

Pompa normalizzata dell'acqua

## Etanorm

### Istruzioni di funzionamento e montaggio



## **Stampa**

Istruzioni di funzionamento e montaggio Etanorm

Istruzioni di funzionamento originali

Tutti i diritti riservati. Sono vietati la riproduzione, l'elaborazione e la divulgazione a terzi dei contenuti, senza approvazione scritta del costruttore.

Con riserva di modifiche tecniche senza preavviso.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 25/07/2018

## Indice

	<b>Glossario .....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>7</b>
	1.1 Principi fondamentali.....	7
	1.2 Installazione di macchine incomplete.....	7
	1.3 Gruppo target.....	7
	1.4 Documenti collaterali.....	7
	1.5 Simboli.....	7
	1.6 Identificazione delle avvertenze .....	8
<b>2</b>	<b>Sicurezza .....</b>	<b>9</b>
	2.1 Generalità .....	9
	2.2 Impiego previsto.....	9
	2.3 Qualifica e formazione del personale.....	9
	2.4 Conseguenze e pericoli in caso di mancata osservanza delle istruzioni .....	10
	2.5 Lavori con cognizione delle norme di sicurezza.....	10
	2.6 Norme di sicurezza per il gestore dell'impianto/personale di servizio .....	10
	2.7 Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e, l'ispezione e il montaggio .....	10
	2.8 Modi di funzionamento non ammissibili .....	11
	2.9 Indicazioni relative alla protezione antideflagrante .....	11
	2.9.1 Identificazione .....	11
	2.9.2 Limiti di temperatura.....	11
	2.9.3 Dispositivi di controllo.....	12
	2.9.4 Limiti del campo di funzionamento .....	12
<b>3</b>	<b>Trasporto/immagazzinamento/smaltimento .....</b>	<b>13</b>
	3.1 Controllare le condizioni di fornitura .....	13
	3.2 Trasporto.....	13
	3.3 Immagazzinamento/Conservazione .....	14
	3.4 Restituzione .....	14
	3.5 Smaltimento.....	15
<b>4</b>	<b>Descrizione della pompa/gruppo pompa.....</b>	<b>16</b>
	4.1 Descrizione generale .....	16
	4.2 Informazioni del prodotto in conformità al regolamento 547/2012 (per pompe dell'acqua con potenza nominale dell'albero pari a 150 kW) recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle pompe per acqua (Direttiva ECODESIGN) .....	16
	4.3 Denominazione .....	16
	4.4 Targhetta costruttiva.....	19
	4.5 Struttura costruttiva.....	20
	4.6 Costruzione e funzionamento.....	21
	4.7 Valori di rumorosità previsti .....	22
	4.8 Dimensioni e pesi.....	22
	4.9 Fornitura .....	23
<b>5</b>	<b>Installazione/Montaggio .....</b>	<b>24</b>
	5.1 Disposizioni di sicurezza.....	24
	5.2 Controllo prima dell'inizio dell'installazione.....	24
	5.3 Installazione del gruppo pompa .....	24
	5.3.1 Installazione su fondazione .....	25
	5.3.2 Installazione senza fondazioni.....	26
	5.4 Tubazioni .....	26
	5.4.1 Allacciamento delle tubazioni .....	26
	5.4.2 Forze e momenti consentiti sulle bocche della pompa .....	28
	5.4.3 Compensazione del vuoto.....	30
	5.4.4 Raccordi aggiuntivi .....	31
	5.5 Alloggiamento/coibentazione.....	32

5.6	Controllo dell'allineamento del giunto .....	32
5.7	Allineamento della pompa e del motore.....	33
5.7.1	Motori con vite di registro .....	34
5.7.2	Motori senza vite di registro .....	34
5.8	Collegamento elettrico .....	35
5.8.1	Regolazione del relé a tempo .....	36
5.8.2	Messa a terra .....	36
5.8.3	Collegamento motore .....	36
5.9	Controllo del senso di rotazione .....	37
<b>6</b>	<b>Messa in funzione/arresto.....</b>	<b>38</b>
6.1	Messa in funzione.....	38
6.1.1	Requisiti indispensabili per la messa in funzione .....	38
6.1.2	Riempimento di lubrificanti .....	38
6.1.3	Riempimento e disaerazione della pompa.....	39
6.1.4	Controllo finale .....	40
6.1.5	Inserimento .....	41
6.1.6	Controllo della tenuta dell'albero .....	42
6.1.7	Spegnimento .....	43
6.2	Limiti del campo di funzionamento.....	44
6.2.1	Temperatura ambiente.....	44
6.2.2	Frequenza di commutazione.....	44
6.2.3	Liquido da convogliare .....	45
6.3	Arresto/conservazione/immagazzinamento .....	46
6.3.1	Disposizioni per l'arresto .....	46
6.4	Riavvio .....	46
<b>7</b>	<b>Manutenzione e riparazione .....</b>	<b>47</b>
7.1	Disposizioni di sicurezza.....	47
7.2	Manutenzione/Ispezione.....	48
7.2.1	Supervisione durante il funzionamento.....	48
7.2.2	Lavori di ispezione .....	50
7.2.3	Lubrificazione e cambio liquido di lubrificazione dei cuscinetti a rotolamento .....	51
7.3	Vuotare/Pulire.....	54
7.4	Smontaggio del gruppo pompa .....	54
7.4.1	Indicazioni generali/Disposizioni di sicurezza .....	54
7.4.2	Preparazione del gruppo pompa.....	55
7.4.3	Smontaggio motore.....	55
7.4.4	Smontaggio unità di ingresso .....	55
7.4.5	Smontaggio della girante.....	56
7.4.6	Smontaggio della tenuta dell'albero.....	56
7.4.7	Smontare i cuscinetti .....	57
7.5	Montaggio del gruppo pompa.....	58
7.5.1	Indicazioni generali/Disposizioni di sicurezza .....	58
7.5.2	Montare il cuscinetto.....	59
7.5.3	Montaggio della tenuta dell'albero .....	60
7.5.4	Montaggio della girante .....	64
7.5.5	Montaggio dell'unità di ingresso.....	64
7.5.6	Montaggio del motore.....	64
7.6	Coppie di serraggio .....	65
7.6.1	Coppie di serraggio pompa.....	65
7.6.2	Coppie di serraggio gruppo pompa .....	66
7.7	Scorta di ricambi.....	66
7.7.1	Ordinazione ricambi .....	66
7.7.2	Scorta di ricambi consigliata per funzionamento di due anni secondo DIN 24296.....	67
<b>8</b>	<b>Guasti: cause ed eliminazione.....</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>Documentazione pertinente .....</b>	<b>70</b>
9.1	Disegni complessivi.....	70
9.1.1	Tenuta meccanica normalizzata e coperchio del corpo avvitato.....	70

9.1.2	Tenuta meccanica normalizzata e coperchio del corpo serrato .....	72
9.1.3	Tenuta a baderna e coperchio del corpo avvitato.....	74
9.1.4	Tenuta a baderna e coperchio del corpo serrato.....	76
9.1.5	Cuscinetto rinforzato.....	77
9.1.6	Lubrificazione a olio con regolatore livello olio .....	78
<b>10</b>	<b>Dichiarazione CE di conformità.....</b>	<b>79</b>
<b>11</b>	<b>Dichiarazione di nullaosta .....</b>	<b>80</b>
	<b>Indice tematico .....</b>	<b>81</b>

## Glossario

### ACS

Certificazione francese sull'acqua potabile (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

### Dichiarazione di nullaosta

Il nulla osta è una dichiarazione del cliente in caso di rispedizione al produttore nella quale si afferma che il prodotto è stato svuotato in modo corretto di modo che i componenti a contatto con il liquido di convogliamento non rappresentino un pericolo per l'ambiente e la salute.

### FM

Certificazione (approvata da FM) nei settori assicurazione di beni materiali industria e gestione del rischio da parte di FM Global (FM = Factory Mutual)

### Gruppo pompa

Gruppo pompa completo composto da pompa, comando, componenti e accessori

### Pompa

Macchina senza attuatore, componenti o accessori

### Pompe di pool

Pompe del cliente/gestore che vengono acquistate e immagazzinate indipendentemente dal loro utilizzo successivo

### Sistema idraulico

Parte della pompa in cui l'energia cinetica viene trasformata in energia di compressione

### Tipologia di processo

L'unità di ingresso completa è smontabile se il corpo pompa resta nella tubazione

### Tubazione aspirante/condotta di arrivo

Tubazione collegata alla bocca aspirante

### Tubazione di mandata

Tubazione collegata alla bocca premente

### UBA

Certificazione tedesca sull'acqua potabile secondo le disposizioni dell'Ufficio federale per le questioni ambientali

### Unità di ingresso

Pompa senza corpo pompa; macchina incompleta

### VdS

Certificazione per i settori protezione antincendio e tecnologie di sicurezza (VdS = Vertrauen durch Sicherheit)

### WRAS

Omologazione riconosciuta da tutti i fornitori idrici della Gran Bretagna (WRAS = Water regulations advisory scheme)

## 1 Generalità

### 1.1 Principi fondamentali

Il presente manuale di istruzioni fa parte delle serie costruttive e versioni citate nella prima pagina.

Il manuale di istruzioni descrive l'utilizzo adeguato e sicuro in tutte le fasi di funzionamento.

La targhetta costruttiva riporta la serie costruttiva e la grandezza costruttiva, i dati di esercizio più importanti, il numero e la posizione dell'ordine. Numero d'ordine e posizione ordine descrivono il gruppo pompa in modo univoco e servono per l'identificazione in tutti gli altri processi aziendali.

Al fine di salvaguardare i diritti di garanzia in caso di danni, è necessario rivolgersi immediatamente al centro di assistenza KSB più vicino.

### 1.2 Installazione di macchine incomplete

Per l'installazione di macchine incomplete fornite da KSB è necessario attenersi alle indicazioni relative alla manutenzione/riparazione riportate nel relativo sottocapitolo.

### 1.3 Gruppo target

Le presenti prescrizioni di montaggio e di manutenzione sono rivolte al personale tecnico specializzato. (⇒ Capitolo 2.3, Pagina 9)

### 1.4 Documenti collaterali

**Tabella 1:** Panoramica dei documenti collaterali

Documento	Contenuto
Foglio dati	Descrizione dei dati tecnici della pompa/gruppo pompa
Disegno di installazione/Foglio dimensionale	Descrizione delle quote dei raccordi e delle quote di installazione relative a pompa/gruppo pompa, pesi
Schema di collegamento	Descrizione dei raccordi aggiuntivi
Curva caratteristica idraulica	Curve caratteristiche relative alla prevalenza, al valore NPSH rilevato, al grado di efficacia e all'assorbimento di potenza
Disegno complessivo <sup>1)</sup>	Descrizione della pompa in sezione
Documentazione fornita <sup>1)</sup>	Prescrizioni di montaggio e di manutenzione e ulteriore documentazione relativa ad accessori e parti macchina integrate
Elenchi delle parti di ricambio <sup>1)</sup>	Descrizione delle parti di ricambio
Schema delle tubazioni <sup>1)</sup>	Descrizione delle tubazioni ausiliarie
Elenco dei componenti <sup>1)</sup>	Descrizione di tutti i componenti della pompa
Disegno di assemblaggio <sup>1)</sup>	Montaggio della tenuta albero in sezione

Per gli accessori e/o le parti macchina integrate, attenersi alla documentazione del rispettivo fornitore.

### 1.5 Simboli

**Tabella 2:** Simboli utilizzati

Simbolo	Significato
✓	Requisito indispensabile per le istruzioni di azionamento
▷	Richiesta di azioni per le indicazioni di sicurezza

1) se concordato nella fornitura

Simbolo	Significato
⇒	Risultato dell'azione
⇔	Riferimenti incrociati
1. 2.	Istruzioni di azionamento a più fasi
	Nota fornisce suggerimenti e indicazioni importanti per la gestione del prodotto.

## 1.6 Identificazione delle avvertenze

Tabella 3: Caratteristiche delle avvertenze

Simbolo	Descrizione
 <b>PERICOLO</b>	<b>PERICOLO</b> Questa parola chiave indica un pericolo con un elevato grado di rischio, che, se non viene evitato, può causare morte o lesioni gravi.
 <b>AVVERTENZA</b>	<b>AVVERTENZA</b> Questa parola chiave indica un pericolo con un medio grado di rischio, che, se non viene evitato, potrebbe causare morte o lesioni gravi.
<b>ATTENZIONE</b>	<b>ATTENZIONE</b> Questa parola chiave indica un pericolo, la cui mancata osservanza può costituire pericolo per la macchina e le sue funzioni.
	<b>Protezione antideflagrante</b> Questo simbolo fornisce informazioni per la protezione da esplosioni in zone a rischio di esplosione ai sensi della Direttiva 2014/34/UE (ATEX).
	<b>Luoghi di pericolo generale</b> Questo simbolo abbinato ad una parola chiave indica eventuali pericoli che possono causare decesso o lesioni.
	<b>Pericolo di tensione elettrica</b> Questo simbolo abbinato ad una parola chiave indica eventuali pericoli in relazione alla tensione elettrica e fornisce informazioni di protezione.
	<b>Danni alla macchina</b> Questo simbolo abbinato alla parola chiave ATTENZIONE indica la presenza di pericoli per la macchina e le relative funzioni.



## 2 Sicurezza

Tutte le indicazioni riportate in questo capitolo segnalano un pericolo ad elevato grado di rischio.

Oltre alle informazioni di sicurezza generali vigenti rispettare anche le informazioni di sicurezza relative alle operazioni da eseguire riportate negli altri capitoli.

### 2.1 Generalità

Il manuale di istruzioni contiene indicazioni di base per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione. Il rispetto di tali indicazioni garantisce un utilizzo sicuro dell'apparecchio e inoltre evita danni a cose e persone.

Osservare le indicazioni di sicurezza di tutti i capitoli.

Il personale tecnico competente/il gestore dell'impianto deve leggere e comprendere il manuale di istruzioni prima del montaggio.

Il contenuto del manuale di istruzioni deve essere sempre disponibile in loco per il personale specializzato.

Le note applicate direttamente sul prodotto devono assolutamente essere rispettate e perfettamente leggibili. Ad esempio ciò vale per:

- Freccia del senso di rotazione
- Identificazione dei collegamenti
- Targhetta costruttiva

Il gestore dell'impianto è responsabile del rispetto delle disposizioni vigenti in loco non contemplate nel manuale di istruzioni.

### 2.2 Impiego previsto

- La pompa o il gruppo pompa devono essere utilizzati solo nei campi di applicazione e nell'ambito dei limiti di utilizzo descritti nell'altra documentazione applicabile.
- Azionare la pompa/il gruppo pompa solo in condizioni tecniche perfette.
- Non azionare la pompa/il gruppo pompa se montato parzialmente.
- La pompa può convogliare solo i liquidi descritti nel foglio dati o nella documentazione della rispettiva versione.
- Mai azionare la pompa senza liquido di convogliamento.
- Rispettare le indicazioni relative alle portate minima ammessa nel foglio dati o nella documentazione (evitare danni da surriscaldamento, danni ai cuscinetti).
- Rispettare le indicazioni relative alle portate minime e massime contenute nel foglio dati o nella documentazione (ad es. evitare surriscaldamento, danni alla tenuta meccanica, danni da cavitazione, danni ai cuscinetti, ...).
- La strozzatura della pompa non deve avvenire sul lato aspirante (evitare danni dovuti alla cavitazione).
- Concordare con il produttore altre modalità di funzionamento, laddove queste non siano menzionate nel foglio dati o nella documentazione.

