

# Raccomandazione sull'olio

## Documentazione del prodotto



Liquidi in pressione, classi di viscosità e uso



© HAWE Hydraulik SE.

La trasmissione e la riproduzione del presente documento, l'uso e la comunicazione dei relativi contenuti sono vietati salvo previa espressa autorizzazione.

Le infrazioni comportano l'obbligo di risarcimento danni.

Tutti i diritti riservati in caso di deposito di brevetto o del modello di utilità.

I nomi commerciali, i marchi dei prodotti e i marchi di fabbrica non sono provvisti di un contrassegno particolare. Soprattutto se si tratta di nomi e marchi di fabbrica registrati e protetti, il loro utilizzo viene regolato da apposite disposizioni di legge.

HAWE Hydraulik riconosce tali disposizioni in ogni caso.

Data di stampa / documento generato il: 25.04.2018

## Indice

1	Selezione del liquido in pressione.....	4
2	Oli minerali.....	5
3	Liquidi in pressione ecologici.....	6
4	Liquidi in pressione difficilmente infiammabili.....	7
5	Liquidi particolari.....	7
6	Classe di viscosità.....	8
7	Purezza e filtraggio del liquido in pressione.....	9
8	Durata di utilizzo.....	9
9	Cambio del liquido in pressione.....	10
10	Guarnizioni.....	10
11	Immagazzinaggio dei liquidi in pressione e dei componenti idraulici.....	11
12	Indirizzi produttori (a selezione).....	12

**1****Selezione del liquido in pressione**

Il funzionamento di un impianto idraulico dipende soprattutto dalla qualità del liquido in pressione utilizzato.

La selezione del liquido in pressione viene dettata essenzialmente dalle condizioni di utilizzo, quali ad es.:

- temperatura (vedere classi di viscosità)
- tipo di apparecchio (può essere vietato l'uso di determinati liquidi in pressione a causa di reazioni indesiderate a contatto con metalli, guarnizioni, ecc.)
- tipo d'uso (ad es. liquidi in pressione ecologici)
- ambiente (utilizzo di liquidi in pressione già esistenti)

**Panoramica viscosità e temperatura**

<b>Intervalli di temperatura:</b>	Ambiente: -40...+80 °C <b>Eccezione:</b> pompe azionate ad aria compressa tipo LP (+5...+80°C) Liquido in pressione: -25...+80 °C Rispettare il campo di viscosità e altre limitazioni.
<b>Temperatura di avviamento:</b>	ammessa fino a -40 °C Prestare attenzione alle viscosità di avviamento se durante il funzionamento successivo la temperatura di regime è superiore di almeno 20K! Per i liquidi in pressione biodegradabili e/o poco infiammabili, di norma la temperatura è di max. +60...+70°C.
<b>Intervallo di viscosità:</b>	Min. ca. 4 mm <sup>2</sup> /s, Max. ca. 1500 mm <sup>2</sup> /s Funzionamento ottimale ca. 10...500 mm <sup>2</sup> /s

