve proteggere gli ingranaggi e gli altri componenti mobili delle aggraffatrici utilizzando olio a ricircolo. Inoltre il lubrificante deve essere in grado di trattenere acqua, succo, sciroppi e altri contaminanti in sospensione, agevolandone la rimozione attraverso il processo di filtraggio.

Oli per aggraffatrici di lattine

Campi di impiego	Prodotto	ISO VG DIN ISO 3448	Olio di base	Intervallo temperature di esercizio		Viscosità cinematica, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] circa	Numero omol. NSF H1
				Da [°C]	A [°C]		
Aggraffatrici di lattine, lubrificazione a perdere o sistemi a ricircolo con separazione dell'acqua mediante filtrazione	Klüberfood NH1 M 4-100	100	PAO	-30	135	100	147016
	Klüberfood NH1 M 4-150	150	PAO	-30	135	150	147017
	Klüberfood NH1 M 4-220	220	PAO	-30	135	220	147018

Grassi per aggraffatrici

Campi di impiego	Prodotto	Fattore velocità [mm x min ⁻¹]	Grado NLGI DIN 51818	Intervallo temperature di esercizio		Viscosità olio di base 40 °C [mm ² /s] circa	Olio di base	Ispes-sente	Nu-mero omol. NSF H1
				Da [°C]	A [°C]				
Rolline di aggraffatura	Klübersynth UH1 14-151	500.000	1	-45	120	150	PAO	Alluminio complesso	056354
	Klübersynth UH1 64-62	500.000	2	-40	150	65	PAO	Silicato	136871

Lubrificanti per catene

I produttori di generi alimentari utilizzano le catene nel processo produttivo per la trasmissione di potenza, per comandare o controllare le macchine, eseguire operazioni di sollevamento o, più comunemente, trasportare gli alimenti.

Oltre alle tematiche derivanti dalla progettazione di tali componenti, è importante considerare l'ambiente di lavoro della catena.

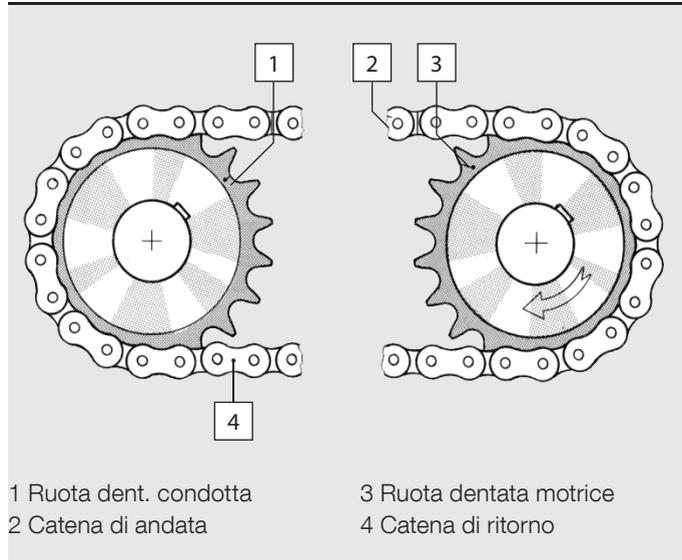
Spesso le catene sono impiegate nel settore alimentare per il trasporto di alimenti in aree particolarmente calde (forni di cottura o produzione di lattine per bevande), fredde (tunnel di congelamento nella lavorazione delle carni, produzione di gelati e altri alimenti congelati) o caratterizzate da elevata umidità come lievitori o essiccatoi per pasta e cereali.

Le catene sono elementi versatili impiegati nella trasmissione della potenza. Sono formate da una serie di maglie identiche, solitamente metalliche. Esistono diversi tipi di catena che rispondono a diverse esigenze, per esempio catene a rulli, catene a perni e catene con bussole. Una catena esegue un movimento molto complesso, che produce uno stato permanente di attrito misto. Il sistema tribologico necessita di un lubrificante speciale in grado di soddisfare tutti i requisiti tecnici.

Ogni applicazione richiede una soluzione di lubrificazione affidabile, in grado di soddisfare i diversi requisiti; i lubrificanti devono inoltre garantire la sicurezza alimentare nelle aree produttive a fronte della possibilità di contatto accidentale tecnicamente inevitabile con gli alimenti.