### 2.3 Qualifica e formazione del personale

Il personale addetto al montaggio, al trasporto, al servizio, alla manutenzione e all'ispezione deve essere adeguatamente qualificato.

Il gestore dell'impianto deve stabilire con precisione responsabilità, competenze e controllo del personale per il trasporto, il montaggio, il funzionamento, la manutenzione e l'ispezione.

Colmare le mancate conoscenze del personale tramite addestramenti e insegnamenti da parte di personale sufficientemente qualificato. Eventualmente, l'addestramento può essere effettuato su richiesta del costruttore/fornitore dal gestore dell'impianto.

Gli addestramenti per la pompa/gruppo pompa devono essere eseguiti solo sotto il controllo di personale tecnico qualificato.

#### 2.4 Conseguenze e pericoli in caso di mancata osservanza delle istruzioni

- La mancata osservanza di questo manuale di istruzioni comporta la perdita dei diritti di garanzia e di risarcimento danni.
- La mancata osservanza delle istruzioni può comportare, ad esempio, i seguenti rischi:
  - pericolo per le persone dovuto a fenomeni elettrici, termici, meccanici e chimici ed esplosioni
  - avaria delle principali funzioni del prodotto
  - avaria dei processi da seguire in caso di manutenzione e riparazione
  - pericolo per l'ambiente dovuto a perdite di sostanze pericolose

#### 2.5 Lavori con cognizione delle norme di sicurezza

Oltre alle indicazioni di sicurezza contenute in questo manuale e all'impiego conforme, sono valide le seguenti disposizioni di sicurezza:

- Norme antinfortunistiche, disposizioni di sicurezza e di esercizio
- Norme per la protezione antideflagrante
- Disposizioni di sicurezza relative all'utilizzo di materiali pericolosi
- Norme, direttive e leggi vigenti

#### 2.6 Norme di sicurezza per il gestore dell'impianto/personale di servizio

- Predisporre in loco dispositivi di protezione (ad es. protezioni da contatto) per parti calde, fredde e in movimento e verificarne il funzionamento.
- Non rimuovere dispositivi di protezione (ad es. protezioni da contatto) durante il funzionamento.
- Mettere a disposizione del personale i dispositivi di protezione ed assicurarsi che vengano utilizzati.
- Smaltire eventuali perdite (ad es. tenuta dell'albero) di liquidi di convogliamento pericolosi (ad es. esplosivi, nocivi, surriscaldati) in modo da non causare pericoli per le persone e per l'ambiente. A tale scopo rispettare le disposizioni di legge vigenti.
- Escludere pericoli dovuti all'energia elettrica (per dettagli in merito, vedere le norme specifiche del paese e/o quanto previsto dalla società erogatrice di energia elettrica).
- Se un disinserimento della pompa non comporta un aumento del potenziale di pericolo, predisporre un dispositivo di arresto di emergenza nelle immediate vicinanze della pompa/gruppo pompa al momento dell'installazione.

#### 2.7 Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e, l'ispezione e il montaggio

- Eventuali modifiche o variazioni da apportare alla pompa/al gruppo pompa sono ammesse solo previo accordo con il costruttore.
- Utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali o parti/componenti autorizzati dal costruttore. L'impiego di altre parti/componenti può esonerare da qualsiasi responsabilità in caso di danni.
- Il gestore dell'impianto deve accertarsi che tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio vengano svolti solo da personale autorizzato e qualificato grazie ad uno studio approfondito del manuale di istruzioni.
- Eseguire i lavori sulla pompa/gruppo pompa solo a macchina ferma.
- Eseguire qualsiasi intervento sul gruppo pompa solo in assenza di tensione.
- La pompa/il gruppo pompa deve raggiungere la temperatura ambiente.
- Il corpo pompa deve essere depressurizzato e svuotato.

- Rispettare assolutamente la procedura descritta nel manuale di istruzioni per l'arresto del gruppo pompa. (⇒ Capitolo 6.1.7, Pagina 43)  
(⇒ Capitolo 6.3, Pagina 46)
- Decontaminare le pompe che convogliano fluidi nocivi.  
(⇒ Capitolo 7.3, Pagina 54)
- Una volta terminati gli interventi, applicare e mettere in funzione i dispositivi di sicurezza e di protezione. Prima della rimessa in servizio, seguire le istruzioni indicate relative alla messa in funzione. (⇒ Capitolo 6.1, Pagina 38)

### 2.8 Modi di funzionamento non ammissibili

Mai azionare la pompa/gruppo pompa al di fuori dei valori limite indicati nel foglio dati e nel manuale di istruzioni.

La sicurezza di funzionamento della pompa/gruppo pompa fornita è garantita solo in caso di uso conforme. (⇒ Capitolo 2.2, Pagina 9)

### 2.9 Indicazioni relative alla protezione antideflagrante



**Durante il funzionamento in atmosfere potenzialmente esplosive, attenersi obbligatoriamente alle indicazioni di protezione antideflagrante citate nel presente capitolo.**

In atmosfere potenzialmente esplosive si devono utilizzare solo pompe/gruppi pompa con protezione antideflagrante dotati di un'apposita identificazione e predisposti a tale scopo secondo il foglio dati.

Per il funzionamento di gruppi pompe con protezione antideflagrante ai sensi della direttiva UE 2014/34/UE (ATEX) valgono condizioni particolari.

A tale scopo, rispettare in modo particolare i paragrafi con il simbolo a margine di questo manuale di istruzioni e i capitoli successivi. (⇒ Capitolo 2.9.1, Pagina 11) fino a (⇒ Capitolo 2.9.4, Pagina 12)

La protezione antideflagrante è garantita solo se la macchina viene usata secondo l'impiego previsto.

Non superare mai, in eccesso o in difetto, i valori limite riportati sul foglio dati e sulla targhetta costruttiva.

Evitare assolutamente modalità di funzionamento non consentite.

#### 2.9.1 Identificazione

**Pompa** L'identificazione presente sulla pompa è riferita solo alla pompa.

Esempio di identificazione:

II 2 G c TX (EN 13463-1) o II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Le temperature teoricamente ammissibili in base alla versione della pompa sono indicate nella tabella relativa ai limiti di temperatura. (⇒ Capitolo 2.9.2, Pagina 11)

La pompa soddisfa la protezione antiscintilla per sicurezza costruttiva "c" conforme a ISO 80079-37.

**Giunto dell'albero** Il giunto dell'albero deve essere dotato di apposita identificazione, unitamente ad una dichiarazione del costruttore.

**Motore** Il motore è soggetto a osservazione separata.

#### 2.9.2 Limiti di temperatura

In normali condizioni di funzionamento, le temperature più elevate si verificano sulle superfici esterne del corpo pompa, della tenuta dell'albero e nella zona dei cuscinetti.

La temperatura rilevata sulla superficie esterna del corpo pompa equivale alla temperatura del liquido di convogliamento. Se la pompa si riscalda ulteriormente, il gestore dell'impianto deve provvedere affinché vengano rispettate le classi di temperatura previste per l'impianto, nonché la temperatura della sostanza da pompare (temperatura di esercizio).

La tabella seguente contiene le classi di temperatura e i valori limite della temperatura del liquido di convogliamento risultanti a livello teorico (si è tenuto conto di un'eventuale aumento di temperatura nella zona della tenuta dell'albero).

La classe di temperatura indica la temperatura massima che la superficie del gruppo pompa può raggiungere durante il funzionamento.

La temperatura di lavoro ammessa per la pompa si può ricavare dal foglio dati.

**Tabella 4:** Limiti di temperatura

Classe di temperatura secondo EN 13463-1 oppure ISO 80079-36	Temperatura del liquido di convogliamento massima ammessa
T1	Limite di temperatura della pompa
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Solo previa consultazione con il produttore

Nei seguenti casi e nei casi di temperature ambiente superiori, consultarsi con il costruttore.

**Classe di temperatura T5** Nella zona dei cuscinetti volventi, partendo da una temperatura ambiente di 40 °C, da uno stato di manutenzione e di funzionamento regolare nonché da un contatto libero delle superfici con l'atmosfera, è garantito il rispetto della classe di temperatura T5.

**Classe di temperatura T6** In presenza della classe di temperatura T6 possono rendersi necessari dei provvedimenti particolari relativamente alle temperature dei cuscinetti.

In caso di comandi errati o guasti oppure di mancato rispetto delle disposizioni prescritte, è possibile che vengano raggiunte temperature molto più elevate.

In caso di funzionamento a temperature più elevate, in mancanza del foglio dati o in presenza di "pompe per piscina", la massima temperatura di lavoro ammessa deve essere richiesta a KSB.

### 2.9.3 Dispositivi di controllo

Azionare la pompa/gruppo pompa solo entro i valori limite indicati nel foglio dati e sulla targhetta costruttiva.

Se il gestore dell'impianto non è in grado di garantire il rispetto dei limiti di funzionamento richiesti, è necessario predisporre appositi dispositivi di controllo. Verificare la necessità dei dispositivi di controllo per la garanzia del funzionamento.

Per ulteriori dettagli sui dispositivi di controllo, rivolgersi a KSBKSB.

### 2.9.4 Limiti del campo di funzionamento

Le quantità minime di portata indicate in (⇒ Capitolo 6.2.3.1, Pagina 45) si riferiscono ad acqua e a liquidi di convogliamento aventi proprietà simili all'acqua. Le fasi di funzionamento più lunghe con queste quantità e con i liquidi convogliati citati non causano un ulteriore aumento delle temperature delle superfici della pompa. Tuttavia, in presenza di liquidi di convogliamento con proprietà fisiche molto diverse, è necessario verificare se esiste il pericolo di ulteriore riscaldamento e se è necessario aumentare la quantità minima. Con la formula di calcolo citata in (⇒ Capitolo 6.2.3.1, Pagina 45) è possibile determinare se un riscaldamento supplementare può causare un aumento pericoloso della temperatura della superficie della pompa.

### 3 Trasporto/immagazzinamento/smaltimento

#### 3.1 Controllare le condizioni di fornitura

1. Alla consegna della merce verificare che ogni unità di imballo non presenti dei danni.
2. In caso di danni durante il trasporto, stabilirne con precisione l'entità, documentare e informare KSB immediatamente per iscritto oppure il fornitore e l'assicuratore.

#### 3.2 Trasporto

	<b>⚠ PERICOLO</b>
<p><b>Fuoriuscita della pompa/gruppo pompa dai dispositivi di fissaggio</b>                  Pericolo di morte per caduta dei componenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Trasportare la pompa/gruppo pompa solo nella posizione prevista.</li> <li>▷ Non appendere mai la pompa/il gruppo pompa all'estremità libero o all'occhiello del motore.</li> <li>▷ Rispettare le indicazioni sui pesi, sul baricentro e sui punti di aggancio.</li> <li>▷ Rispettare le norme antinfortunistiche vigenti a livello locale.</li> <li>▷ Utilizzare dispositivi di sollevamento carichi idonei e autorizzati, ad es. tenaglie di sollevamento autobloccanti.</li> </ul>	

Bloccare e trasportare la pompa/gruppo pompa e/o l'unità di ingresso come illustrato in figura.

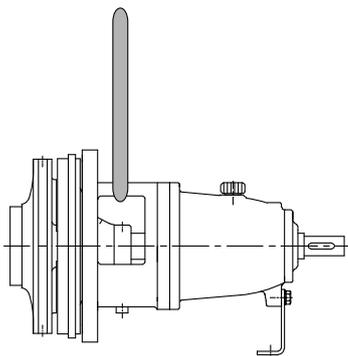


Fig. 1: Trasporto dell'unità di ingresso

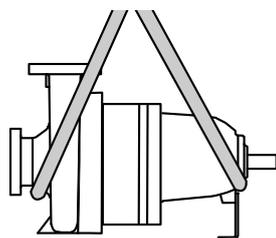


Fig. 2: Trasporto della pompa

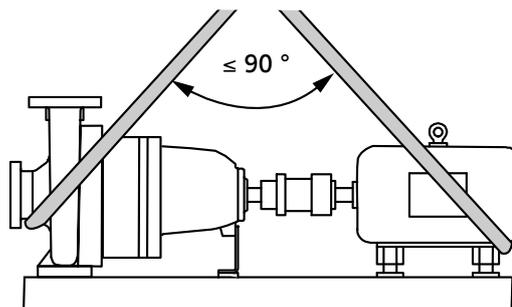


Fig. 3: Trasporto del gruppo pompa

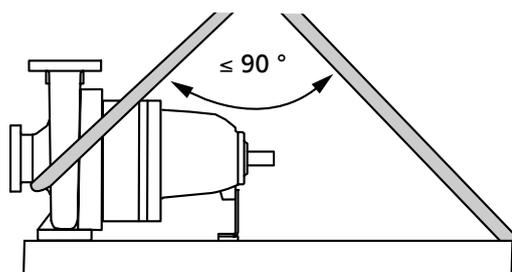


Fig. 4: Trasporto della pompa sulla piastra di base

### 3.3 Immagazzinamento/Conservazione

Se la pompa dovrà essere messa in funzione dopo un lungo periodo di tempo dalla fornitura, si consiglia di immagazzinarla in base alle seguenti indicazioni:

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Danneggiamento per umidità, impurità o parassiti durante l'immagazzinamento</b> Corrosione/sporcizia della pompa o del gruppo pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ In caso di immagazzinamento all'aperto, coprire la pompa/il gruppo pompa oppure la pompa/il gruppo pompa imballati e gli accessori in modo che siano perfettamente impermeabili.</li> </ul>
	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Aperture e punti di collegamento umidi, sporchi o danneggiati</b> Difetti di tenuta o danneggiamento della pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pulire e all'occorrenza chiudere le aperture della pompa davanti al cuscinetto.</li> </ul>

Immagazzinare la pompa/gruppo pompa in un luogo asciutto e protetto e possibilmente ad umidità costante.

Una volta al mese ruotare l'albero a mano, ad es., tramite il ventilatore del motore.

Protezione per non oltre 12 mesi con immagazzinamento adeguato e in luogo chiuso.

Le pompe/i gruppi pompa nuovi vengono opportunamente trattati in fabbrica.

Per l'immagazzinamento di una pompa/gruppo pompa già in funzione rispettare le misure per l'arresto. (⇒ Capitolo 6.3.1, Pagina 46)

### 3.4 Restituzione

1. Svuotare la pompa in modo corretto. (⇒ Capitolo 7.3, Pagina 54)
2. Lavare e pulire accuratamente la pompa, in particolare in caso di liquidi dannosi, esplosivi, caldi o altri liquidi potenzialmente rischiosi.
3. Neutralizzare ulteriormente la pompa e soffiare con gas inerte privo di acqua per asciugarla, in caso di liquidi di convogliamento i cui residui provocano danni da corrosione dovuti all'umidità o che possono infiammarsi al contatto con ossigeno.
4. Alla pompa deve essere sempre allegata una dichiarazione di nullaosta compilata.  
Indicare i provvedimenti di sicurezza e di decontaminazione adottati.  
(⇒ Capitolo 11, Pagina 80)

	<b>NOTA</b>
	<p>All'occorrenza, è possibile scaricare da Internet un nulla osta al seguente indirizzo: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>

## 3.5 Smaltimento

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Liquidi di convogliamento nocivi e/o surriscaldati, materiali ausiliari e d'esercizio</b> Pericolo per le persone e per l'ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ Raccogliere e smaltire il liquido di lavaggio e, all'occorrenza, il liquido residuo.</li><li>▷ Eventualmente indossare indumenti e una maschera di protezione.</li><li>▷ Rispettare le disposizioni di legge vigenti relative allo smaltimento di fluidi nocivi.</li></ul>

1. Smontaggio della pompa/gruppo pompa.  
Raccogliere grassi e oli lubrificanti durante lo smontaggio.
2. Separare i materiali della pompa ad esempio in base a:
  - parti in metallo
  - in plastica
  - rottami elettronici
  - grassi e oli lubrificanti
3. Smaltire secondo le normative locali, o eseguire uno smaltimento come da regolamento.