## 2 Oli minerali

### Oli minerali

Liquido in pressione	Caratteristiche	Particolarità / Limitazioni
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli idraulici HLP (DIN 51524-2)</li> </ul>	Olio minerale con additivi per proteggere da corrosione, ossidazione e usura	Liquidi idraulici generalmente in uso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli idraulici HL (DIN 51524-1)</li> </ul>	Olio minerale senza additivi per proteggere da usura	<p>Mancando degli additivi necessari di protezione contro l'usura, non sono adatti per tutti i tipi di pompe con pompa a ingranaggi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Non per pompe e gruppi con pompe con pompa a ingranaggi tipo RZ, Z</li> <li>Non per gruppi compatti HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli idraulici HVLP (DIN 51524-3)</li> </ul>	Olio minerale con gli stessi additivi di HLP, ma con un indice di viscosità più elevato per l'impiego in intervalli termici estesi	<p>I miglioratori dell'indice di viscosità agiscono ad es. negativamente sulla resistenza al taglio (perdita di viscosità sotto carico di ca. 30%), il comportamento demulsificante e la capacità di separazione dell'aria. Impiegare solo se il campo della temperatura lo richiede.</p> <p>Contattare il produttore dell'olio!</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli non legati H per es.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- oli lubrificanti (DIN 51524-1)</li> <li>- Oli bianchi (per es. NSF H1)</li> </ul> </li> </ul>	Olio minerale senza additivi	Mancando degli additivi sono adatti soltanto per gli impianti in funzionamento di esclusione (funzionamento S2 o S3) a causa della scarsa capacità di lubrificazione. Gli oli bianchi vengono per lo più impiegati negli impianti in cui potrebbe avvenire il contatto con prodotti alimentari.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli idraulici PAO (testati sulla base di DIN 51524-1 e DIN 51524-2)</li> </ul>	Olio sintetico privo di olio minerale con componenti aggiuntivi per la protezione contro corrosione, ossidazione e usura	Vedere le note per gli oli idraulici HVLP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liquidi particolari per il trasporto aereo (MIL H-5606) per il trasporto navale (NATO H 540)</li> </ul>	Oli minerali di norma a base naftenica con intervallo termico	A seconda del liquido in pressione si devono eventualmente impiegare guarnizioni in elastomeri fluorati FPM. Contattare il produttore dell'olio!
<ul style="list-style-type: none"> <li>Altri oli minerali</li> <li>Oli motore HD</li> <li>Olio per cambi automatici ATF (AQ A suffisso A)</li> <li>Diesel</li> <li>Olio per test sulla pompa d'iniezione diesel</li> </ul>	Oli minerali sviluppati di fatto per altri scopi	<p>Liquidi in pressione più o meno idonei. Considerare le proprietà antiossidanti e anticorrosive nonché la compatibilità con i materiali (soprattutto con riferimenti alle guarnizioni).</p> <p>Attenzione: perdite maggiori con distributori a cursore.</p> <p>Contattare il produttore dell'olio!</p>

## 3 Liquidi in pressione ecologici

### Liquidi in pressione ecologici ISO 15380

Liquido in pressione	Caratteristiche	Particolarità / Limitazioni
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oli naturali HETG</li> </ul>	<p>Liquidi a base di oli naturali ad es. olio di colza, olio di girasole, con additivi, scarsa resistenza alle temperature (&lt; 60...70 °C)</p>	<p>Non adatti per gruppi compatti tipo HC, KA, MP, MPN, HK, HKL, tutte le valvole con ancore magnete a bagno d'olio e i comandi con elevata percentuale di strozzamento; in caso di temperature elevate (&gt; 60...70 °C) i liquidi HETG tendono a resinificare, agglutinarsi e invecchiare precocemente. Evitare il più possibile l'impiego!</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Glicoli polietilenici HEPG</li> <li>Polietilene PEG (idrosolubile)</li> <li>Polipropilene PPG (non idrosolubile)</li> </ul>	<p>Liquidi a base di glicole polietilenico (PAG) Con riferimento alla vita operativa, alla capacità di lubrificazione e alla resistenza alla pressione presentano proprietà simili all'olio minerale</p>	<p>Nessuna limitazione con riferimento alla prestazione, tuttavia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vernici e pitture normali vengono dissolte (non vale per le vernici a due componenti)</li> <li>non si possono impiegare filtri di carta. Pericolo di intasamento! (possibile impiegare solo filtri in fibra di vetro o di tela metallica)</li> <li>gli accoppiamenti radenti acciaio-alluminio (oppure acciaio-metallo non ferroso) sono problematici (fenomeni di dissoluzione)</li> <li>Non per pompe e gruppi con pompa con pompa a ingranaggi tipo RZ e Z</li> <li>Non impiegare gruppi compatti tipo HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> <li>Non per blocchi di raccordo con filtro di ritorno tipo A.F., AF, BF, EF, FF</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esteri sintetici HEES (estere di acido carbonico, diestere, poliestere)</li> </ul>	<p>Con riferimento a tutti i criteri di funzionamento rilevanti presentano proprietà simili all'olio minerale</p>	<p>Nessuna limitazione con riferimento alle prestazioni, evitare il contatto con PVC.</p>