Offriamo un'ampia gamma di prodotti per la lubrificazione delle catene, personalizzata al fine di rispondere alle vostre specifiche esigenze di prima lubrificazione o rilubrificazione.

Raffigurazione schematica di una trasmissione a catena





Lubrificanti per catene

Campi di impiego	Prodotto 153014	Viscosità cinematica, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] circa	Intervallo temperature di esercizio		Olio di base	Indice di viscosità	Numero omol. NSF H1
			Da [°C]	A [°C]			
Temperature estreme [fino a 650°C*]	Klüberfood NH1 CH 6-120 SUPREME	120	-30	650	PAG + solidi	n.a.	153014
Alte temperature [fino a 250 °C]	Klüberfood NH1 CH 2-460	460	-20	250	Estere	≥ 95	151665
	Klüberfood NH1 CH 2-75 Plus	75	-20	250	Estere	≥ 120	146429
	Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus	220	-20	250	Estere	≥ 105	146427
	Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus	260	-15	250	Estere	≥ 90	146428
	Klüberfood NH1 C 6-150	150	-20	160	Estere	≥ 210	133720
Basse temperature [fino a -45°C]	Klüber Summit HySyn FG 32	32	-45	135	PAO	≥ 120	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	15	-45	110	PAO, estere	≥ 120	136436
Temperature medie [fino a 160 °C]	Klüberoil 4 UH1-460 N	460	-30	120	PAO, estere	≥ 150	121170
	Klüberfood NH1 CTH 6-220	220	-30	160	PAG	≥ 200	139201
Anti-gocciolamento	Klüberfood NH1 CX 4-220	220	-40	85	PAO, estere	n.a.	150529
	Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray	68	-35	120	PAO, estere	n.a.	148259
	Klüberoil 4 UH1-1500 N Spray	1,500	-20	120	PAO, estere	≥ 180	130064
Cera a secco per la prima lubrificazione**	Klüberplus SK 02-295	n.a.	-40	120	n.a.	n.a.	136216
Solvente degli zuccheri	Klüberfood NH1 1-17	n.a.	-40	60	Minerale	n.a.	138125
	Klüberfood NH1 6-10	12	0	60	PAG	n.a.	138556
	Klüberfood NH1 6-180	170	-15	80	PAG	n.a.	138575
Aree umide	Klüberfood NH1 C 8-80	80	-30	120	PAO, minerale	≥ 90	142053
Nastri trasportatori	Klüberfood NH1 C 4-58	46	-40	135	PAO	n.a.	144464

* Lubrificazione a secco

** Per maggiori informazioni sulla lubrificazione a cera a secco, contattare i nostri esperti.

Stabilità termica e protezione antiusura alle alte temperature

Durante il funzionamento ad alte temperature, gli oli per catene devono offrire buona stabilità termica per preservare i componenti e aumentare la durata della catena, anche in condizioni estreme (ad es. carico e velocità).

I prodotti Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus e Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus hanno dato prova di eccellente stabilità termica e protezione antiusura.

La stabilità termica viene misurata con una "dish test" ed il test di carbonizzazione; i principali obiettivi consistono nella valutazione dell'invecchiamento e della resistenza all'ossidazione del lubrificante in funzione della temperatura.

La protezione antiusura viene misurata attraverso uno specifico banco di prova per catene ad alta temperatura, simulando condizioni reali di lavoro. Viene eseguito il confronto tra i tempi necessari per conseguire un determinato allungamento delle catene con oli lubrificanti diversi.

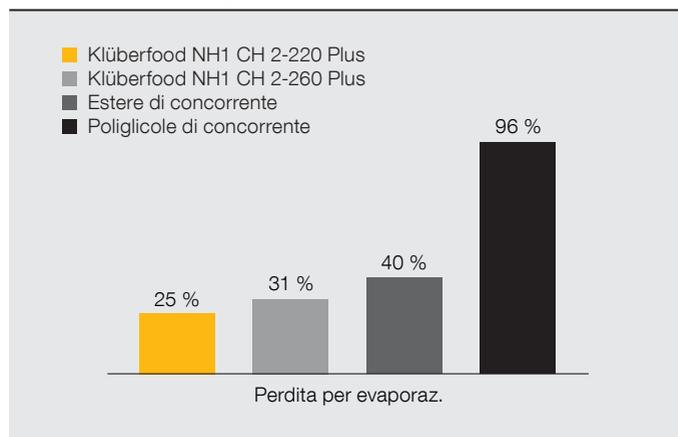


Il test viene effettuato con un piatto coperto, simulando le condizioni di lavoro della catena.