## 4 Descrizione della pompa/gruppo pompa

### 4.1 Descrizione generale

- Pompa per acqua a norma con tenuta dell'albero
- Convogliamento di liquidi puri o aggressivi, che non attacchino chimicamente o meccanicamente i materiali della pompa

### 4.2 Informazioni del prodotto in conformità al regolamento 547/2012 (per pompe dell'acqua con potenza nominale dell'albero pari a 150 kW) recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle pompe per acqua (Direttiva ECODESIGN)

- Indice di efficienza minima: vedere la targhetta costruttiva, legenda della targhetta costruttiva
- Il valore di riferimento per le pompe per acqua più efficienti è  $MEI \geq 0,70$
- Anno di costruzione: vedere la targhetta costruttiva, legenda della targhetta costruttiva
- Nome del produttore o marchio, numero di iscrizione nel registro delle imprese e luogo di produzione: vedere il foglio dati o la documentazione del prodotto
- Dati relativi al tipo e alle dimensioni del prodotto: vedere la targhetta costruttiva, legenda della targhetta costruttiva
- Efficienza idraulica della pompa (%) con girante tornita: vedere il foglio dati
- Curve caratteristiche della pompa, inclusa la curva di rendimento: vedere la curva caratteristica documentata
- Il rendimento della pompa con una girante corretta è generalmente inferiore a quello di una pompa con girante a diametro completo. La correzione della girante viene modulata in base ad un determinato punto d'esercizio, riducendo il consumo energetico. L'indice di efficienza minimo (MEI) si riferisce alla girante a diametro completo.
- Il funzionamento della presente pompa per acqua con punti di funzionamento variabili può essere più efficiente ed economico se controllato, ad esempio, tramite un motore a velocità variabile che adegua il funzionamento della pompa al sistema.
- Informazioni per lo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento dopo l'arresto definitivo della pompa: (⇒ Capitolo 3.5, Pagina 15)
- Per informazioni sul valore MEI o sulle rappresentazioni per  $MEI = 0,70$  (0,40) per la pompa in base al modello in figura visitare il sito: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 4.3 Denominazione

Tabella 5: Esempio di denominazione

Posizione																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
E	T	N		0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5	1	G	G	S	A	S	1	1	G	B	2	1	3	2	0	2	B	P	D	2	E	M
Indicato su targhetta costruttiva e foglio dati																									Indicato solo sul foglio dati											

Tabella 6: Significato della denominazione

Posizione	Indicazione	Significato
1-4	Tipo di pompa	
	ETN	Etanorm
	ETNF	Etanorm Feuerlöschpumpe
5-16	Grandezza costruttiva, ad es.	
	050	Diametro nominale della bocca aspirante [mm]
	032	Diametro nominale della bocca premente [mm]

Posizione	Indicazione	Significato	
5-16	1251	Diametro nominale della girante [mm]	
17	Materiale del corpo pompa		
	B	Bronzo	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acciaio inossidabile	1.4408 / A743CF8M
	G	Ghisa	EN-GJL-250 / A48CL35
	S	Ghisa sferoidale	EN-GJS-400-15
18	Materiale della girante		
	B	Bronzo	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Acciaio inossidabile	1.4408 / A743CF8M
	G	Ghisa	EN-GJL-250 / A48CL35
	I	Bronzo <sup>2)</sup>	IS318 LTB
	O	Acciaio pressofuso	1.4008 / A743CF8M
	S	Ghisa sferoidale	EN-GJS-400-15
19	Esecuzione		
	A	Esecuzione antincendio APSAD	
	H	Versione per acqua potabile secondo ACS	
	K	Versione per acqua potabile secondo standard KSB	
	M	Esecuzione antincendio FM	
	N	Esecuzione antincendio, non listata	
	S	Standard	
	U	Versione per acqua potabile secondo UBA	
	V	Esecuzione antincendio VdS	
	W	Versione per acqua potabile secondo WRAS	
X	Nessuno standard (GT3D, GT3)		
20	Coperchio del corpo		
	A	Coperchio del corpo conico per esecuzione con tenuta meccanica semplice	
	C	Coperchio cilindrico per esecuzione con tenuta a baderna o tenuta meccanica doppia	
21	Esecuzione della tenuta dell'albero		
	A	Coperchio del corpo, conico senza circolazione interna	
	D	Tenuta meccanica doppia, disposizione back-to-back	
	E	Circolazione esterna	
	F	Lavaggio esterno	
	I	Circolazione interna (solo per esecuzione con coperchio del corpo conico)	
	P	Tenuta a baderna	
	S	Circolazione interna con freno di rotazione (solo per esecuzione con coperchio del corpo conico)	
T	Tenuta meccanica doppia, disposizione tandem, con circolazione interna		
22-23	Codice tenuta, tenuta a baderna		
	1A	P1, con liquido di sbarramento interno (Na), materiale RT/P (per acqua surriscaldata fino a 120 °C)	
	1B	P2, senza liquido di sbarramento (Nb), materiale RT/P (per acqua surriscaldata fino a 120 °C)	
	1C	P3, con liquido di sbarramento esterno (Nc), materiale RT/P (per acqua surriscaldata fino a 110 °C)	
	1D	P4, liquido di lavaggio esterno (VSH), materiale RT/P (per acqua surriscaldata fino a 110 °C)	

2) Valido solo per la sede indiana.

Posizione	Indicazione	Significato	
22-23	3B	P2, senza liquido di sbarramento (Nb), materiale BUP901/B5 (per acqua surriscaldata fino a 140 °C)	
	4A	P1, con liquido di sbarramento interno (Na), materiale BU5426 (per acqua potabile conforme ad ACS e altro)	
	4B	P2, senza liquido di sbarramento (Nb), materiale BU5426 (per acqua potabile conforme ad ACS e altro)	
	5A	P1, con liquido di sbarramento interno (Na), materiale HE1727 (tecnologia di superficie)	
	5B	P2, senza liquido di sbarramento (Nb), materiale HE1727 (tecnologia di superficie)	
	Codice tenuta, tenuta meccanica semplice		
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181)
	06	U3BEGG	RMG13G606
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181)
	08	AQ1VGG	M32N69
	09	U3U3VGG	MG13G60
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181)
	11	BQ1EGG-WA	1 (ZN1181)
	12	Q12Q1M1GG	M37GN83
	13	BQ1VGG	1 (ZN1181)
	14	Q1Q1KY7G	KMB13S2G9
	15	Q1Q1K9GG/G	M7G49
	16	BVPGG	MG1S20
	17	Q1BVGG	M7N / 5A
	22	AQ1EGG	M32N69
	66	Q7Q7EGG	MG13G6
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6
	Codice tenuta, tenuta meccanica doppia, disposizione tandem		
	18	Q1Q1EGG/G	MG12G6-E1
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1
	19	Q1Q1M1GG	HN400N
		Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1
20	Q12Q1M1GG1	M37GN85	
	Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	
23	Q12Q1M1GG1	M37GN92	
	Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	
Codice tenuta, tenuta meccanica doppia, disposizione back-to-back			
21	Q1Q1K9GG	M7G49	
	Q1Q1K9GG	M7G49	
24	Q1Q1K9GG	M7G49	
	Q1BVGG	M7N	
24	Supporto		
	G	Lubrificazione a grasso	
	O	Lubrificazione a olio	
25	Fornitura		
	A	Solo pompa (figura 0)	
	B	Pompa, piastra di base	
	C	Pompa, piastra di base, giunto, coprigiunto	
	D	Pompa, piastra di base, giunto, coprigiunto, motore	
26	Unità albero		

Posizione	Indicazione	Significato
26	2	Unità albero 25, supporto LS (standard)
	3	Unità albero 35, supporto LS (standard)
	4	Unità albero 50, supporto LR (rinforzato)
	5	Unità albero 55, supporto LS (standard)
	6	Unità albero 60, supporto LR (rinforzato)
	7	Unità albero 60.1
27-30	Potenza del motore P <sub>N</sub> [kW]	
	0007	0,75
	...	...
	1320	132,00
31	Numero di poli motore	
32	Generazione del prodotto	
	B	Etanorm 2013
33-36	Esecuzione	
	-	Esecuzione non regolata
	PD2	Esecuzione con regolazione della velocità, con PumpDrive 2
	PD2E	Esecuzione con regolazione della velocità, con PumpDrive 2 Eco
	IFS	MyFlow Drive
37	PumpMeter	
	M	PumpMeter

**4.4 Targhetta costruttiva**

**Fig. 5: Targhetta costruttiva (esempio) Etanorm**

1	Codice serie costruttiva, grandezza costruttiva ed esecuzione	2	Serie costruttiva
3	Numero ordine KSB, posizione ordine e numero progressivo	4	Portata
5	Viscosità cinematica del liquido di convogliamento	6	Indice di efficienza minimo
7	Numero materiale (se necessario)	8	Diametro girante
9	Prevalenza	10	Velocità
11	Anno di costruzione	12	Grado di efficienza (vedere foglio dati)

#### 4.5 Struttura costruttiva

##### Costruzione

- Pompa con corpo a spirale
- Installazione orizzontale
- Tipologia di processo
- Monostadio
- Dimensioni e prestazioni secondo la EN 733

##### Corpo pompa

- Corpo a spirale a sezione radiale
- Corpo a spirale con piedi di appoggio integrati realizzati in fusione
- Anelli di usura sostituibili (opzionale per materiale del corpo C)

##### Forma della girante

- Girante radiale chiusa con pale curve tridimensionali

##### Cuscinetto

- Cuscinetto standard
  - Cuscinetto galleggiante: cuscinetto a sfere
- Cuscinetto rinforzato
  - Cuscinetto galleggiante: cuscinetto a sfere
- Cuscinetto supporto del cuscinetto
  - Cuscinetto galleggiante: cuscinetto a sfere

##### Tenuta dell'albero

- Tenuta a baderna
- Tenute meccaniche semplici e doppie ai sensi delle norme EN 12756
- Albero nella zona della tenuta albero con bussola dell'albero sostituibile

##### Esempio: WS\_25\_LS

Tabella 7: Denominazione del supporto

Denominazione	Spiegazione
WS	Supporto pompa dell'acqua normalizzata
25	Indicazione di grandezza (riferita alle dimensioni della camera di tenuta e dell'estremità dell'albero)
LS	Standard
LR	Rinforzato

Cuscinetti impiegati:

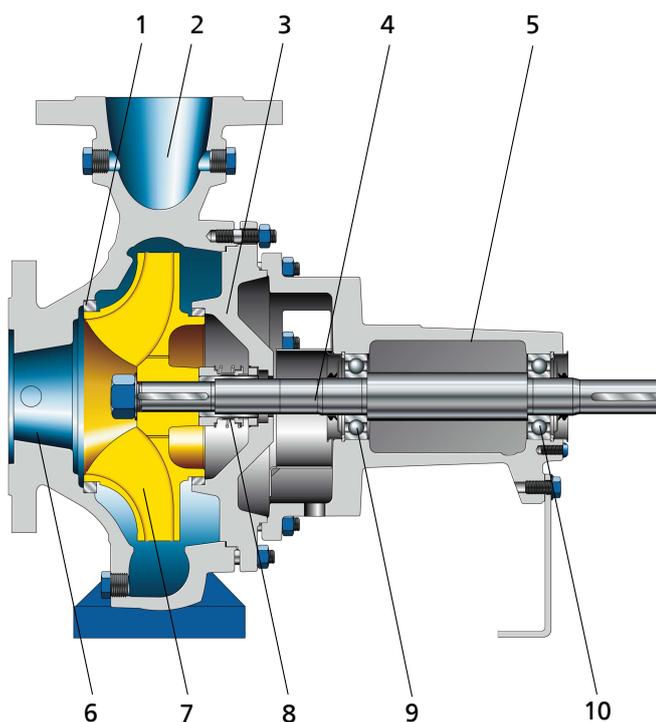
Tabella 8: Cuscinetti standard

Versione	Supporto	Cuscinetti volventi	
		Lato pompa	Lato attuatore
Cuscinetto standard (lubrificazione a grasso)	WS_25_LS	6305 2Z C3	6305 2Z C3
	WS_35_LS	6307 2Z C3	6307 2Z C3
	WS_55_LS	6311 2Z C3	6311 2Z C3
Cuscinetto standard (lubrificazione a olio)	WS_25_LS	6305 C3	6305 C3
	WS_35_LS	6307 C3	6307 C3
	WS_55_LS	6311 C3	6311 C3

Versione	Supporto	Cuscinetti volventi	
		Lato pompa	Lato attuatore
Cuscinetto rinforzato (lubrificazione a grasso)	WS_50_LR	6310 2Z C3	6310 2Z C3
	WS_60_LR	6312 2Z C3	6312 2Z C3
Cuscinetto rinforzato (lubrificazione a olio)	WS_50_LR	6310 C3	6310 C3
	WS_60_LR	6312 C3	6312 C3
Supporto del cuscinetto standard (lubrificazione a grasso)	WS_25_PS	-	-
	WS_35_PS	-	-
	WS_55_PS	-	-
Supporto del cuscinetto standard (lubrificazione a olio)	WS_25_PS	-	-
	WS_35_PS	-	-
	WS_55_PS	-	-

**Lubrificazione:**

- Lubrificazione a grasso
- Lubrificazione a olio

**4.6 Costruzione e funzionamento**

**Fig. 6:** Disegno di sezione

1	Strozzatura	2	Bocca premente
3	Coperchio del corpo	4	Albero
5	Supporto cuscinetti	6	Bocca aspirante
7	Girante	8	Tenuta dell'albero
9	Cuscinetti a rotolamento, lato pompa	10	Cuscinetti a rotolamento, lato motore

**Esecuzione** La pompa è dotata di un ingresso assiale e di un'uscita radiale per il flusso. Il sistema idraulico è alloggiato in un supporto specifico ed è collegato al motore tramite un giunto dell'albero.

**Azione** Il liquido di convogliamento entra nella pompa attraverso la bocca aspirante (6) in senso assiale e viene accelerato verso l'esterno dalla girante in rotazione (7). Nel profilo del flusso del corpo pompa, l'energia cinetica del liquido di convogliamento viene trasformata in energia di compressione e incanala il liquido di convogliamento verso la bocca premente (2), tramite la quale fuoriesce dalla pompa. La strozzatura (1) impedisce che il liquido ricircoli dal corpo nella bocca aspirante. Il sistema idraulico è delimitato sulla parte posteriore della girante da un coperchio (3) attraverso il quale passa l'albero (4). La tenuta dell'albero (8) rispetto all'ambiente è garantita dal coperchio. L'albero è alloggiato su cuscinetti a rotolamento (9 e 10), che vengono sollevati da un supporto (5), collegato al corpo pompa e/o al coperchio.