## 4 Liquidi in pressione difficilmente infiammabili

### Liquidi in pressione difficilmente infiammabili ISO 12922

Liquido in pressione	Caratteristiche	Particolarità / Limitazioni
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFA (acqua in pressione, emulsioni)</li> </ul>	<p>Olio in emulsione d'acqua (percentuale di acqua &gt; 80%) Campo di temperatura max. fino a ca. 60 °C</p>	<p>A causa dell'elevata percentuale di acqua sussiste un elevato rischio di corrosione e cavitazione, impiegare esclusivamente dispositivi specificamente adibiti all'uso (pompa a pistoni radiali tipo R, valvole a sede 2/2 tipo G..) Pressione della pompa max. 50...60% – Pericolo di cavitazione – Percentuale minima di olio minerale &gt; 4%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Non impiegare gruppi compatti HC, KA, MP, MPN, HK, HKL – Pericolo di corto circuito</li> <li>Non impiegare filtri di carta – Pericolo di intasamento Non per blocchi di raccordo con filtro di ritorno tipo A.F., AF, BF, EF, FF</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFC</li> </ul>	<p>Soluzione (poli)glicolica acquosa (percentuale di acqua &gt; 35%) Intervallo di temperature max. fino a ca. 60 °C</p>	<p>In linea di principio utilizzabile come "normale" liquido in pressione Limitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>non compatibile con lo zinco</li> <li>Non impiegare filtri di carta – Pericolo di intasamento Non per blocchi d'attacco con filtro di ritorno tipo A.F., AF, BF, EF, FF</li> <li>accoppiamenti radenti acciaio-alluminio problematici non per pompe Z, RZ</li> <li>aggressivo nei confronti di vernici e pitture semplici (sono possibili le vernici a due componenti)</li> <li>Non per gruppi compatti HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFD HFDR estere di acido fosforico HFUD poliolesteri</li> </ul>	<p>Liquido anidro, proprietà simili all'olio minerale</p>	<p>Funzionamento normale possibile Limitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>impiegare solo dispositivi con guarnizioni FPM (FKM) (vedere il paragrafo "Guarnizioni")</li> <li>Contattare il produttore dell'olio!</li> </ul>

## 5 Liquidi particolari

### Liquidi particolari

Liquido in pressione	Caratteristiche	Particolarità / Limitazioni
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liquidi per freni AT</li> </ul>	<p>Liquido per freni a base glicolica (DOT4)</p>	<p>Impiego possibile, tuttavia utilizzare soltanto dispositivi con guarnizioni EPDM o SBR (vedere paragrafo "Guarnizioni") Non per gruppi compatti tipo HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</p>

## 6 Classe di viscosità

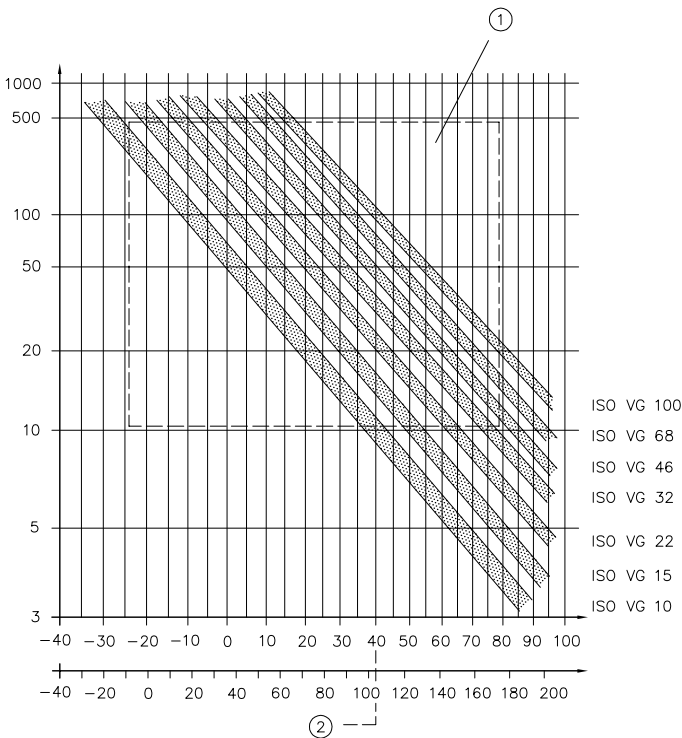
### Selezione della classe di viscosità

Delle 18 classi di viscosità riportate nella norma "classificazione delle viscosità ISO per lubrificanti liquidi" (DIN ISO 3448) (ISO VG), gli intervalli da ISO VG10 a ISO VG68 sono rilevanti per gli impianti idraulici. Il numero dopo ISO VG corrisponde alla viscosità nominale alla temperatura di riferimento di 40°C. L'andamento della temperatura rappresentato nel diagramma corrisponde a quello degli oli idraulici minerali. L'aumento della curva caratteristica di HVLP e dei liquidi in pressione ecologici è più piatto: ciò significa che l'influsso della temperatura è minore.

