



Whitepaper

# Lubrificanti a base acqua per ingranaggi.

Il futuro della lubrificazione è basato sull'acqua

**KLÜBER**  
LUBRICATION  
your global specialist

**L'acqua come materia prima: così visionaria, così elementare. Utilizzata come componente funzionale di lubrificanti speciali, l'acqua è in grado di ridurre l'attrito tanto da rendere possibile la "superlubricità". Questo apre la strada a opportunità un tempo impensabili:**

- **Attrito e consumi minori ridotti rispetto ai lubrificanti convenzionali**
- **Resistività elettrica: un aspetto fondamentale della E-Mobility**

## Executive Summary

I lubrificanti convenzionali a base di oli minerali non sono sempre adatti a tutti i contesti. Al tempo stesso, gli operatori del settore si aspettano lubrificanti speciali sempre più all'avanguardia, che durino più a lungo, producano meno emissioni e siano più efficienti dal punto di vista energetico. Ed è qui che entra in gioco la tecnologia innovativa dei lubrificanti a base acqua.

Una soluzione dal potenziale innovativo grazie all'uso dell'acqua come olio di base o come additivo.

Questo offre un potenziale notevole per prestazioni avanzate. Tra i principali vantaggi dei lubrificanti a base acqua si hanno una conduttività termo-elettrica elevata, la resistenza alle infiltrazioni d'acqua, una ridotta percentuale di attrito e un'ottima capacità di raffreddamento e di resistenza ai carichi. Tutti i vantaggi dei lubrificanti a base acqua vengono presentati nel "Whitepaper Lubrificanti a base acqua" di Klüber Lubrication.

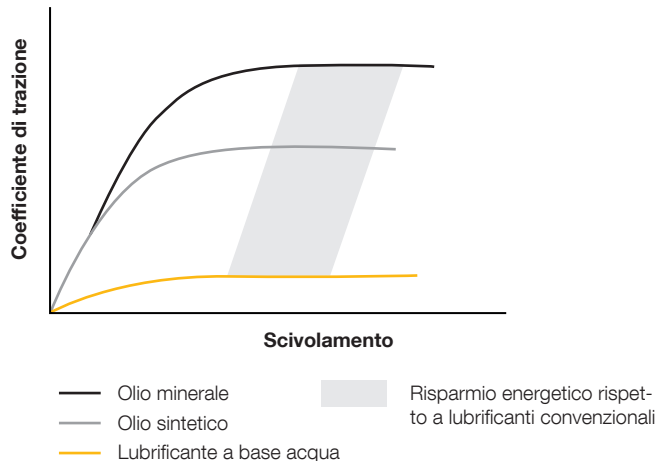
## L'evoluzione dei lubrificanti a base acqua con Klüber Lubrication



## Misura dell'attrito

Il presente documento presenta Klübersustain GW 0-460, un lubrificante per ingranaggi a base acqua conforme a ISO VG 460. Se si confronta Klübersustain GW 0-460 con un lubrificante sintetico convenzionale per ingranaggi a base poliglicole, la resa specifica del lubrificante a base acqua salterà subito all'occhio. Di seguito analizzeremo il comportamento d'attrito, la capacità di resistenza ai carichi e la resistività elettrica dei lubrificanti a base acqua. Le misurazioni dell'attrito sono state effettuate su contatti acciaio/acciaio tramite un tribometro a sfera statica su disco in rotazione (strumentazione EHD2, PCS), a una temperatura realistica di 60° C e pieno attrito fluido EHD con velocità media (2.5 m/s). Dalla tabella sottostante si evince come i lubrificanti a base acqua presentino un coefficiente d'attrito decisamente inferiore rispetto a un olio a base poliglicole, che da questo punto di vista è uno dei più performanti tra gli oli convenzionali.

### Riduzione dell'attrito nei lubrificanti a base acqua



## Capacità di resistenza ai carichi

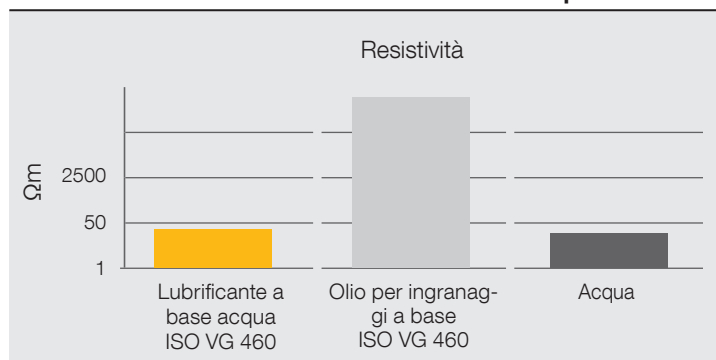
La capacità di resistenza ai carichi è stata misurata sulla base di un test di scuffing modificato secondo le norme ISO 14635-1. Inizialmente il lubrificante a base acqua è stato testato a una temperatura di 30° C (FZG A/8.3/30), anziché 90°C. In tale test l'alta temperatura superficiale (dovuta a pressione superficiale e velocità di scorrimento elevate) provoca una saldatura locale dei fianchi dei denti del pignone o della ruota. Dal test emerge un carico di rottura maggiore, indicativo anche dell'elevata capacità di resistenza allo scuffing da parte dei lubrificanti per ingranaggi. I lubrificanti

a base acqua testati presentano un carico di rottura maggiore di 12. Questo significa che il lubrificante a base acqua protegge efficacemente la superficie dei fianchi del dente anche quando la dentatura è sottoposta a temperature elevate. I carichi di rottura eccellenti rendono il nostro lubrificante a base acqua idoneo ad usi per applicazioni con ingranaggi.

## Resistività elettrica

I lubrificanti con una certa concentrazione di acqua si contraddistinguono anche per la bassa resistività. Come indicato nella tabella sottostante, il lubrificante a base acqua ISO VG 460 presenta valori praticamente identici a quelli rilevati nell'acqua corrente, e in ogni caso inferiori a quelli dei comuni oli poliglicoli per ingranaggi.

### Resistività elettrica dei lubrificanti a base acqua



Questa proprietà si dimostra particolarmente preziosa nei sistemi in cui la dispersione elettrica costituisce un problema, come quelli all'interno di motori elettrici smallframe. È risaputo che i cuscinetti dei motori elettrici a velocità variabile sono soggetti a fluting, un fenomeno provocato dal passaggio di archi elettrici attraverso il lubrificante che affligge comunemente la superficie delle piste dei cuscinetti. In caso di aumento elevato della temperatura locale, la dispersione elettrica che ne risulta potrebbe danneggiare i lubrificanti. Uno dei metodi per ridurre il rischio e l'entità del danno provocato dalla dispersione elettrica consiste nell'utilizzo di lubrificanti a conduttività elettrica elevata. L'eccellente conduttività elettrica del lubrificante a base acqua in esame rispetto agli oli standard dimostra chiaramente come esso potenzialmente sia in grado di ridurre il danno provocato dalla dispersione elettrica.

## Collaborazione con partner di diversi settori industriali

Klüber Lubrication al momento collabora con diversi partner provenienti da università e costruttori di ingranaggi (OEM) per sviluppare una vasta gamma di lubrificanti a base acqua per applicazioni come ingranaggi, cuscinetti e catene per il settore manifatturiero.

### Edizione 01.18

Editore e Copyright:

Klüber Lubrication München SE und Co. KG

Geisenhausenerstraße 7, 81379 München, Deutschland, HRA 46624

www.klueber.com