**Tenuta** La tenuta della pompa è garantita da una tenuta dell'albero (tenuta meccanica normalizzata o tenuta a baderna)

#### 4.7 Valori di rumorosità previsti

**Tabella 9:** Valore di pressione sonora sulle superfici di misura  $L_{pA}$ <sup>3)4)</sup>

Potenza nominale richiesta $P_N$ [kW]	Pompa			Gruppo pompa		
	960 giri/min [dB]	1450 giri/min [dB]	2900 giri/min [dB]	960 giri/min [dB]	1450 giri/min [dB]	2900 giri/min [dB]
0,55	46	47	48	54	55	64
0,75	48	48	50	55	56	66
1,1	49	50	52	56	57	66
1,5	51	52	54	56	58	67
2,2	53	54	56	58	59	67
3	54	55	57	59	60	68
4	56	57	59	60	61	68
5,5	58	59	61	61	62	70
7,5	59	60	62	63	64	71
11	61	62	64	64	65	73
15	63	64	66	66	67	74
18,5	64	65	67	67	68	75
22	65	66	68	68	69	76
30	66	67	70	69	70	77
37	67	68	71	70	71	78
45	68	69	72	71	73	78
55	69	70	73	72	74	79
75	-	72	75	-	75	80
90	-	73	76	-	76	81
110	-	74	77	-	77	81
132	-	76	78	-	77	83
160	-	77	79	-	78	84
200	-	-	80	-	-	84

#### 4.8 Dimensioni e pesi

Ricavare le indicazioni sulla massa e sui pesi dallo schema di installazione/foglio dimensionale della pompa/gruppo pompa.

- 3) Valore di pressione sonora sulle superfici di misura ai sensi delle norme ISO 3744 e EN 12639, valido per il campo operativo della pompa di  $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$  e con funzionamento privo di cavitazione. Per la garanzia: maggiorazione per tolleranza e gioco costruttivo +3 dB
- 4) Maggiorazione con funzionamento a 60 Hz: 3500 giri/min, +3 dB, 1750 giri/min +1 dB

#### 4.9 Fornitura

Le seguenti posizioni fanno parte della fornitura in base alla versione:

- Pompa
- Piastra di base
- Giunto
- Coprigiunto
- Comando

## 5 Installazione/Montaggio

### 5.1 Disposizioni di sicurezza

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Sovratemperature nella zona della tenuta dell'albero</b> Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Non mettere mai in funzione la pompa/gruppo pompa in zone a rischio di esplosione con tenuta a baderna.</li> </ul>

### 5.2 Controllo prima dell'inizio dell'installazione

#### Luogo di installazione

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Installazione su superfici non portanti e non fisse</b> Lesioni personali e danni materiali!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Rispettare un'adeguata resistenza alla compressione secondo la classe C12/15 del calcestruzzo in classe di esposizione XC1 conforme alla norma EN 206-1.</li> <li>▸ La superficie di installazione deve essere legata, livellata e orizzontale.</li> <li>▸ Rispettare le indicazioni sui pesi.</li> </ul>

1. Controllare la struttura della costruzione.  
La struttura della costruzione deve essere predisposta secondo le dimensioni indicate nel foglio dimensionale/disegno di Installazione.

### 5.3 Installazione del gruppo pompa

Installare il gruppo pompa solo in posizione orizzontale.

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Temperature eccessive causate da installazione non adeguata</b> Pericolo di esplosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ La disaerazione autonoma della pompa viene garantita da un'installazione orizzontale.</li> </ul>
	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Carica elettrostatica a causa di compensazione del potenziale insufficiente</b> Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Prestare attenzione al collegamento conduttivo tra la pompa e la piastra di base.</li> </ul>

## 5.3.1 Installazione su fondazione

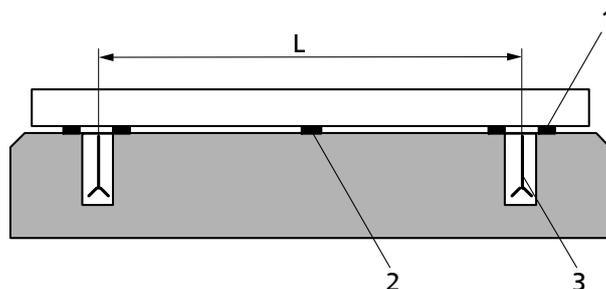


Fig. 7: Inserimento di spessori

L	Distanza delle viti di fondazione	1	Spessore
2	Spessore con (L) > 800 mm	3	Vite di fondazione

- ✓ La fondazione possiede la struttura e la solidità necessarie.
- ✓ La fondazione è stata predisposta in base alle dimensioni del foglio dimensionale/schema di installazione.
  1. Il corpo pompa deve essere posizionato sulle fondazioni ed allineato con l'aiuto di una livella a bolla d'aria sull'albero e sulla bocca premente.  
Tolleranza massima ammessa: 0,2 mm/m
  2. Eventualmente inserire degli spessori (1) di livellamento.  
Inserire sempre gli spessori a sinistra e a destra vicino agli ancoraggi (3) tra la piastra di base/telaio fondazione e la fondazione.  
Se la distanza degli ancoraggi (L) è > 800 mm inserire altri spessori (2) al centro della piastra di base.  
Tutti gli spessori devono essere perfettamente in piano.
  3. Inserire le viti di fondazione (3) negli appositi fori.
  4. Le viti di fondazione (3) devono essere inghisate con una colata di cemento.
  5. Dopo che il cemento ha fatto presa, allineare la piastra di base.
  6. Serrare le viti di fondazione (3) uniformemente e a fondo.

	<b>NOTA</b> Si consiglia di colare le piastre di base con larghezze > 400 mm con malta che non si ritira.
	<b>NOTA</b> Si consiglia di colare le piastre di base in ghisa grigia con malta che non si ritira.
	<b>NOTA</b> Per avere un'installazione silenziosa (previa richiesta) il gruppo può essere montato su ammortizzatori.
	<b>NOTA</b> Questo effetto si ottiene sistemando dei compensatori tra la pompa e la tubazione aspirante e/o di mandata.

## 5.3.2 Installazione senza fondazioni

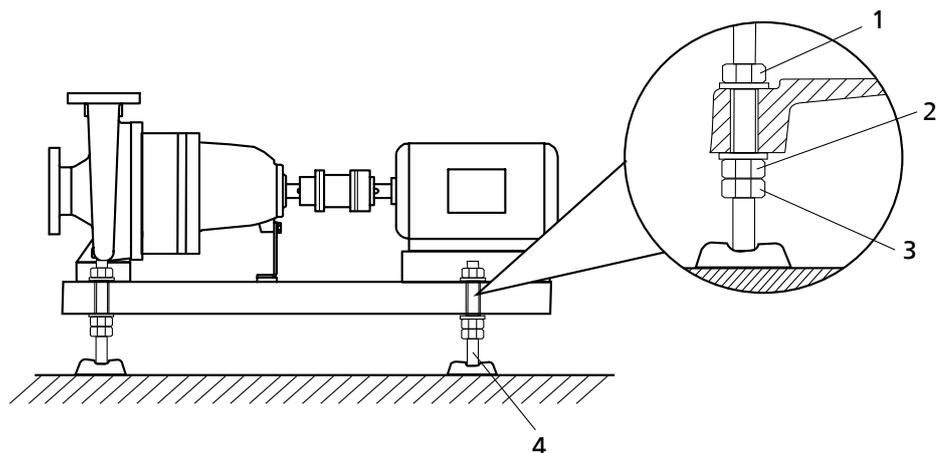


Fig. 8: Regolazione degli elementi di registro

1, 3	Controdado	2	Dado di registro
4	Elementi di registro macchina		

✓ La base possiede la solidità e la struttura necessarie.

1. Posizionare il gruppo pompa sui piedistalli macchina (4) e allinearli con una livella a bolla d'aria (sull'albero/bocca premente).
2. Eventualmente, per eseguire il livellamento, allentare i controdadi (1, 3) sui piedistalli macchina (4).
3. Regolare ulteriormente il dado di registro (2) fino a compensare eventuali differenze di altezza.
4. Serrare di nuovo i controdadi (1, 3) sui piedistalli macchina (4).

## 5.4 Tubazioni

## 5.4.1 Allacciamento delle tubazioni

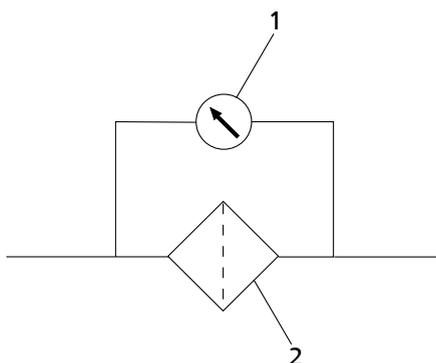
	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Superamento dei carichi ammissibili sulle bocche della pompa</b> Pericolo di morte per fuoriuscita di liquido di convogliamento a elevata temperatura, tossico, corrosivo o infiammabile su punti non ermetici!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La pompa non deve assolutamente essere considerata un punto fisso di riferimento per le tubazioni.</li> <li>▷ Le tubazioni devono essere fissate immediatamente a monte della pompa ed allacciate correttamente senza tensioni.</li> <li>▷ Le forze e i momenti sulle bocche della pompa non devono superare i valori consentiti.</li> <li>▷ Le dilatazioni termiche subite dalla tubazione in caso di aumento della temperatura devono essere compensate mediante provvedimenti adeguati.</li> </ul>
	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Messa a terra errata per lavori di saldatura sulla tubazione</b> Danneggiamento dei cuscinetti volventi (effetto vaiolatura).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante i lavori di elettrosaldatura non utilizzare mai la pompa o la piastra di base per la messa a terra.</li> <li>▷ Evitare che il flusso di corrente passi attraverso i cuscinetti volventi.</li> </ul>

	<b>NOTA</b>
	<p>Si raccomanda di montare valvole di ritegno e di intercettazione a seconda del tipo di impianto e della pompa. Contemporaneamente si deve garantire lo svuotamento e la possibilità di smontare la pompa senza alcun impedimento.</p>

- ✓ La tubazione di aspirazione/afflusso verso la pompa deve essere montante con funzionamento in aspirazione e discendente con funzionamento sotto battente.
- ✓ Davanti alla flangia di aspirazione è necessario predisporre un tratto di stabilizzazione con una lunghezza di due volte superiore al diametro della flangia di aspirazione.
- ✓ Il diametro nominale delle tubazioni deve corrispondere almeno a quello degli allacciamenti della pompa.
- ✓ Per evitare perdite di pressione, i raccordi hanno diametri nominali maggiori con angolo di apertura di circa 8°.
- ✓ Le tubazioni devono essere fissate subito prima della pompa e allacciate senza esercitare sollecitazioni.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Gocce di saldatura, scorie e altre impurità nelle tubazioni</b> Danno alla pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Rimuovere le impurità dalle tubazioni.</li> <li>▷ Se necessario, inserire il filtro.</li> <li>▷ Rispettare le indicazioni in (⇒ Capitolo 7.2.2.3, Pagina 50) .</li> </ul>

1. Pulire, sciacquare e stasare accuratamente tubazioni e allacciamenti (soprattutto in caso di nuovi impianti).
2. Rimuovere i coperchi flangiati presenti sulla bocca aspirante e sulla bocca premente della pompa prima del montaggio nella tubazione.
3. Esaminare l'interno della pompa per verificare se sono presenti corpi estranei ed eventualmente eliminarli.
4. Se necessario, inserire il filtro nella tubazione (vedere la figura: Filtro nella tubazione).



**Fig. 9:** Filtro nella tubazione

1	Manometro differenziale	2	Filtro
---	-------------------------	---	--------

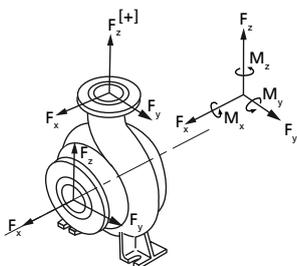
	<b>NOTA</b>
	<p>Utilizzare un filtro con rete a maglia integrata da 0,5 mm x 0,25 mm (larghezza maglia x diametro filo) realizzato in materiale resistente alla corrosione. Utilizzare un filtro con sezione tre volte superiore rispetto alla tubazione. I filtri con forma a cappello hanno dato buoni risultati.</p>

5. Collegare la bocca della pompa alla tubazione.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Detergenti e soluzioni decapanti aggressivi</b> Danno alla pompa!</p> <p>▷ Il tipo di pulizia da eseguire durante la fase di lavaggio e decapaggio e la durata della stessa dipendono dai materiali costruttivi selezionati per il corpo e la tenuta.</p>

#### 5.4.2 Forze e momenti consentiti sulle bocche della pompa

Le indicazioni relative a forze e momenti valgono solo per i carichi statici delle tubazioni. I dati indicati valgono per l'installazione con piastra di base, ancorata su fondazione rigida e piana.



**Fig. 10:** Forze e momenti sulle bocche della pompa

**Tabella 10:** Forze e momenti sulle bocche della pompa per materiale del corpo G (JL1040/ A48CL35B)

Grandezza costruttiva	Bocca aspirante								Bocca premente							
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-025-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-025-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-032-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-040-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-050-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
065-050-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	50	530	470	580	916	500	350	400
080-065-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
080-065-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-080-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460

Grandezza costruttiva	Bocca aspirante								Bocca premente							
	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
100-080-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-080-400	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720

Valori di correzione in base a materiale e temperatura (vedere il diagramma seguente).

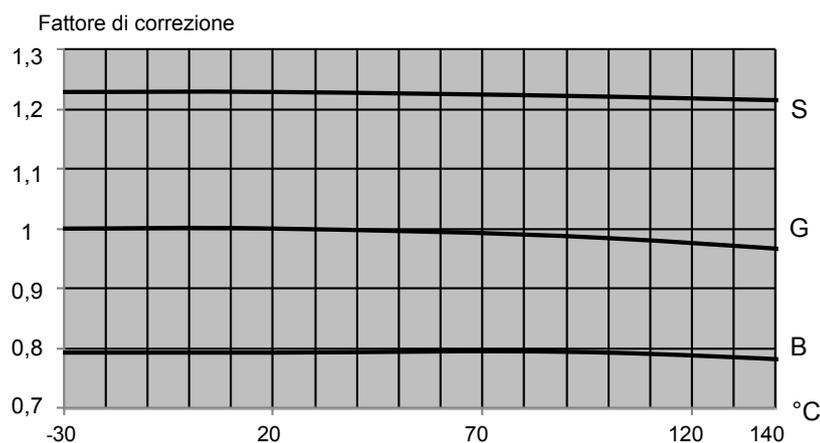


Fig. 11: Diagramma di correzione materiale/temperatura per materiale del corpo G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18) e B (CC480K-GS/B30 C90700)

Tabella 11: Forze e momenti sulle bocche della pompa per materiale del corpo C (1.4408/ A743 GR CF8M)

Grandezza costruttiva	Bocca aspirante								Bocca premente							
	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
040-25-160	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
040-25-200	40	970	780	650	1404	500	280	410	25	460	410	600	860	370	185	280
050-32-125.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250.1	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-125	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-200	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320
050-32-250	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	32	650	500	780	1132	415	230	320

Grandezza costruttiva	Bocca aspirante								Bocca premente							
	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	$\Sigma F$	Mx	My	Mz
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
065-40-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-40-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	40	780	640	1000	1421	500	280	415
065-50-125	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-160	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-200	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-250	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
065-50-315	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	50	1000	830	1250	1803	650	320	500
080-65-125	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-160	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-250	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
080-65-315	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	790
100-80-160	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-200	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-250	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-315	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
100-80-400	100	2500	1950	1600	3551	1850	900	1400	80	1550	1300	1950	2810	1350	690	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2500	1300	1950	100	2000	1600	2500	3579	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450

#### 5.4.3 Compensazione del vuoto



#### NOTA

Se il convogliamento avviene prelevando il liquido da serbatoi sotto vuoto, sarebbe bene predisporre una tubazione per la compensazione del vuoto.