Dish Test (perdita per evaporazione)

Il test mostra la perdita di peso dell'olio per evaporazione dopo 24 ore a 250°C.

Perdita di peso [%] da evaporazione ad alte temperature



Gli oli per catene ad alte temperature di Klüber Lubrication mostrano perdite per evaporazione inferiori dal 22% al 37% rispetto al prodotto migliore della concorrenza.

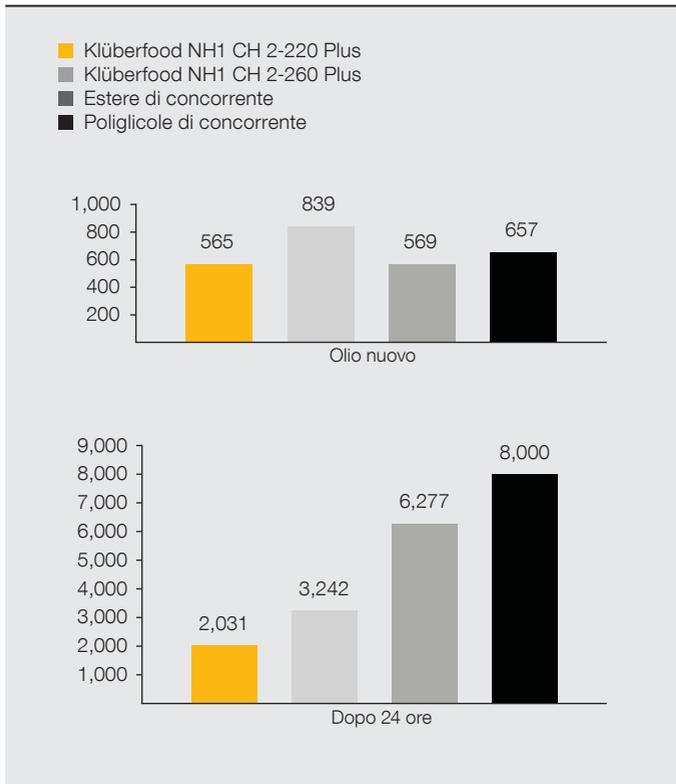
Minori perdite per evaporazione comportano ridotti consumi di olio e prolungati intervalli di rilubrificazione.



Dish Test (viscosità dinamica)

Questa prova integra il test di perdita per evaporazione, misurando l'incremento della viscosità dinamica prima e dopo il test.

Incremento della viscosità dinamica dell'olio residuo ad alte temperature [mPa·s]



Entrambi gli oli per catene ad alte temperature di Klüber Lubrication mostrano un incremento minore nella viscosità dinamica dopo 24 ore di prova.

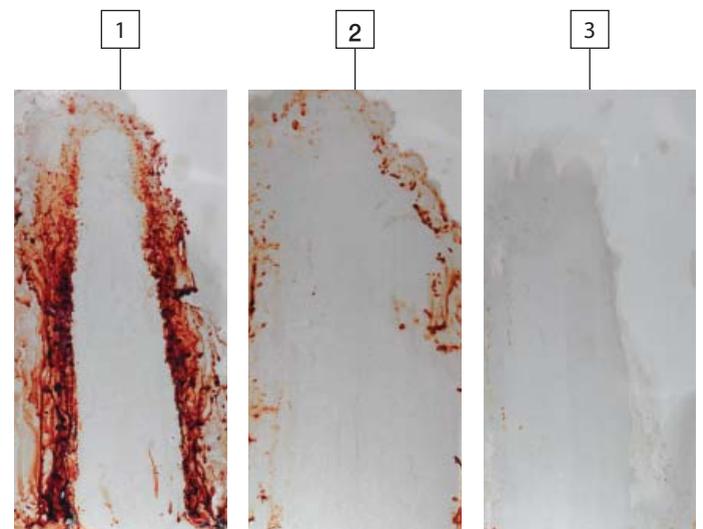
L'incremento nel tempo della viscosità dinamica è un effetto indesiderato poiché altera lo scorrimento corretto del nuovo olio tra i perni e pregiudica la regolare lubrificazione della catena.