A causa delle differenze in base al produttore è necessario chiarire i seguenti valori di riferimento e confrontarli con i campi di viscosità ammessi:

- viscosità a 40 °C
- viscosità alla temperatura più bassa (supposta, richiesta)
- Viscosità alla temperatura (supposta, richiesta) più alta (per garantire una buona durata della guarnizione  $\leq 80^{\circ}\text{C}$ !)

### Diagramma viscosità-temperatura



- 1 intervallo ottimale  
2 Temperatura di riferimento  
DIN ISO 3448

### Valori di riferimento a selezione

- VG10, VG15  
Impianto in funzionamento di breve durata in caso di impiego all'aperto o con dispositivi di fissaggio  
Impianto in funzionamento continuo  
(in caso di impiego all'aperto solo funzionamento invernale)
- VG22, VG32  
uso generale  
(in caso di impiego all'aperto solo nel funzionamento estivo)
- VG46, VG68  
Impianti in spazi chiusi a temperature ambiente fino a 40°C ovvero condizioni tropicali



## 7 Purezza e filtraggio del liquido in pressione

### Purezza del fluido idraulico e filtraggio corretto

Le microimpurità (ad es. il materiale asportato per sfregamento e la polvere) e le macroimpurità (ad es. trucioli, particelle di tubi in gomma e guarnizioni) possono causare gravi anomalie di funzionamento nell'impianto idraulico.

Attenersi alle seguenti purezze del liquido in pressione (prerequisito: lavaggio a fondo prima della prima messa in funzione):

Purezza raccomandata per il liquido in pressione	Unità filtrante consigliata	Apparecchi	Annotazione
<b>ISO 4406</b>			
21/18/15...19/17/13	$\beta_{16...25} \geq 75$	Pompe a pistoni radiali e a ingranaggi, valvole, cilindri (impiego nella costruzione di macchine in generale)	Proprio nelle valvole proporzionali, la precisione di ripetibilità dipende soprattutto dal grado di purezza del liquido in pressione.
20/17/14...18/15/12	$\beta_{6...16} \geq 75$	Valvole regolatrici di pressione e di portata proporzionali	Si tenga presente che un liquido in pressione nuovo "fresco di fusto" non soddisfa necessariamente i massimi requisiti di pulizia.
19/17/14	$\beta_{6...16} \geq 75$	Pompe a pistoni assiali a cilindrata variabile	

A pressioni > 250 bar valgono valori del campo più bassi

## 8 Durata di utilizzo

### Durata di utilizzo del liquido in pressione

Un liquido in pressione subisce un processo di „invecchiamento“ condizionato, tra l'altro, dalle operazioni di taglio, dalle temperature elevate che sono causa di dissociazione (resinificazione) nonché dal fatto che ad esso si mescola acqua (di condensa) o che reagisce con altri materiali (per es. metalli) del sistema (formazione di fango).

Ad avere un'influenza determinante non sono soltanto le proprietà del liquido in pressione stesso (p.es. la presenza di additivi per una maggiore resistenza al taglio), ma anche la progettazione del comando idraulico (p.es. le dimensioni del accumulatore, la temperatura di regime, il numero e il tipo di strozzamento).

Attenersi anche a quanto segue:

- temperatura di esercizio nel accumulatore < 80°C (vale per gli oli minerali, la temperatura per mezzi in pressione con percentuale d'acqua è inferiore)  
evitare temperature più elevate - riduzione del periodo tra le revisioni (+10K periodo tra le revisioni dimezzato)
- rapporto di circolazione a vuoto del liquido in pressione  $\frac{Q_{pompa}[l/min]}{V_{impianto}[l]}$  (Valori di riferimento)
  - ca. 0,2...0,4/min nei gruppi idraulici convenzionali
  - ca. ...1/min nell'impianto idraulico mobile
  - ca. ...4/min nei gruppi compatti in funzione di disinserimento oppure in funzionamento a vuoto
- controllo regolare del liquido in pressione (livello dell'olio, grado di impurità, numero cromatico, numero di neutralizzazione, ecc.)
- cambio dell'olio regolare (a seconda del liquido in pressione e delle condizioni di impiego)  
Valori di riferimento:
  - ca. 4000 ... 8000 h (olio minerale)
  - ca. 2000 h (altri liquidi in pressione)
  - oppure almeno 1volta all'anno
 Attenersi alle istruzioni del produttore dell'olio!