Per la tubazione di compensazione del vuoto si applicano le seguenti regole:

- Il diametro nominale minimo della tubazione deve essere di 25 mm.
- La tubazione deve sfociare al di sopra del livello massimo ammissibile per il liquido nel serbatoio.

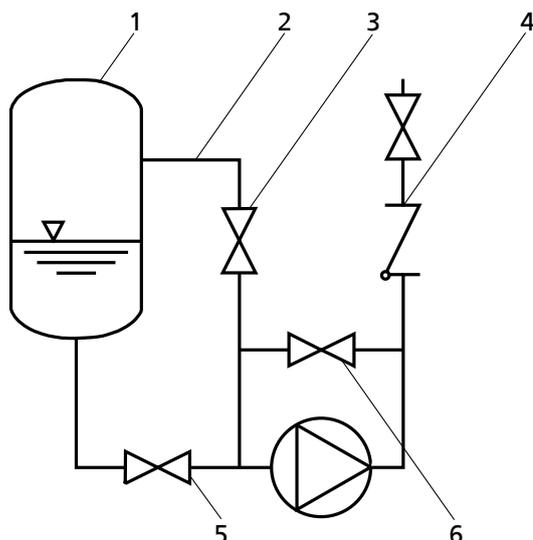


Fig. 12: Compensazione del vuoto

1	Serbatoio sotto vuoto	2	Tubazione per la compensazione del vuoto
3	Valvola di intercettazione	4	Valvola di ritegno a clapet
5	Valvola di intercettazione principale	6	Valvola di intercettazione a tenuta del vuoto

	<b>NOTA</b>
	La presenza di un'altra tubazione con intercettazione, fra la bocca premente della pompa e la tubazione di compensazione, agevola la disaerazione dalla pompa prima dell'avviamento.

## 5.4.4 Raccordi aggiuntivi

 	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<b>Formazione di atmosfera esplosiva dovuta alla miscelazione di liquidi incompatibili nelle tubazioni ausiliarie</b> Pericolo di ustioni! Pericolo di esplosione! ▶ Prestare attenzione alla compatibilità del liquido di sbarramento o quench con il liquido convogliato.

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<b>Non è consentito il mancato uso o l'uso errato di raccordi aggiuntivi (ad es. liquido di lavaggio, liquido di separazione ecc.)</b> Pericolo di lesioni causato da fuoriuscita di liquido. Pericolo di ustioni. Anomalie di funzionamento della pompa. ▶ Rispettare il numero, le dimensioni e la posizione dei raccordi aggiuntivi sullo schema di installazione e lo schema delle tubazioni e se presenti anche le segnalazioni sulla pompa. ▶ Utilizzare i raccordi aggiuntivi previsti.

## 5.5 Alloggiamento/coibentazione

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERICOLO</b></p> <p><b>Formazione di un'atmosfera esplosiva per via di ventilazione insufficiente</b> Pericolo di esplosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Garantire una ventilazione adeguata nella zona tra il coperchio/coperchio premente e il coperchietto dei cuscinetti.</li> <li>▷ Non chiudere né coprire le protezioni da contatto presenti nel supporto (ad esempio con un isolante).</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ AVVERTENZA</b></p> <p><b>Il corpo a spirale e il coperchio del corpo/corpo premente giungono approssimativamente alla stessa temperatura del liquido convogliato.</b> Pericolo di ustioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Isolare il corpo a spirale.</li> <li>▷ Utilizzare dispositivi di protezione.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Accumulo di calore nel supporto</b> Danni ai cuscinetti!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Il supporto/lanterna supporti e il coperchio non devono essere isolati.</li> </ul>

## 5.6 Controllo dell'allineamento del giunto

 	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERICOLO</b></p> <p><b>Temperature non ammissibili sul giunto o sul sistema di supporto per allineamento errato del giunto</b> Pericolo di esplosione! Pericolo di ustioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Garantire sempre un corretto allineamento corretto del giunto.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Scentratura albero dalla pompa e dal motore</b> Danno della pompa, del motore e del giunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Eseguire un controllo del giunto sempre dopo l'installazione della pompa e l'allacciamento della tubazione.</li> <li>▷ Controllo del giunto anche per gruppi pompa, forniti su piastra di base comune.</li> </ul>

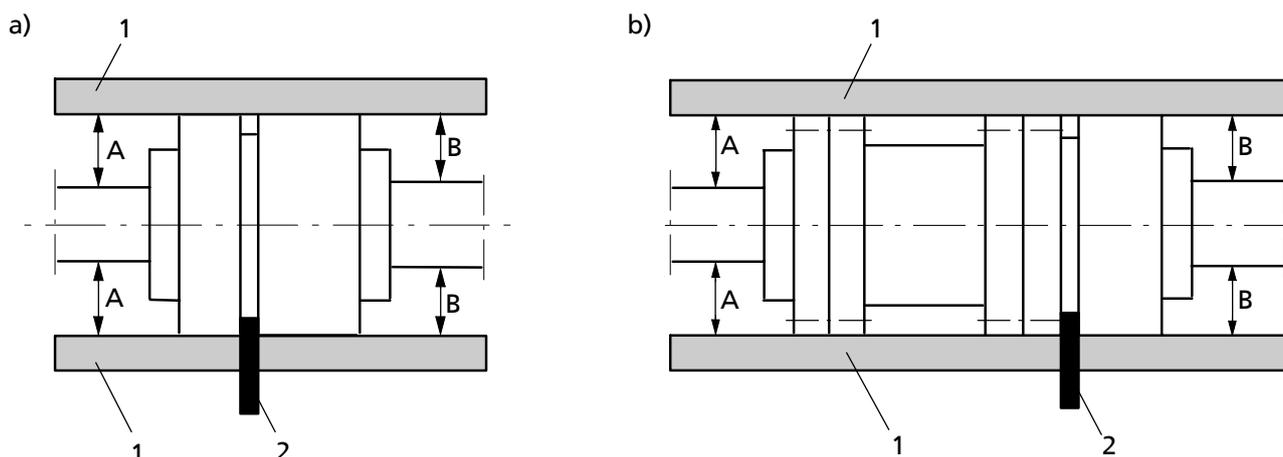


Fig. 13: Controllare l'allineamento del giunto: a) giunto, b) giunto con bussola spaziatrice

1	Riga	2	Calibro
---	------	---	---------

- ✓ Il coprigiunto ed eventualmente il rispettivo telaio sono smontati.
1. Allentare il piede di appoggio e serrare senza esercitare sollecitazioni.
  2. Porre la riga assialmente, a cavallo dei due semigiunti.
  3. Lasciare la riga in posizione e continuare a girare manualmente il giunto. Il giunto è allineato correttamente quando in ogni posizione di rotazione è presente la stessa distanza fra A o B e il relativo albero. La distanza radiale e assiale tra i due semigiunti deve essere di  $\leq 0,1$  mm, sia in stato di inattività sia a temperatura di esercizio e in presenza della pressione di aspirazione.
  4. Controllare la distanza tra i semigiunti (per la quota vedere il disegno di installazione) in ogni posizione di rotazione. Il giunto è correttamente allineato, quando la distanza fra i semigiunti rimane la stessa in ogni posizione di rotazione. La distanza radiale e assiale tra i due semigiunti deve essere di  $\leq 0,1$  mm, sia in stato di inattività sia a temperatura di esercizio e in presenza della pressione di aspirazione.
  5. In caso di allineamento corretto rimontare il coprigiunto ed eventualmente il rispettivo telaio.

#### Controllo dell'allineamento del giunto con laser

È possibile controllare l'allineamento del giunto anche con un laser in via opzionale. A tal fine, osservare la documentazione del produttore.

#### 5.7 Allineamento della pompa e del motore

Dopo l'installazione del gruppo pompa e l'allacciamento delle tubazioni, controllare l'allineamento del giunto e, se necessario, regolare il gruppo pompa (sul motore).

5.7.1 Motori con vite di registro

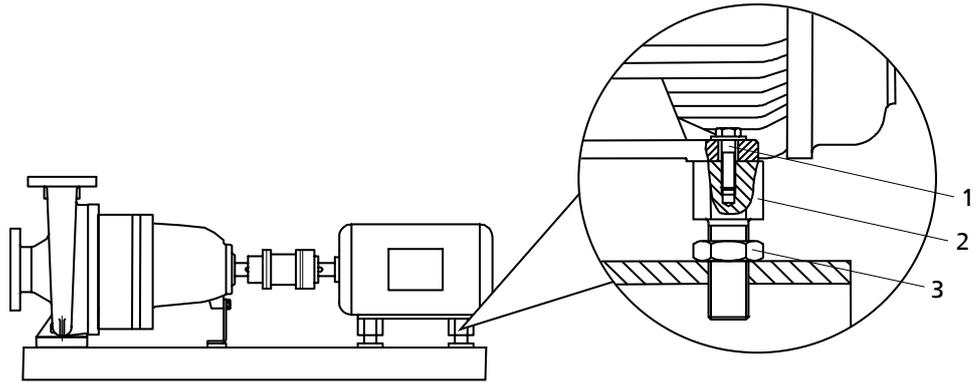


Fig. 14: Motore con vite di registro

1	Vite a testa esagonale	2	Vite di registro
3	Controdado		

✓ il coprigiunto, ed eventualmente il telaio per il coprigiunto, sono smontati.

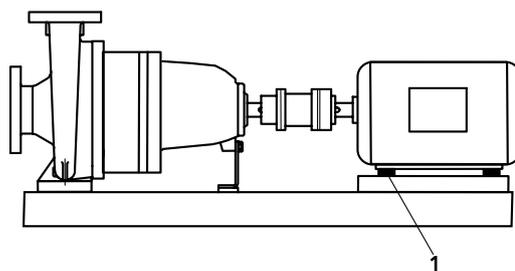
1. Controllare l'allineamento del giunto.
2. Allentare le viti a testa esagonale (1) sul motore e i controdadi (3) sulla piastra di base.
3. Regolare le viti di registro (2) manualmente o con una chiave finché il giunto è perfettamente allineato e tutti i piedi del motore poggiano completamente.
4. Serrare nuovamente le viti a testa esagonale (1) sul motore e controdadi (3) sulla piastra di base.
5. Verificare il funzionamento del giunto/albero.  
Il giunto/albero deve poter ruotare facilmente a mano.

	<p><b>⚠ AVVERTENZA</b></p>
	<p><b>Rotazione giunto evidente</b> Pericolo di lesioni, albero in rotazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Azionare il gruppo pompa solo con un coprigiunto. Se questo coprigiunto per specifica richiesta del committente non viene fornito da KSB, dovrà essere ordinato dal gestore.</li> <li>▷ Per scegliere un coprigiunto, rispettare le norme in vigore.</li> </ul>
	<p><b>⚠ PERICOLO</b></p>
	<p><b>Pericolo di innesco per generazione scintille</b> Pericolo di esplosione!!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Scegliere il materiale per il coprigiunto in modo che non scaturiscano scintille in caso di contatto meccanico.</li> </ul>

6. Montare nuovamente il coprigiunto e il rispettivo telaio.
7. Controllare la distanza tra giunto e coprigiunto.  
Giunto e coprigiunto non devono toccarsi.

5.7.2 Motori senza vite di registro

Le differenze dell'altezza asse fra pompa e motore vengono compensate con spessori.


**Fig. 15:** Gruppo pompa con spessore

1	Spessore
---	----------

✓ il coprigiunto, ed eventualmente il telaio per il coprigiunto, sono smontati.

1. Controllare l'allineamento del giunto.
2. Allentare le viti a testa esagonale sul motore.
3. Posizionare degli spessori sotto i piedini del motore finché la differenza dell'altezza asse risulta compensata.
4. Serrare i dadi esagonali.
5. Verificare il funzionamento del giunto/albero.  
Il giunto/albero deve poter ruotare facilmente a mano.

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<p><b>Rotazione giunto evidente</b> Pericolo di lesioni, albero in rotazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Azionare il gruppo pompa solo con un coprigiunto. Se questo coprigiunto per specifica richiesta del committente non viene fornito da KSB, dovrà essere ordinato dal gestore.</li> <li>▷ Per scegliere un coprigiunto, rispettare le norme in vigore.</li> </ul>
	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Pericolo di innesco per generazione scintille</b> Pericolo di esplosione!!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Scegliere il materiale per il coprigiunto in modo che non scaturiscano scintille in caso di contatto meccanico.</li> </ul>

6. Montare nuovamente il coprigiunto e il rispettivo telaio.
7. Controllare la distanza tra giunto e coprigiunto.  
Giunto e coprigiunto non devono toccarsi.

### 5.8 Collegamento elettrico

	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Lavori sul collegamento elettrico eseguiti da personale non qualificato</b> Pericolo di morte per scossa elettrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Il collegamento elettrico deve essere eseguito solo da personale specializzato.</li> <li>▷ Attenersi alla norma IEC 60364 e per la protezione antideflagrante EN 60079.</li> </ul>

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<p><b>Connessione di rete errata</b>                  Danno alla rete elettrica, cortocircuito.</p> <p>▷ Attenersi alle condizioni tecniche di collegamento delle aziende locali per l'erogazione di energia elettrica.</p>

1. Confrontare la tensione di rete installata con quanto indicato sulla targhetta costruttiva del motore.
2. Selezionare il collegamento adeguato.

	<b>NOTA</b>
	<p>Si raccomanda di installare un dispositivo di protezione motore.</p>

### 5.8.1 Regolazione del relé a tempo

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Tempi di commutazione troppo lunghi per motori trifase con avvio stella-triangolo</b>                  Danno alla pompa/gruppo pompa.</p> <p>▷ Mantenere più brevi possibile i tempi di commutazione tra circuito stella e circuito triangolo.</p>

**Tabella 12:** Impostazione del relé temporizzato con avviamento stella-triangolo

Potenza del motore [kW]	Tempo Y da definire [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

### 5.8.2 Messa a terra

	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Cariche statiche</b>                  Pericolo di esplosione!                  Danno al gruppo pompa.</p> <p>▷ Collegare un sistema di compensazione del potenziale all'apposito collegamento a terra.</p> <p>▷ Garantire la compensazione di potenziale del gruppo pompa alle fondazioni.</p>

### 5.8.3 Collegamento motore

	<b>NOTA</b>
	<p>Il senso di rotazione dei motori trifase è collegato secondo le norme IEC 60034-8 principalmente per il senso di marcia avanti (visto sul codolo dell'albero motore).                  Il senso di rotazione della pompa corrisponde alla freccia del senso di rotazione sulla pompa.</p>

1. Regolare il senso di rotazione del motore in base alla direzione di rotazione della pompa.
2. Attenersi alla documentazione fornita in dotazione dal costruttore relativa al motore.