Il ridotto incremento della viscosità dinamica permette una migliore penetrazione dell'olio nuovo, con conseguente estensione della durata della catena.

Test di carbonizzazione

L'olio viene riscaldato e mantenuto a una temperatura di 240°C e applicato su una superficie metallica levigata (30 ml all'ora in piccole gocce). L'obiettivo consiste nel valutare la condizione della superficie metallica dopo 48 ore.

Una superficie più pulita indica una minore formazione di residui dell'olio, con conseguenti interventi di pulizia meno frequenti



- 1 – Prodotto concorrente, basato su estere
- 2 – Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
- 3 – Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus

Il prodotto concorrente a base di poliglicole non ha superato la prova.



Banco di prova per catene Klüber Lubrication

Questo banco prova permette di valutare gli oli per catene ad alta temperatura in condizioni replicabili simili all'impiego effettivo. Poiché il carico termico e quello meccanico rappresentano i parametri critici, questo test valuta sostanzialmente l'effetto della temperatura sulle proprietà

Condizioni di prova

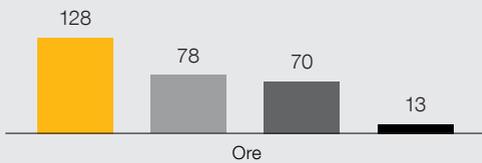
Temperatura: 180 e 220°C Velocità: 0,5 m · min⁻¹

Carico: peso di circa 2.600 N

L'obiettivo consiste nel misurare il tempo di lavoro alle condizioni sopra specificate per conseguire un allungamento dello 0,1% nella catena a rulli.

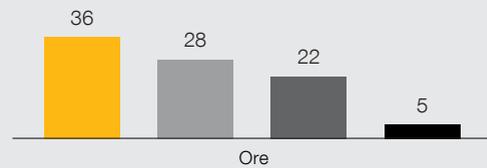
Tempo di lavoro a 180°C

- Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
- Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus
- Estere di concorrente
- Poliglicole di concorrente



Tempo di lavoro a 220°C

- Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
- Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus
- Estere di concorrente
- Poliglicole di concorrente



Lubrificanti per impianti idraulici e pneumatici

A fronte dei costanti sviluppi tecnologici, gli impianti idraulici, sia autonomi per la generazione di movimento nelle macchine sia integrati nei macchinari del settore alimentare, necessitano con sempre maggior frequenza di fluidi ad alte prestazioni.

Oggi il ruolo dei fluidi idraulici va oltre alla trasmissione di potenza e comprende l' idoneità a diverse temperature di esercizio, la funzionalità in impianti di dimensioni ridotte a pressioni elevate

e la compatibilità con guarnizioni e vernici; inoltre i fluidi idraulici devono garantire un risparmio sia in termini di costi energetici che di manutenzione.

La tabella che segue illustra una selezione di fluidi per impianti idraulici H1 interamente sintetici appositamente formulati per l'industria alimentare.

Fluidi idraulici

Campi di impiego	Prodotto	Sigla secondo DIN 51502	Olio di base	Intervallo temperature di esercizio		Compatibilità materiali	Numero omol. NSF H1
				Da [°C]	A [°C]		
Impianti idraulici ad alta pressione	Klüberfood 4 NH1-32	HLP 32	PAO	-45	135	Neoprene NBRE, FPM e PTFE. Nylon (poliammide) e PVC. Vernici a base di resine acriliche ed epossidiche	137442
	Klüberfood 4 NH1-46	HLP 46	PAO	-40	135		137443
	Klüberfood 4 NH1-68	HLP 68	PAO	-40	135		137444
	Klüberfood 4 NH1-100	HLP 100	PAO	-35	135		137441

Lubrificanti per oliatori e impianti pneumatici

Offriamo oli speciali H1 per oliatori in due viscosità. Questi oli possono essere usati per impianti pneumatici, come utensili ad aria compressa, condizionatori ad aria compressa, sistemi pneumatici nelle linee di confezionamento e condotte d'aria, oppure per prolungare la durata dei punti di attrito, come cilindri, valvole e punterie.