## 9 Cambio del liquido in pressione

### Cambio del liquido in pressione

Non mescolare tipi diversi di liquidi in pressione! Si possono verificare reazioni chimiche indesiderate con formazione di limo, resinificazione o simili.

Prima di passare a liquidi in pressione diversi, consultare assolutamente il relativo produttore. Lavare a fondo l'intero impianto idraulico in ogni caso.

## 10 Guarnizioni

### Interazione con le guarnizioni

Prima di utilizzare un qualsiasi liquido in pressione (fatta eccezione per l'olio minerale e gli esteri sintetici) si dovrebbe consultare il produttore riguardo alla compatibilità del liquido con le guarnizioni. La tabella all'inizio di questo capitolo offre una prima panoramica in merito. Per le guarnizioni si utilizzano di regola i seguenti materiali:

- NBR (caucciù in acrilnitrilbutadiene, per es. bunan, perbunan) oppure HNBR (NBR idrogenato).

Su richiesta sono disponibili dispositivi provvisti delle seguenti guarnizioni:

- FPM (anche FKM, elastomeri fluorati) p.es. per liquidi HFD
  - denominazione dei dispositivi HAWE: appendice ...-PYD, p.es. WN1H-G24-PYD
- EPDM (gomma etilene propilene diene) o SBR (caucciù in stirobutadiene)
  - denominazioni dei dispositivi HAWE: appendice ...-AT, p.es. WN1H-G24-AT (per liquido per freni)

#### Nota

- Se le specifiche per le guarnizioni indicano le sigle -PYD e -AT, la pressione di esercizio max. è limitata a 250 bar.
- Questa limitazione si applica con riserva agli altri valori indicati nella rispettiva documentazione del prodotto.

# 11 Immagazzinaggio dei liquidi in pressione e dei componenti idraulici

## Immagazzinaggio dei liquidi in pressione e dei componenti idraulici

La capacità di immagazzinamento dei componenti idraulici dipende soprattutto dai seguenti fattori:

- guarnizioni usate, bagnatura con olio mediante test di funzionamento a cura del produttore

La capacità di immagazzinamento dei materiali a base di gomma dipende in generale dai seguenti fattori:

- calore, luce, umidità, ossigeno, ozono

Immagazzinare i componenti completamente senza tensione ed evitare che subiscano deformazioni. La temperatura di immagazzinamento ottimale è compresa tra 15 e 20°C. Umidità relativa ca. 65% (+-10%). Evitare l'esposizione alla luce solare diretta o a sorgenti luminose con un'elevata percentuale di UV.

I dispositivi che producono ozono, quali motori elettrici, dispositivi ad alta tensione, ecc. non devono stare nel luogo di immagazzinamento.

Se le guarnizioni vengono imballate in sacchetti di plastica, questi non devono contenere emollienti e devono essere eventualmente impermeabili ai raggi ultravioletti.

Per informazioni dettagliate sullo stoccaggio di elastomeri, vedere anche le seguenti norme: DIN 7716, MIL-HDBK-695, SAE ARP5316D, SAE AS 1933, DIN 9088.

All'interno dei contenitori sigillati dei produttori i liquidi in pressione possono essere conservati a tempo indeterminato, in quanto non vi si verificano reazioni chimiche. A seconda del tipo di olio e dei relativi additivi, in presenza di ossigeno, polvere e umidità si possono avere un'ossidazione e una resinificazione più o meno rapide.

Come luogo di immagazzinamento per i componenti idraulici si consiglia un locale buio con temperatura e umidità dell'aria pressoché costanti. I componenti devono essere conservati all'interno di un sacchetto di plastica, per proteggerli dalla polvere e dal continuo ricambio dell'aria.

Eeguire almeno un test di funzionamento all'anno (comando di emergenza manuale, manovra a secco) per accertarsi del corretto funzionamento.

Componenti rilevanti per la sicurezza: un test di funzionamento semestrale in loco e un controllo periodico a cura del produttore con sostituzione delle guarnizioni ogni 2 anni.

Se i componenti idraulici vengono immagazzinati secondo le modalità descritte sopra, il pericolo di corrosione sarà minimo. Le parti esterne dei componenti HAWE sono per lo più rivestite con uno strato protettivo (zincato, nitrurato a gas) e bagnate con olio.