## 5.9 Controllo del senso di rotazione

	<p><b>⚠ PERICOLO</b></p> <p><b>Aumento di temperatura per contatto di parti rotanti e fisse</b>                  Pericolo di esplosione.                  Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Mai controllare il senso di rotazione con pompa a secco.</li> <li>▷ Scollegare la pompa per controllare il senso di rotazione.</li> </ul>
	<p><b>⚠ AVVERTENZA</b></p> <p><b>Mani nel corpo pompa</b>                  Lesioni, danneggiamento della pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non tenere mai le mani o altri oggetti nella pompa fin quando non viene rimosso il collegamento elettrico del gruppo pompa e non se ne impedisce la riaccensione.</li> </ul>
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Senso di rotazione errato con tenuta meccanica unidirezionale</b>                  Danno della tenuta meccanica e perdite!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Scollegare la pompa per controllare il senso di rotazione.</li> </ul>
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Senso di rotazione errato del motore e della pompa</b>                  Danno alla pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Rispettare la freccia del senso di rotazione sulla pompa.</li> <li>▷ Verificare la direzione di rotazione e, se necessario, controllare il collegamento elettrico; eventualmente correggere la direzione di rotazione.</li> </ul>

La corretta direzione di rotazione del motore e della pompa è in senso orario (visto dal lato attuatore).

1. Osservare il senso di rotazione del motore effettuando una rapidissima sequenza di avviamenti-arresti del motore.
2. Controllare il senso di rotazione.  
 Il senso di rotazione del motore deve corrispondere al senso della freccia applicata sulla pompa.
3. Se il senso di rotazione è errato, verificare il collegamento elettrico del motore ed eventualmente l'impianto di comando.

## 6 Messa in funzione/arresto

### 6.1 Messa in funzione

#### 6.1.1 Requisiti indispensabili per la messa in funzione

Prima della messa in funzione del gruppo pompa è necessario verificare i seguenti punti:

- Il gruppo pompa è collegato meccanicamente come da indicazioni.
- Il gruppo pompa è collegato elettricamente con tutti i dispositivi di protezione, come da indicazioni. (⇒ Capitolo 5.8, Pagina 35)
- La pompa viene riempita con il liquido di convogliamento e disaerata.
- Direzione di rotazione controllata. (⇒ Capitolo 5.9, Pagina 37)
- Tutti i raccordi aggiuntivi sono collegati e funzionali.
- Lubrificanti controllati.
- Dopo il fermo prolungato della pompa/del gruppo pompa sono state eseguite le misure per la rimessa in servizio. (⇒ Capitolo 6.4, Pagina 46)

#### 6.1.2 Riempimento di lubrificanti

##### Cuscinetti con lubrificazione a grasso

I cuscinetti lubrificati a grasso sono già riempiti.

##### Cuscinetti con lubrificazione a olio

Aggiungere olio lubrificante al supporto.

Per la qualità dell'olio vedere (⇒ Capitolo 7.2.3.1.2, Pagina 51)

Per la quantità dell'olio vedere (⇒ Capitolo 7.2.3.1.3, Pagina 52)

##### Aggiunta di lubrificante nel regolatore di livello olio (solo per cuscinetti con lubrificazione a olio)

- ✓ Il regolatore di livello olio è montato.

	<b>NOTA</b>
	<p>Se nel supporto non è previsto il regolatore di livello, è possibile leggere il livello dell'olio al centro dell'indicatore di livello applicato a lato.</p>
	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Lubrificante scarso nella vaschetta di riserva del regolatore di livello</b>            Danneggiamento dei cuscinetti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Controllare regolarmente il livello dell'olio.</li> <li>▷ Riempire sempre completamente la vaschetta di riserva.</li> <li>▷ La vaschetta di riserva deve essere sempre piena.</li> </ul>

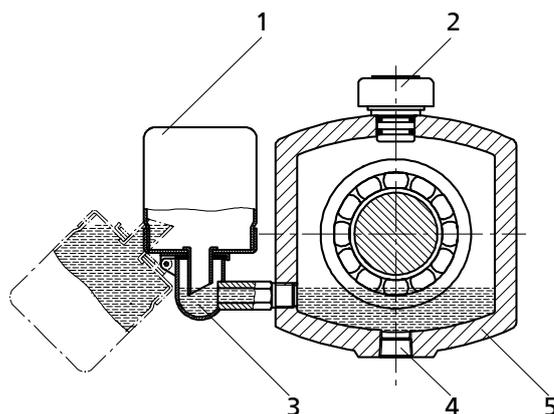


Fig. 16: Supporto con regolatore livello olio

1	Regolatore livello olio	2	Tappo di disaerazione
3	Angolare di attacco del regolatore di livello olio	4	Tappo filettato
5	Alloggiamento		

1. Estrarre il tappo di disaerazione (2).
2. Tenere abbassato il regolatore di livello olio (1) dal supporto (5).
3. Versare l'olio attraverso l'apertura per il tappo di disaerazione finché l'olio non raggiunge l'angolare di attacco del regolatore (3).
4. Riempire al massimo la vaschetta di riserva del regolatore di livello olio (1).
5. Riportare il regolatore di livello olio (1) in posizione di base.
6. Posizionare il tappo di disaerazione (2).
7. Dopo circa 5 minuti, controllare il livello di olio nell'indicatore in vetro del regolatore (1).  
La vaschetta di riserva deve essere sempre piena in modo da poter garantire il livello di olio ottimale. Evtl. ripetere i punti da 1 a 6.
8. Per controllare il livello dell'olio (1) è sufficiente lasciar fuoriuscire lentamente l'olio dal tappo filettato (4) finché non si generano delle bolle d'aria nella vaschetta di riserva.


**NOTA**

Un livello di olio troppo elevato causa un innalzamento della temperatura, mancanza di tenuta o perdite di olio.

**6.1.3 Riempimento e disaerazione della pompa**

**PERICOLO**
**Formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno della pompa**

Pericolo di esplosione.

- ▷ L'interno della pompa a contatto con il liquido di convogliamento, compresa la zona di tenuta e i sistemi ausiliari, deve essere continuamente pieno di liquido.
- ▷ Garantire una pressione di aspirazione sufficientemente elevata.
- ▷ Prevedere l'utilizzo di misure di controllo adeguate.

	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Formazione di atmosfera esplosiva dovuta alla miscelazione di liquidi incompatibili nelle tubazioni ausiliarie</b></p> <p>Pericolo di ustioni! Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Prestare attenzione alla compatibilità del liquido di sbarramento o quench con il liquido convogliato.</li> </ul>

	<b>⚠ PERICOLO</b>
	<p><b>Una lubrificazione insufficiente provoca guasti alla tenuta dell'albero</b></p> <p>Fuoriuscita di liquido di convogliamento caldo o tossico. Danno alla pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Prima dell'avviamento, disaerare la pompa e la tubazione di aspirazione e riempire con liquido.</li> </ul>

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Maggiore usura durante il funzionamento a secco</b></p> <p>Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non azionare il gruppo pompa se non è completamente pieno.</li> <li>▷ Non chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione e/o alimentazione durante il funzionamento.</li> </ul>

1. Disaerare la pompa e la tubazione aspirante e riempire con liquido. Per lo sfiato è possibile impiegare il collegamento 6D (vedi schema dei collegamenti).
2. Aprire completamente la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione.
3. Se presenti, aprire completamente tutti i raccordi aggiuntivi (liquido di sbarramento, liquido di lavaggio, ecc.).
4. Se presente, aprire la valvola di intercettazione nella tubazione per la compensazione del vuoto e, se presente, chiudere la valvola di intercettazione a tenuta del vuoto. (⇒ Capitolo 5.4.3, Pagina 30)

	<b>NOTA</b>
	<p>Per motivi costruttivi non è da escludere che dopo il riempimento per la messa in funzione resti disponibile un volume residuo non riempito con liquido di convogliamento. Tale volume viene riempito immediatamente con liquido di convogliamento dopo l'avvio del motore dalla funzione della pompa da inserire.</p>

#### 6.1.4 Controllo finale

1. Rimuovere il coprigiunto ed eventualmente il relativo telaio.
2. Controllare l'allineamento del giunto e, se necessario, riallineare. (⇒ Capitolo 5.6, Pagina 32)
3. Verificare il funzionamento del giunto/albero. Il giunto/albero deve poter ruotare facilmente a mano.
4. Montare nuovamente il coprigiunto e il rispettivo telaio.
5. Controllare la distanza tra giunto e coprigiunto. Giunto e coprigiunto non devono toccarsi.

## 6.1.5 Inserimento

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Superamento dei limiti di pressione e di temperatura consentiti dovuto a tubazione aspirante e/o di mandata chiusa</b></p> <p>Pericolo di esplosione! Fuoriuscita di liquido caldo o tossico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non azionare mai la pompa con valvole di intercettazione chiuse nella tubazione di aspirazione e/o di mandata.</li> <li>▷ Avviare il gruppo pompa solo con la valvola di intercettazione sul lato mandata leggermente o completamente aperta.</li> </ul>

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Temperature eccessive causate da funzionamento a secco o da percentuale di gas troppo elevata nel liquido di convogliamento</b></p> <p>Pericolo di esplosione! Danneggiamento del gruppo pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non azionare mai il gruppo pompa se non è completamente pieno.</li> <li>▷ Riempire la pompa in modo corretto. (⇒ Capitolo 6.1.3, Pagina 39)</li> <li>▷ Azionare la pompa solo all'interno del campo operativo consentito.</li> </ul>

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Rumori, vibrazioni, temperature anomale o perdite</b></p> <p>Danneggiamento della pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Spegnerne immediatamente la pompa/gruppo pompa.</li> <li>▷ Rimettere in funzione il gruppo pompa solo dopo aver eliminato le cause.</li> </ul>

- ✓ Il sistema di tubazioni lato impianto è pulito.
- ✓ La pompa, la tubazione aspirante ed eventualmente la vasca di rilancio vengono disaerate e riempite di liquido.
- ✓ Le tubazioni di riempimento e di disaerazione sono chiuse.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Azionamento con tubazione di mandata aperta</b></p> <p>Sovraccarico del motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Prevedere una riserva di potenza sufficiente del motore.</li> <li>▷ Eseguire un avviamento dolce.</li> <li>▷ Utilizzare la regolazione della velocità.</li> </ul>

1. Aprire completamente la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata/ tubazione di aspirazione.
2. Chiudere o aprire leggermente la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata.
3. Accendere il motore.

- Subito dopo aver raggiunto il numero di giri, aprire lentamente la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata e regolare il punto di funzionamento.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Scentratura albero dalla pompa e dal giunto</b>            Danno della pompa, del motore e del giunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Una volta raggiunta la temperatura di esercizio, effettuare un controllo del giunto con gruppo pompa disattivato.</li> </ul>

- Controllare l'allineamento del giunto e, se necessario, regolarlo.

**6.1.6 Controllo della tenuta dell'albero**

- Tenuta meccanica** Durante il funzionamento, la tenuta meccanica presenta solo perdite scarse o non visibili (sotto forma di vapore).  
 Le tenute meccaniche sono esenti da manutenzione.
- Baderna** La baderna deve gocciolare leggermente durante il funzionamento.
- Baderna in grafite pura** Nella versione degli anelli di tenuta in grafite pura, deve essere sempre presente una perdita.

**Tabella 13:** Valori di perdita anelli di tenuta in grafite pura

Quantità	Valori
Minimo	10 cm <sup>3</sup> /min
Massimo	20 cm <sup>3</sup> /min

**Regolazione delle perdite**

- Prima della messa in funzione**
- Serrare leggermente a mano i dadi del premistoppa.
  - Controllare la sede centrale e ad angolo retto del premistoppa con l'ausilio di un calibro di guida.
- ⇒ Dopo il riempimento della pompa deve essere presente la perdita..
- Dopo cinque minuti di tempo ciclo**

	<b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Componenti rotanti aperti</b>            Pericolo di lesioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non toccare i componenti rotanti aperti.</li> <li>▷ Eseguire sempre gli interventi con il gruppo pompa in funzione procedendo con la massima cautela.</li> </ul>

La perdita può essere ridotta.

- Serrare i dadi del premistoppa compiendo 1/6 di giro.
- Infine, osservare la perdita per cinque minuti.

**Perdita troppo elevata:**

Ripetere i punti 1 e 2 fino a raggiungere un valore minimo.

**Perdita troppo scarsa:**

Allentare leggermente i dadi del premistoppa.

**Nessuna perdita:**

Spegnere immediatamente il gruppo pompa!

Allentare il premistoppa e ripetere la messa in funzione.

**Controllo della perdita**

Dopo la regolazione, osservare la perdita per circa due ore con liquido alla massima temperatura.

In caso di pressione minima del liquido, verificare se è presente una perdita sufficiente nella baderna.

**6.1.7 Spegnimento**

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Accumulo di calore all'interno della pompa</b> Danneggiamento della tenuta dell'albero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ A seconda dell'impianto, con fonte di calore spenta, il gruppo pompa deve avere un tempo di spegnimento sufficiente fino alla riduzione della temperatura del liquido di convogliamento.</li> </ul>
	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Riflusso del liquido di convogliamento non consentito</b> Danni al motore o all'avvolgimento! Danni alla tenuta meccanica!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Chiudere le valvole di intercettazione.</li> </ul>

✓ La valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione è e rimane aperta.

1. Chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata.
2. Arrestare il motore e assicurarsi che decelererà tranquillamente.

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;"><b>NOTA</b></p> <p>Se nella tubazione di mandata è stato montato un dispositivo di non ritorno, la valvola di intercettazione può rimanere aperta se si rispettano le condizioni e le prescrizioni per l'impianto.</p>
---	---

Per periodi di inattività prolungati:

1. Chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione.
2. Chiudere i raccordi aggiuntivi.  
In caso di liquidi di convogliamento con afflusso sotto vuoto, la tenuta dell'albero deve essere rifornita di liquido di sbarramento anche durante il periodo di inattività.