Campi di impiego	Prodotto	ISO VG DIN 51 519	Olio di base	Numero omol. NSF H1
Oliatori	Klüber Summit HySyn FG 15	15	PAO	129191
	PARALIQ P 12	22	Minerale	056374

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	Tipi di tenute	Compatibilità	Numero omol. NSF H1
Grasso speciale per cilindri pneumatici	Klüberfood NH1 34-401	PAO	Tenute antivibranti, tenuta pistone, tenuta stelo	Non compatibile con EPDM	149161

Prodotti per guarnizioni meccaniche, assemblaggio e manutenzione

Prodotti per la manutenzione

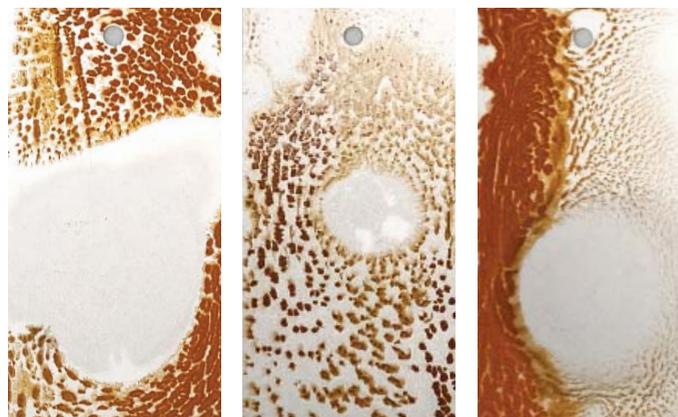
Requisiti	Prodotto	Temp. di esercizio superiore [°C]	NSF
Protezione anticorrosione	Klüberfood NH1 K 32	80	H1-138106
	Klüberfood NH1 K 32 Spray	80	H1-130873
Idrorepellenza	Klüberfood NH1 4-002 Spray	50	H1-143558
Azione detergente e sgrassante	Klüberfood NK1 Z 8-001 Spray	-	K1/K3-143557
Solvente	Klüberfluid NH1 1-002*	-	H1/K1 - 139165

* Può essere miscelato con PARALIQ 91, PARALIQ P 68 e PARALIQ P 40 in varie proporzioni.

Proprietà idrorepellenti

Le macchine nel settore alimentare esposte a lavaggi devono essere protette dalla corrosione e dai ristagni d'acqua sulle superfici metalliche.

Per analizzare le proprietà idrorepellenti e la conseguente corrosione, un sottile velo d'acqua viene applicato sulla superficie metallica, insieme a una goccia d'olio.



Klüberfood NH1 4-002 Prodotto H1 confrontato Idrorepellente non-H1

Il risultato sopra illustrato mostra la maggior efficacia di Klüberfood NH1 4-002 in termini di idrorepellenza rispetto ad altri prodotti, anche privi di approvazione H1.



Paste di montaggio

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	Ispess.	Intervallo temperature di esercizio		Viscosità olio di base 40 °C [mm ² /s]	Test delle 4 sfere carico di saldatura DIN 51350 [N]	Numero omol. NSF H1
				Da [°C]	A [°C]			
Temperature basse e normali	Klüberpaste UH1 84-201	PAO	PTFE	-45	120	200	> 3.000	136305
Alte temperature	Klüberpaste UH1 96-402	PAG	Silicato	-30	1.200	360	> 2.500	056338
	Klüberpaste UH1 96-402 Spray	PAG	Silicato	-30	1.200	360	> 2.500	144396

Fluidi di barriera per tenute meccaniche

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	Intervallo temperature di esercizio		Numero omol. NSF H1
			Da [°C]	A [°C]	
Tenute meccaniche	Klüberfluid NH1 4-005	PAO	-45	150	143373
	Klüberoil 4 UH1-15 AF	PAO	-40	110	139102
	Klüber Summit HySyn FG 15	PAO	-45	135	129191
	PARALIQ P 12	Minerale	-10	120	056374

Fluidi per lo scambio termico

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	Intervallo temperature di esercizio		Temperatura massima film d'olio [°C]	Capacità termica [kJ/kg K] a 300°C	Viscosità olio di base* 40 °C [mm ² /s] circa	NSF HT1
			Da [°C]	A [°C]				
Riscaldamento a sistema chiuso nel settore alimentare	Klüberfood NHT1 1-16	Olio bianco	0	300**	325	3,08	16	146829

*La minore viscosità dell'olio di base consente: 1. Processi di avvio più rapidi, anche alle basse temperature 2. Velocità di flusso superiore, con minor livello di deterioramento del fluido in corrispondenza del riscaldatore **Elevata conduttività termica anche ad alte temperature 0,13 e 0,12 W / m K ca. tra 100 e 300°C.