## 12 Indirizzi produttori (a selezione)

Azienda	Indirizzo	
<b>Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland</b>	Paradiesstrasse 14 D-97080 Würzburg	Telefono +49 / (0) 931 / 90098-0 Fax +49 / (0) 931 / 98442
<b>Aral AG Geschäftsbereich Schmierstoffe</b>	Überseeallee 1 D-20457 Amburgo	Telefono +49 / (0) 40 / 3594-01 E-mail inboudaral@bp.com
<b>BP Europa SE Castrol Industrial</b>	Erekelenzer Straße 20 D-41179 Mönchengladbach	Telefono +49 / (0) 2261 / 909-30
<b>Esso AG</b>	Kapstadtring 2 D-22297 Amburgo	Telefono +49 / (0) 40 / 63930 Fax +49 / (0) 40 / 63933368
<b>Fragol Industrieschmierstoffe GmbH</b>	Reichspräsidentenstr. 21-25 D-45470 Mülheim	Telefono +49 / (0) 208 / 300020 Fax +49 / (0) 208 / 3000246
<b>Fuchs Mineraloelwerke GmbH</b>	Friesenheimer Straße 15 D-68169 Mannheim	Telefono +49 / (0) 621 / 3701-0 Fax +49 / (0) 621 / 3701-570
<b>Liqui Moly GmbH</b>	Jerg-Wieland-Str. 4 D-89081 Ulm	Telefono +49 / (0) 731 / 1420-0 Fax +49 / (0) 731 / 1420-71
<b>Mobil Oil AG</b>	Kapstadtring 2 D-22297 Amburgo	Telefono +49 / (0) 40 / 63930 Fax +49 / (0) 40 / 63933368
<b>Shell Deutschland Schmierstoffe GmbH</b>	Suhrenkamp 71-77 D-22284 Amburgo	Telefono +49 / (0) 01805 6324 00 Fax +49 / (0) 0800 6324 000 E-mail Schmierstoffe-DE@shell.de
<b>Panolin AG</b>	Bläsimühle CH-8322 Madetswil	Telefono +41 / (0) 44 / 95665-65 Fax +41 / (0) 44 / 95665-75
<b>Klüber Lubrication Deutschland KG</b>	Geisenhausenerstrasse 7 D-81379 Monaco di Baviera	Telefono +49 / (0) 89 / 7876-403 Fax +49 / (0) 89 / 7876-333

## Ulteriori informazioni

HAWE Hydraulik SE è un partner di sviluppo responsabile che vanta competenze ed esperienze in più di 70 settori nell'ambito della costruzione di macchine e impianti. L'assortimento di prodotti comprende gruppi idraulici, pompe a cilindrata costante e variabile, valvole, sensori e accessori. Componenti elettronici adattati idealmente ai componenti idraulici completano il modulo del sistema e facilitano il comando, l'interpretazione dei segnali ed il rilevamento degli errori.

Le intelligenti soluzioni per sistemi riducono il consumo di energia e i costi del funzionamento, mentre gli azionamenti compatti occupano poco spazio conferendo alle macchine un innovativo design.

Circa 2000 collaboratori in 16 Paesi e oltre 30 partner per la distribuzione in tutto il mondo assistono i clienti in loco, in modo professionale e personalizzato.

L'azienda è certificata secondo le norme ISO 9001:2015-09, ISO 14001, ISO 50001, OHSAS 18001.



### ■ Filiali e officine HAWE

- Deutschland ■ Finnland ■ Frankreich ■ Italien ■ Österreich
- Schweiz ■ Slowenien ■ Spanien ■ Schweden ■ USA ■ Australien
- China ■ Indien ■ Japan ■ Korea ■ Singapore

### ● Partner commerciali

- Belgien ● Bulgarien ● Dänemark ● Griechenland ● Großbritannien ● Luxemburg
- Niederlande ● Norwegen ● Polen ● Portugal ● Rumänien ● Schweden
- Slowakische Republik ● Tschechien ● Türkei ● Ukraine ● Ungarn ● Argentinien
- Brasilien ● Kanada ● Hong Kong ● Malaysia ● Taiwan ● Thailand ● Vietnam
- Ägypten ● Israel ● Russland ● Südafrika ● Saudi Arabien

Per ulteriori informazioni su HAWE Hydraulik, sui referenti in loco e sulle offerte relative ai corsi di idraulica, consultare il sito: [www.hawe.com](http://www.hawe.com).