	<p style="background-color: #FFD700; margin: 0;"><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Pericolo di congelamento in caso di periodo di inattività prolungato della pompa</b> Danno alla pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Svuotare la pompa, le zone di raffreddamento/riscaldamento, se presenti, ed eventualmente proteggere da congelamento.</li> </ul>
---	---

### 6.2 Limiti del campo di funzionamento

	<p><b>! PERICOLO</b></p> <p><b>Superamento dei limiti di impiego relativamente a pressione, temperatura, liquido convogliato e velocità</b>          Pericolo di esplosione!          Fuoriuscita di liquido di convogliamento caldo o tossico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Rispettare i dati di esercizio indicati nel foglio dati.</li> <li>▷ Non convogliare mai liquidi per i quali la pompa non è dimensionata.</li> <li>▷ Evitare un funzionamento prolungato con valvola di intercettazione chiusa.</li> <li>▷ La pompa non deve funzionare a temperatura, pressione o regime superiore a quelli indicati nel foglio dati o sulla targhetta costruttiva, salvo approvazione scritta del costruttore.</li> </ul>
	<p><b>! PERICOLO</b></p> <p><b>Formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno della pompa</b>          Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante lo svuotamento di serbatoi e/o contenitori, evitare che la pompa vada in funzionamento a secco adottando misure adeguate (ad es., controllo del livello di riempimento).</li> </ul>

#### 6.2.1 Temperatura ambiente

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Funzionamento al di fuori della temperatura ambiente consentita</b>          Danno alla pompa/gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Attenersi ai valori limite indicati per le temperature ambiente consentite.</li> </ul>
---	--

Rispettare i seguenti parametri e valori durante il funzionamento:

**Tabella 14:** Temperature ambiente consentite

Temperatura ambiente consentita	Valore
Massimo	40 °C
Minimo	Vedere foglio dati

#### 6.2.2 Frequenza di commutazione

	<p><b>! PERICOLO</b></p> <p><b>Temperatura superficiale del motore troppo elevata</b>          Pericolo di esplosione!          Danno del motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Per motori antideflagranti, attenersi alle indicazioni contenute nella documentazione del costruttore relativamente alla frequenza di commutazione.</li> </ul>
---	---

In linea di massima, la frequenza di avviamento è determinata dall'innalzamento massimo della temperatura motore. Essa dipende in gran parte dalle riserve di potenza del motore nel funzionamento permanente e dalle condizioni di avvio (avviamento diretto, stella-triangolo, momenti d'inerzia, ecc.). A condizione che gli avviamenti siano ripartiti regolarmente nel periodo indicato, in caso di avviamento con valvola di intercettazione leggermente aperta, i seguenti valori possono valere come criteri di massima:

Tabella 15: Frequenza degli avviamenti

Materiale della girante	Numero massimo delle attivazioni
	[attivazioni/ora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Reinserimento con motore in arresto graduale</b>                      Danno alla pompa/gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Reinserrire il gruppo pompa solo quando il rotore della pompa è fermo.</li> </ul>

### 6.2.3 Liquido da convogliare

#### 6.2.3.1 Portata

Tabella 16: Portata

Campo di temperatura (t)	Portata minima	Portata massima
da -30 a +80 °C	≈ 15 % di $Q_{opt}^{5)}$	Ved. curve caratteristiche idrauliche
da > 80 a +140 °C	≈ 25 % di $Q_{opt}^{5)}$	

Utilizzando la formula di calcolo indicata di seguito è possibile determinare se un ulteriore riscaldamento può causare un aumento pericoloso della temperatura sulla superficie della pompa.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabella 17: Legenda

Simboli della formula	Significato	Unità
c	Capacità termica specifica	J/kg K
g	Accelerazione terrestre	m/s <sup>2</sup>
H	Prevalenza pompa	m
T <sub>f</sub>	Temperatura liquido di convogliamento	°C
T <sub>o</sub>	Temperatura della superficie del corpo	°C
η	Grado di efficienza della pompa nel punto di funzionamento	-
Δϑ	Differenza di temperatura	K

#### 6.2.3.2 Densità del liquido

L'assorbimento di potenza della pompa varia in maniera proporzionale alla densità del liquido convogliato.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Superamento della densità del liquido di convogliamento consentita</b>                      Sovraccarico del motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Rispettare le indicazioni relative alla densità nel foglio dati.</li> <li>▷ Prevedere una riserva di potenza sufficiente del motore.</li> </ul>

5) Punto di esercizio con massimo grado di efficienza

### 6.2.3.3 Liquidi di convogliamento abrasivi

La quota di solidi abrasivi non deve superare un valore di 5 g/dm<sup>3</sup>, la dimensione massima delle particelle è 0,5 mm. In caso di convogliamento di liquidi con componenti abrasivi, il sistema idraulico e la tenuta dell'albero subiranno una maggiore usura. Ridurre gli intervalli di ispezione rispetto ai tempi normali.

## 6.3 Arresto/conservazione/immagazzinamento

### 6.3.1 Disposizioni per l'arresto

#### La pompa o il gruppo pompa rimangono montati

- ✓ Deve essere presente un afflusso di liquido sufficiente per il funzionamento della pompa.
- 1. Il gruppo pompa soggetto a lunghi periodi di arresto deve essere fatto ruotare ciclicamente per circa 5 minuti, una volta al mese o una volta ogni tre mesi.
  - ⇒ Evitare i depositi nella zona all'interno della pompa e nell'immediata zona di afflusso della pompa.

#### La pompa o il gruppo pompa viene smontato e immagazzinato

- ✓ La pompa è stata svuotata correttamente. (⇒ Capitolo 7.3, Pagina 54)
- ✓ Le disposizioni di sicurezza per lo smontaggio della pompa stessa sono state osservate. (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54)
- 1. Spruzzare l'interno del corpo pompa con un conservante, soprattutto l'area attorno al setto della girante.
- 2. Spruzzare il conservante mediante le bocche aspirante e premente. Si consiglia di chiudere le bocche (ad es. con coperchi di plastica).
- 3. Applicare olio o grasso per proteggere dalla corrosione tutte le parti e le superfici lucide della pompa (olio e grasso privi di silicone, eventualmente adatti al contatto con alimenti).  
Prestare attenzione alle indicazioni aggiuntive. (⇒ Capitolo 3.3, Pagina 14)

Durante l'immagazzinamento intermedio conservare solo i componenti contigui a liquidi e composti da materiali a bassa lega. A tale scopo è possibile utilizzare conservanti disponibili in commercio. Per l'applicazione/rimozione, attenersi alle indicazioni specifiche del costruttore.

### 6.4 Riavvio

Prima di riavviare la pompa, è necessario seguire le istruzioni relative alla messa in funzione e ai limiti del campo di funzionamento. (⇒ Capitolo 6.1, Pagina 38) (⇒ Capitolo 6.2, Pagina 44)

Prima di riavviare la pompa/il gruppo pompa è necessario eseguire tutti gli interventi di manutenzione/riparazione. (⇒ Capitolo 7, Pagina 47)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ AVVERTENZA</b></p> <p><b>Dispositivi di protezione mancanti</b></p> <p>Pericolo di lesioni causato da parti in movimento o da fuoriuscita di liquido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Terminati gli interventi, riapplicare immediatamente e attivare correttamente i dispositivi di sicurezza e di protezione.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;"><b>NOTA</b></p> <p>In caso di arresto prolungato superiore a un anno è necessario sostituire gli elastomeri.</p>

## 7 Manutenzione e riparazione

### 7.1 Disposizioni di sicurezza

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERICOLO</b></div> <p><b>Pulizia inadeguata delle superfici verniciate delle pompe</b> Pericolo di esplosione dovuto a scarica elettrostatica!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nella pulizia delle superfici verniciate delle pompe nelle zone con atmosfera del gruppo di esplosione IIC, utilizzare strumenti antistatici adeguati.</li> </ul>
	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERICOLO</b></div> <p><b>Generazione di scintille durante i lavori di manutenzione</b> Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Rispettare le prescrizioni di sicurezza vigenti a livello locale.</li> <li>▸ Eseguire sempre i lavori di manutenzione su una pompa/gruppo pompa con protezione antideflagrante in un'atmosfera non infiammabile.</li> </ul>
 	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ PERICOLO</b></div> <p><b>Manutenzione gruppo pompa non adeguata</b> Pericolo di esplosione. Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Eseguire una manutenzione regolare del gruppo pompa.</li> <li>▸ Elaborazione del piano di manutenzione, che rispetta in particolare i punti relativi a lubrificante, tenuta albero o giunto.</li> </ul>
<p>Il gestore dell'impianto deve accertarsi che tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio vengano svolti solo da personale autorizzato e qualificato grazie ad uno studio approfondito del manuale di istruzioni.</p>	
	<div style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ AVVERTENZA</b></div> <p><b>Avviamento involontario del gruppo pompa</b> Pericolo di lesioni dovute a componenti in movimento e correnti pericolose!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Il gruppo pompa deve essere assicurato contro qualsiasi avviamento involontario.</li> <li>▸ Qualsiasi intervento sul gruppo pompa deve essere effettuato solo dopo aver staccato tutti gli allacciamenti elettrici.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ AVVERTENZA</b></div> <p><b>Liquidi di convogliamento nocivi e/o surriscaldati, materiali ausiliari e d'esercizio</b> Pericolo di lesioni!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Rispettare le disposizioni di legge vigenti.</li> <li>▸ Durante lo scarico del liquido, adottare misure di protezione per le persone e l'ambiente.</li> <li>▸ Decontaminare le pompe che convogliano fluidi nocivi.</li> </ul>

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Scarsa stabilità</b>                      Pericolo di schiacciamento di mani e piedi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante il montaggio e lo smontaggio, assicurare la pompa/gruppo pompa/ parti della pompa contro ribaltamenti e cadute.</li> </ul>

L'elaborazione di un piano di manutenzione consente di evitare costose riparazioni con una spesa minima per la manutenzione. Ciò assicura, inoltre, un funzionamento della pompa, del gruppo e dei componenti della pompa affidabile e senza anomalie.

	<b>NOTA</b>
	<p>Il centro assistenza KSB o le officine autorizzate sono disponibili per tutti gli interventi di riparazione e montaggio. Per gli indirizzi da contattare vedere l'opuscolo allegato "Indirizzi" o in Internet al sito "<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>".</p>

Non esercitare una forza eccessiva durante lo smontaggio e il montaggio del gruppo pompa.

## 7.2 Manutenzione/Ispezione

### 7.2.1 Supervisione durante il funzionamento

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno della pompa</b>                      Pericolo di esplosione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ L'interno della pompa a contatto con il liquido di convogliamento, compresa la zona di tenuta e i sistemi ausiliari, deve essere continuamente pieno di liquido.</li> <li>▷ Garantire una pressione di aspirazione sufficientemente elevata.</li> <li>▷ Prevedere l'utilizzo di misure di controllo adeguate.</li> </ul>

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Manutenzione tenuta dell'albero non adeguata</b>                      Pericolo di esplosione!                      Fuoriuscita di liquidi caldi e tossici.                      Danno al gruppo pompa.                      Pericolo di ustioni.                      Pericolo di incendio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Eseguire una manutenzione regolare della tenuta dell'albero.</li> </ul>

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Temperature eccessive causate da surriscaldamento cuscinetti o da tenute difettose dei cuscinetti</b>                      Pericolo di esplosione!                      Pericolo di incendio.                      Danno al gruppo pompa.                      Pericolo di ustioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Controllare regolarmente il livello di lubrificante.</li> <li>▷ Controllare regolarmente la rumorosità prodotta durante il funzionamento dei cuscinetti a rotolamento.</li> </ul>

	<p><b>⚠ PERICOLO</b></p> <p><b>Manutenzione inadeguata dell'impianto a contropressione</b>                  Pericolo di esplosione!                  Pericolo di incendio!                  Danneggiamento del gruppo pompa!                  Fuoriuscita di liquidi convogliati a temperature elevate e/o tossici!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Eseguire la regolare manutenzione dell'impianto a contropressione.</li> <li>▷ Controllare la contropressione.</li> </ul>
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Maggiore usura durante il funzionamento a secco</b>                  Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Non azionare il gruppo pompa se non è completamente pieno.</li> <li>▷ Non chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione e/o alimentazione durante il funzionamento.</li> </ul>
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Superamento della temperatura consentita del liquido di convogliamento</b>                  Danno alla pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Il funzionamento prolungato con valvola di intercettazione chiusa (riscaldamento del liquido) non è consentito.</li> <li>▷ Rispettare le indicazioni della temperatura contenute nel foglio dati e i limiti del campo di funzionamento. (⇒ Capitolo 6.2, Pagina 44)</li> </ul>

Durante il funzionamento rispettare e verificare i seguenti punti:

- La pompa deve sempre funzionare senza disturbi e vibrazioni.
- Per la lubrificazione a olio, rispettare il livello di olio corretto. (⇒ Capitolo 6.1.2, Pagina 38)
- Controllare la tenuta dell'albero. (⇒ Capitolo 6.1.6, Pagina 42)
- Controllare le perdite delle tenute statiche.
- Verificare la rumorosità dei cuscinetti a rotolamento.  
 Vibrazioni, rumorosità e un eccessivo assorbimento di corrente nelle medesime condizioni di esercizio indicano usura.
- Controllare il funzionamento dei raccordi aggiuntivi eventualmente presenti.
- Controllare la pompa di riserva.  
 Per assicurarsi che le pompe di riserva siano all'occorrenza pronte all'uso, metterle in funzione una volta a settimana.
- Controllare la temperatura dei cuscinetti.  
 La temperatura dei cuscinetti non deve superare i 90 °C (misurati all'esterno del supporto).

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Funzionamento al di fuori della temperatura dei cuscinetti consentita</b>                  Danno alla pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ La temperatura dei cuscinetti di pompa/gruppo pompa non deve superare in alcun caso i 90 °C (misurata all'esterno del supporto cuscinetti).</li> </ul>
---	---

	<b>NOTA</b>
	Dopo il primo avviamento, i cuscinetti volventi lubrificati a grasso possono raggiungere temperature elevate che sono da attribuire a processi di rodaggio. La temperatura definitiva dei cuscinetti si presenta solo dopo un determinato periodo di esercizio (in base alle condizioni fino a 48 ore).

### 7.2.2 Lavori di ispezione

	<b>! PERICOLO</b>
	<p><b>Temperature eccessive causate da attrito, urti o scintille</b>                  Pericolo di esplosione.                  Pericolo di incendio.                  Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verificare regolarmente il coprigiunto, le parti in plastica e altre coperture di parti rotanti per verificare la presenza di deformazioni e di distanza sufficiente rispetto alle parti rotanti.</li> </ul>
	<b>! PERICOLO</b>
	<p><b>Carica elettrostatica a causa di compensazione del potenziale insufficiente</b>                  Pericolo di esplosione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Prestare attenzione al collegamento conduttivo tra la pompa e la piastra di base.</li> </ul>

#### 7.2.2.1 Controllo del giunto

Controllare gli elementi elastici del giunto. In caso di evidenze di usura, rinnovare tempestivamente le parti corrispondenti e verificarne l'allineamento.

#### 7.2.2.2 Verifica giochi

Per la verifica dei giochi è necessario smontare l'unità di ingresso.

Se viene superato il gioco ammesso (vedere la tabella seguente), occorre montare un nuovo anello di usura 502.1 e/o 502.2.

I giochi indicati si riferiscono al diametro della girante.

**Tabella 18:** Giochi tra girante e corpo pompa o tra girante e coperchio del corpo

Materiale della girante	gioco consentito	
	nuovo	massimo
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700) I (LTB 2)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

#### 7.2.2.3 Pulizia del filtro

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Pressione di aspirazione insufficiente per via del filtro intasato nella tubazione di aspirazione</b>                  Danneggiamento della pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sorvegliare con provvedimenti adeguati (es. manometro differenziale) l'intasamento del filtro.</li> <li>▷ Pulire il filtro a intervalli adeguati.</li> </ul>

## 7.2.2.4 Controllare la tenuta dei cuscinetti

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Generazione di sovratemperature per contatto meccanico</b></p> <p>Pericolo di esplosione.                  Danno al gruppo pompa.</p> <p>▷ Controllare la sede corretta degli anelli di tenuta assiali montati sull'albero. Il labbro di tenuta deve appoggiare solo leggermente.</p>

## 7.2.3 Lubrificazione e cambio liquido di lubrificazione dei cuscinetti a rotolamento

 	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Temperature eccessive causate da surriscaldamento cuscinetti o da tenute difettose dei cuscinetti</b></p> <p>Pericolo di esplosione.                  Pericolo di incendio.                  Danno al gruppo pompa.</p> <p>▷ Controllare regolarmente il livello di lubrificante.</p>

## 7.2.3.1 Lubrificazione a olio

La lubrificazione dei cuscinetti volventi ha luogo normalmente tramite olio minerale.