Distaccanti

Campi di impiego	Prodotto	Olio di base	Viscosità olio di base*	Punto di scorrimento [°C]	Punto di infiammabilità [°C]	NSF
			40 °C [mm ² /s] circa			
Prodotti alimentari	PARALIQ 91 PARALIQ 91 Spray	Olio estere	14	≤ 5	> 230	H1 / 3H - 056380 H1 / 3H - 056380
	PARALIQ P 12	Olio bianco	21	≤ 12	> 180	H1 / 3H - 056374
	PARALIQ P 40	Olio bianco	70	≤ 20	> 200	H1 / 3H - 056379
Gomma e plastica, parti elastomeriche di distrib. autom.	UNISILKON TK 002/500	Olio metil-	400	≤ 50	> 300	H1 - 113764
	UNISILKON TK 002/1000	silicone	1,000	≤ 45	> 300	H1 - 142117
	UNISILKON M 2000 Spray		1,000	≤ 50	> 300	H1 - 056386

Grassi per valvole e raccordi

Valvole e raccordi sono composti da sistemi tribologici complessi. Per limitare al minimo l'usura di questi componenti, il lubrificante deve essere compatibile con numerosi materiali.

I lubrificanti per valvole per acqua potabile devono soddisfare le linee guida imposte dai singoli paesi, resistere ai fluidi,

garantire un'ottima tenuta e offrire buone proprietà tattili ad ogni temperatura. I nostri lubrificanti speciali certificati sono formulati per soddisfare ogni singola esigenza, per assicurare il funzionamento affidabile di valvole e raccordi per l'intera vita utile.

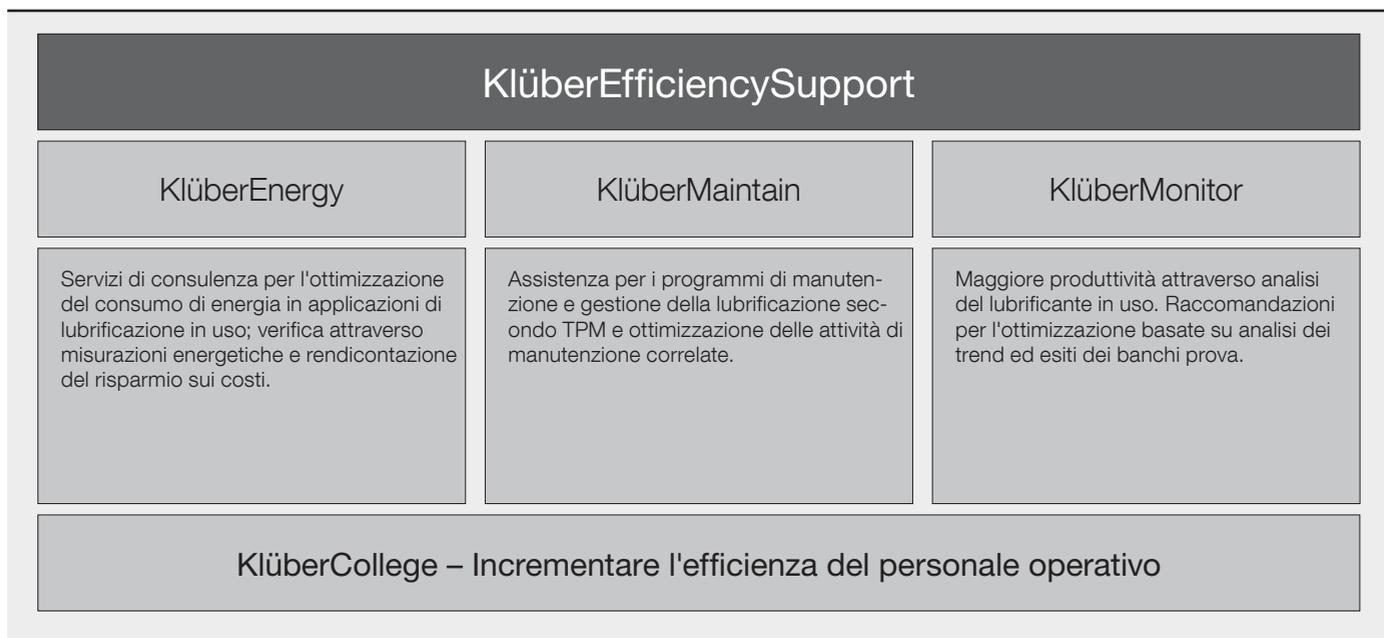
Campi di impiego	Prodotto	Compatib. con elastomeri	Grado NLGI	Olio di base	Ispes-sente	Intervallo temperature di esercizio		Numero omol. NSF H1
						Da [°C]	A [°C]	
Valvole per bevande e raccordi	Klübersynth UH1 64-2403	NBR	3	PAO	Silicato	-10	140	056363
	PARALIQ GTE 703	NBR, EPDM, FPM	3	Silicone	PTFE	-50	150	056372
Valvole e raccordi per bevande, in ambienti sterili	Klüberfood NH1 87-703 Hyg	NBR, EPDM, FPM	3	Silicone	PTFE	-45	150	136532
Valvole per bevande, acqua potabile e di riscaldamento	UNISILKON L 250 L	EPDM, NBR	3	Silicone	PTFE	-45	160	141714
	UNISILKON LCA 3801	NBR, EPDM, VMK	1	Silicone	Calcio	-40	140	146027
Valvole sanitarie, per bevande e di riscaldamento (necessario grasso leggero)	Klüberbeta VR 67-3500	NBR, EPDM, FPM	0	Silicone	PTFE	-40	140	144018

KlüberEfficiencySupport

I servizi di Klüber Lubrication – un unico tool box per il vostro successo

Ogni produttore e operatore di qualunque settore desidera che i propri macchinari funzionino in maniera affidabile ed efficiente il più a lungo possibile. I lubrificanti giusti offrono il potenziale di ridurre i costi energetici, il ricorso a parti di ricambio e manodopera, offrendo al contempo una maggiore produttività.

Le società di molteplici settori hanno scelto i servizi professionali di Klüber Lubrication in aggiunta ai lubrificanti di alta qualità, per beneficiare di un notevole valore aggiunto e di soluzioni ottimizzate sui propri obiettivi. Con KlüberEfficiencySupport offriamo i nostri servizi di consulenza e molto altro.



La metodologia è stata sviluppata da Klüber Lubrication come approccio sistematico multifase. Vi assistiamo fin dall'inizio nell'identificazione delle vostre esigenze al fine di determinare il potenziale di ottimizzazione raggiungibile. Quindi, sviluppiamo con voi soluzioni per migliorare l'efficienza energetica dei vostri impianti, l'efficienza dei vostri processi di manutenzione e

produzione e la funzionalità dei vostri macchinari o componenti, senza limitarci alla semplice raccomandazione del lubrificante più adatto. Inoltre, verifichiamo gli effetti concreti delle misure adottate. In questo modo, potete disporre di tutte le informazioni necessarie per moltiplicare i miglioramenti e sviluppare il vostro successo.

Il lubrificante giusto nel posto giusto al momento giusto

Sistemi di lubrificazione automatica

Klüber Lubrication è un fornitore di soluzioni. Non ci limitiamo a fornire oli e grassi ad alte prestazioni, ma mettiamo a disposizione "sistemi intelligenti" per la lubrificazione automatica di macchine e componenti. Lubrificanti Klüber Lubrication selezionati per un ampio spettro di applicazioni sono disponibili in erogatori automatici per la lubrificazione a singolo punto. Questi sistemi collaudati basati su tecnologia elettromeccanica o elet-

trochimica sono disponibili con grassi standard, a lunga durata o per alte pressioni, oli per catene standard o ad alte temperature e oli e grassi speciali per l'industria alimentare. Inoltre, per alti volumi di ordini siamo in grado di fornire anche altri lubrificanti in erogatori automatici, a condizione che siano stati testati e approvati per l'uso: in questo caso vi invitiamo a contattare il consulente locale Klüber Lubrication per definire i dettagli.

I vostri vantaggi in sintesi

Efficienza

Processi produttivi continui e intervalli di manutenzione pianificati riducono le perdite di produzione a livelli minimi. L'uso costante di lubrificanti di alta qualità garantisce impianti che non richiedono manutenzione per lungo tempo, offrendo un'elevata produttività. La fornitura continua di lubrificante nuovo nei punti di lubrificazione riduce l'attrito e limita i costi energetici.

→ **La lubrificazione con Klübermatic può ridurre i costi fino al 25%**

Sicurezza

Intervalli prolungati di lubrificazione riducono la frequenza degli interventi di manutenzione e la necessità di assegnare incarichi al personale in zone pericolose.

I sistemi di lubrificazione di Klüber Lubrication possono quindi ridurre sensibilmente i rischi di sicurezza sul lavoro nelle zone difficilmente accessibili.

→ **Lubrificazione con Klübermatic può ridurre il rischio di incidenti fino al 90%**

Affidabilità

I sistemi di lubrificazione automatica di Klüber Lubrication garantiscono una lubrificazione affidabile, pulita e precisa. L'operatività degli impianti è garantita dalla rilubrificazione continua dell'applicazione.

→ **Lubrificazione con Klübermatic può prevenire fino al 55% dei guasti dei cuscinetti a rotolamento**

Dal low-cost all'high-tech – sistemi automatici per ogni esigenza

Klüber Lubrication offre le seguenti soluzioni tecnologiche:

- Intervalli di lubrificazione regolabili tra 1 e 12 mesi
- assortimento di lubrificanti speciali
- impianti di lubrificazione autonomi o controllati dalla macchina (regolazione tramite controller programmabile)
- combinazione di lubrificanti collaudati Klüber Lubrication con erogatori automatici testati

Klübermatic FLEX



Impiego flessibile – per i punti di lubrificazione con requisiti elevati

Klübermatic NOVA



Per applicazioni soggette ad ampie oscillazioni di temperatura

Klübermatic STAR VARIO



Dosaggio preciso e regolabile del lubrificante

Klübermatic STAR CONTROL



Rilubrificazione a punto singolo con controllo esterno

Editore e Copyright:

Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Le ristampe totali o parziali sono consentite soltanto previa autorizzazione di Klüber Lubrication München SE & Co. KG a condizione che ne sia opportunamente citata la fonte e ne venga inviata una copia all'editore.

I dati contenuti in questo opuscolo si basano sulle nostre esperienze e conoscenze al momento della stampa e intendono fornire informazioni sulle possibili applicazioni a lettori con esperienza tecnica. Non costituiscono garanzia sulle proprietà dei prodotti e non esimono l'utente dall'obbligo di effettuare test preliminari con il prodotto prescelto per un impiego specifico. Tutti i dati sono valori di riferimento che dipendono dalla composizione del lubrificante, l'utilizzo previsto e il metodo di impiego. I valori tecnici dei lubrificanti possono variare a seconda dei carichi meccanici, dinamici, chimici e termici, del tempo e della pressione. Tali variazioni possono influenzare il funzionamento dei componenti. Si consiglia di contattare il nostro personale per discutere eventuali specifici impieghi. Se richiesto e se possibile, saremo lieti di fornirvi un campione per l'esecuzione di prove. I prodotti Klüber Lubrication sono oggetto di costanti migliorie. Klüber Lubrication si riserva pertanto la facoltà di cambiare i dati tecnici contenuti nel presente opuscolo in qualsiasi momento senza preavviso.

Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Geisenhausenerstraße 7

81379 München

Germany

Tribunale di prima istanza di Monaco, Germania

Certificato di registrazione 46624

www.klueber.com

Klüber Lubrication – your global specialist

Le soluzioni tribologiche innovative sono la nostra passione. Grazie all'assistenza e alla consulenza personale, aiutiamo i nostri clienti a ottenere successo in tutto il mondo, in tutti i settori e su tutti i mercati. Con i nostri progetti tecnici ambiziosi e la competenza ed esperienza dei nostri dipendenti rispondiamo da oltre 80 anni alle richieste sempre più esigenti di lubrificanti efficienti ad alte prestazioni.

a brand of
 **FREUDENBERG**