## 7.2.3.1.1 Intervalli

Tabella 19: Intervalli sostituzione olio

Cambio olio	Intervallo
Cambio olio dopo il primo rifornimento	dopo 300 ore di funzionamento
altri cambi olio	dopo 3000 ore di funzionamento <sup>6)</sup>

## 7.2.3.1.2 Qualità dell'olio

Tabella 20: Qualità dell'olio<sup>7)</sup>

Denominazione	Simbolo a norma DIN 51502	Caratteristiche	
Olio lubrificante C 46 CL 46 CLP 46	□	Viscosità cinematica a 40 °C	46 ± 4 mm <sup>2</sup> /s
		Punto di infiammabilità (secondo Cleveland)	+175 °C
		Punto di solidificazione (Pourpoint)	-15 °C
		Temperatura di impiego <sup>8)</sup>	Superiore alla temperatura ammessa per i cuscinetti

6) per lo meno una volta all'anno

7) a norma DIN 51517

8) Per temperature ambiente inferiori a -10°C si deve prevedere una qualità di olio adeguata. Rivolgersi al costruttore.

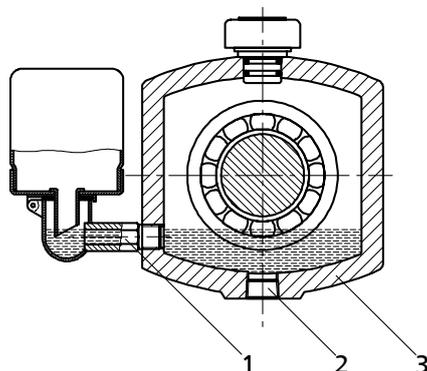
## 7.2.3.1.3 Quantità di olio

**Tabella 21:** Quantità di olio per cuscinetto a sfere radiale DIN 625 in caso di lubrificazione a olio

Unità albero <sup>9)</sup>	Simbolo	Quantità di olio per ogni supporto
		[L]
25	6305 C3	0,20
35	6307 C3	0,35
50	6310 C3	0,40
55	6311 C3	0,65
60	6312 C3	0,40

## 7.2.3.1.4 Sostituzione olio

	<b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Fluidi nocivi e/o liquidi lubrificanti surriscaldati</b> Pericolo per le persone e per l'ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante lo scarico del liquido lubrificante, adottare misure di protezione per le persone e l'ambiente.</li> <li>▷ Eventualmente indossare indumenti e una maschera di protezione.</li> <li>▷ Raccogliere i liquidi lubrificanti e smaltirli.</li> <li>▷ Rispettare le disposizioni di legge vigenti relative allo smaltimento di liquidi nocivi.</li> </ul>


**Fig. 17:** Supporto con regolatore livello olio

1	Regolatore livello olio	2	Tappo a vite
3	Supporto		

- ✓ Tenere pronto un contenitore adeguato per l'olio esausto.
  1. Porre tale contenitore sotto il tappo a vite.
  2. Svitare il tappo a vite (2) dal supporto (3) e lasciar uscire l'olio.
  3. Quando il supporto (3) è completamente vuoto, avvitare di nuovo il tappo a vite (2).
  4. Riempire di nuovo con olio. (⇒ Capitolo 6.1.2, Pagina 38)

## 7.2.3.2 Lubrificazione a grasso

I cuscinetti vengono forniti con un pregiato grasso saponificato al litio.

9) Per le unità albero interessate, consultare il foglio dati

### 7.2.3.2.1 Intervalli

In condizioni di funzionamento normale il rifornimento basta per 15.000 ore di funzionamento o per due anni. In caso di condizioni di funzionamento sfavorevoli (ad es., elevata temperatura ambiente, elevata umidità, aria con polveri, atmosfera industriale aggressiva), controllare prima i cuscinetti e se necessario pulirli e lubrificarli di nuovo.

### 7.2.3.2.2 Qualità del grasso

#### Caratteristiche ottimali del grasso per cuscinetti

Tabella 22: Qualità del grasso secondo DIN 51825

Base di saponificazione	Classe NLGI	Penetrazione Walk a 25 °C mm/10	Punto di gocciolamento
Litio	da 2 a 3	220-295	≥ 175°C

- privi di resine e acidi
- Non diventa frantumabile
- protezione da ruggine

Se necessario, è possibile ingrassare i cuscinetti anche con grassi con altre basi saponificanti.

Controllare di aver pulito a fondo i cuscinetti dal grasso precedente e lavarli.

### 7.2.3.2.3 Quantità di grasso

Tabella 23: Quantità di grasso per cuscinetti radiali DIN 625 in caso di lubrificazione a grasso

Unità albero <sup>10)</sup>	Simbolo	Quantità di grasso per ogni cuscinetto
		[g]
25	6305 2Z C3	5
35	6307 2Z C3	10
50	6310 2Z C3	12
55	6311 2Z C3	15
60	6312 2Z C3	20

### 7.2.3.2.4 Sostituzione grasso

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Miscela di grassi con diverse basi di sapone</b>                      Variazione delle caratteristiche di lubrificazione!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lavare accuratamente i cuscinetti.</li> <li>▷ Adeguare le scadenze per la lubrificazione successiva al grasso utilizzato.</li> </ul>

- ✓ Smontare la pompa per sostituire il grasso.

1. Rimuovere ed eliminare il disco di copertura esterno dei cuscinetti con un utensile adeguato.
2. Riempire di grasso le cavità dei cuscinetti solo fino a metà.

Continuare a utilizzare i cuscinetti senza disco di copertura esterno (esecuzione Z C3).

10) Per le unità albero interessate, consultare il foglio dati

## 7.3 Vuotare/Pulire

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Liquidi di convogliamento nocivi e/o surriscaldati, materiali ausiliari e d'esercizio</b> Pericolo per le persone e per l'ambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Raccogliere e smaltire il liquido di lavaggio e, all'occorrenza, il liquido residuo.</li> <li>▷ Eventualmente indossare indumenti e una maschera di protezione.</li> <li>▷ Rispettare le disposizioni di legge vigenti relative allo smaltimento di fluidi nocivi.</li> </ul>

1. Per lo svuotamento del liquido di convogliamento, utilizzare l'allacciamento 6B (vedi schema dei collegamenti).
2. Lavare la pompa, in caso di liquidi di convogliamento dannosi, esplosivi, caldi o altri liquidi rischiosi.  
Pulire e lavare a fondo la pompa prima del trasporto in officina. Allegare alla pompa una dichiarazione di nullaosta. (⇒ Capitolo 11, Pagina 80)

## 7.4 Smontaggio del gruppo pompa

## 7.4.1 Indicazioni generali/Disposizioni di sicurezza

	 <b>PERICOLO</b>
	<p><b>Interventi sulla pompa/sul gruppo pompa senza preparazione sufficiente</b> Pericolo di lesioni!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Arrestare regolarmente il gruppo pompa. (⇒ Capitolo 6.1.7, Pagina 43)</li> <li>▷ Chiudere le valvole di intercettazione nella tubazione di aspirazione e nella tubazione di mandata.</li> <li>▷ Svuotare la pompa e lasciarla senza pressione. (⇒ Capitolo 7.3, Pagina 54)</li> <li>▷ Chiudere i raccordi aggiuntivi eventualmente presenti.</li> <li>▷ Lasciar raffreddare il gruppo pompa fino al raggiungimento della temperatura ambiente.</li> </ul>
	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Lavori alla pompa o al gruppo pompa eseguiti da personale non qualificato.</b> Pericolo di lesioni!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Far eseguire i lavori di riparazione/manutenzione solo a personale addestrato in modo specifico.</li> </ul>
	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Superfici calde</b> Pericolo di lesioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lasciar raffreddare il gruppo pompa fino a temperatura ambiente.</li> </ul>
	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Sollevamento/movimento non corretto di gruppi o componenti pesanti</b> Lesioni personali e danni materiali!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante lo spostamento di gruppi o componenti pesanti, utilizzare mezzi di trasporto, di sollevamento e dispositivi di arresto idonei.</li> </ul>

Attenersi principalmente alle prescrizioni di sicurezza e alle note.  
(⇒ Capitolo 7.1, Pagina 47)

In caso di interventi sul motore è necessario osservare le disposizioni previste dal costruttore del motore.

In caso di smontaggio e montaggio attenersi ai disegni esplosi e di sezione.  
(⇒ Capitolo 9.1, Pagina 70)

In caso di danni, il Servizio Assistenza è a completa disposizione.

	<b>NOTA</b>
	Il centro assistenza KSB o le officine autorizzate sono disponibili per tutti gli interventi di riparazione e montaggio. Per gli indirizzi da contattare vedere l'opuscolo allegato "Indirizzi" o in Internet al sito " <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> ".
	<b>NOTA</b>
	Dopo un lungo periodo di funzionamento è difficile estrarre i singoli pezzi dall'albero. In questi casi ci si dovrà servire di una delle più note sostanze scioglieruggine o, se possibile, di un dispositivo di estrazione adeguato.

#### 7.4.2 Preparazione del gruppo pompa

1. Interrompere l'alimentazione e proteggere da un'eventuale riaccensione.
2. Smontare i raccordi aggiuntivi eventualmente presenti.
3. Rimuovere il coprigiunto.
4. Se presente, smontare il distanziatore del giunto.
5. In caso di lubrificazione a olio, lasciar fuoriuscire l'olio.  
(⇒ Capitolo 7.2.3.1.4, Pagina 52)

#### 7.4.3 Smontaggio motore

	<b>NOTA</b>
	In caso di gruppi pompa con distanziatore, per lo smontaggio dell'unità di ingresso è possibile lasciare il motore avvitato alla piastra di base.
	<b>AVVERTENZA</b>
	<b>Inclinazione del motore</b> Pericolo di schiacciamento di mani e piedi ► Assicurare il motore con sospensioni o supporti.

1. Staccare il motore.
2. Allentare le viti di fissaggio del motore dalla piastra di base.
3. Disaccoppiare la pompa e il motore facendo arretrare il motore.

#### 7.4.4 Smontaggio unità di ingresso

- ✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni da (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.3, Pagina 55) .
- ✓ Nell'esecuzione senza giunto distanziatore il motore è smontato.

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<b>Inclinazione dell'unità di ingresso</b> Pericolo di schiacciamento di mani e piedi ▷ Appendere o supportare il lato pompa del supporto.

1. Prima dell'inclinazione, fissare eventualmente il supporto 330, ad es. tramite sostegno o appendendolo.
2. Allentare il piede di appoggio 183 dalla piastra di base.
3. Svitare i dadi 920.01 sul corpo a spirale.
4. Con l'ausilio delle viti di estrazione 901.30 (a coperchio corpo avvitato) rispettivamente 901.31 (a coperchio del corpo agganciato) allentare l'unità di ingresso dagli accoppiamenti del corpo a spirale ed estrarre l'unità di ingresso dal corpo a spirale.
5. Rimuovere ed eliminare la guarnizione piatta 400.10.
6. Riporre l'unità di ingresso in un luogo pulito e piano.

#### 7.4.5 Smontaggio della girante

- ✓ Rispettare ed eseguire i passi e le indicazioni (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.4, Pagina 55) .
- ✓ L'unità di ingresso si trova in un luogo di montaggio pulito e piano.
  1. Allentare il dado controgirante 920.95 (filettatura destra!).
  2. Rimuovere la girante 230 con un dispositivo di estrazione.
  3. Porre la girante 230 in un luogo pulito e piano.
  4. Rimuovere le linguette 940.01 e, se presente, 940.09 dall'albero 210.

#### 7.4.6 Smontaggio della tenuta dell'albero

##### 7.4.6.1 Smontaggio della tenuta meccanica semplice

- ✓ Osservate ed eseguite le fasi e le note di (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.5, Pagina 56) .
- ✓ L'unità di ingresso si trova in un luogo di montaggio pulito e piano.
  1. Rimuovere la parte rotante della tenuta meccanica (anello) dalla bussola dell'albero 523.
  2. Se presenti, allentare i dadi 920.15 sul coperchio del corpo 161.
  3. **Esecuzione con coperchio del corpo agganciato:** allentare i dispositivi di sicurezza per il trasporto 901.98 e rimuovere le lamiere di copertura 81-92.01 e 81-92.02 con i dispositivi di sicurezza per il trasporto 901.98 e le rondelle di sicurezza 554.98. Allentare il coperchio del corpo 161 dal supporto 330.  
**Esecuzione con coperchio del corpo avvitato:** con l'aiuto delle viti di estrazione 901.31 allentare il coperchio 161 dal supporto 330.
  4. Rimuovere la parte fissa della tenuta meccanica (controanello) dal coperchio del corpo 161.
  5. Estrarre la bussola dell'albero 523 dall'albero 210.
  6. Rimuovere ed eliminare la guarnizione piatta 400.75.

##### 7.4.6.2 Smontare la tenuta meccanica doppia

Vedere le prescrizioni di montaggio e di manutenzione aggiuntive.

### 7.4.6.3 Smontaggio della tenuta a baderna

- ✓ Rispettare e eseguire i passi e le indicazioni fino a (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.5, Pagina 56) .
- ✓ L'unità di ingresso si trova in un luogo di montaggio pulito e piano.
  1. Svitare i dadi 920.02 sul premistoppa e allentare il premistoppa 452.
  2. Se presenti, allentare i dadi 920.15 sul coperchio del corpo 161.
  3. **Esecuzione con coperchio del corpo serrato:** allentare i fissaggi per il trasporto 901.98 e rimuovere la lamiera di copertura 81-92.01 e 81-92.02 con fissaggi per il trasporto 901.98 e le rondelle di sicurezza 554.98. Allentare il coperchio del corpo 161 dal supporto 330.  
**Esecuzione con coperchio del corpo avvitato:** Con l'ausilio delle viti di estrazione 901.31, allentare il coperchio del corpo 161 dal supporto 330.
  4. Allentare il premistoppa 452 dal coperchio del corpo 161 e rimuovere il premistoppa.
  5. Rimuovere l'anello premistoppa 454.
  6. Rimuovere gli anelli di baderna 461 ed eventualmente l'anello di bloccaggio 458.
  7. Estrarre la bussola di protezione dell'albero 524 dall'albero 210.
  8. Rimuovere ed eliminare la guarnizione piatta 400.75.

### 7.4.7 Smontare i cuscinetti

#### Lubrificazione a olio

- ✓ Osservate ed eseguite le fasi e le note di (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.6, Pagina 56) .
- ✓ Il supporto si trova in un luogo pulito e piano.
  1. Allentare il perno filettato nel mozzo del giunto.
  2. Estrarre il mozzo del giunto dall'albero della pompa 210 con il dispositivo di estrazione.
  3. Rimuovere la linguetta 940.02.
  4. Estrarre l'anello paraspruzzi 507.01.
  5. Rimuovere il coperchietto lato pompa 360.01 e il coperchietto lato attuatore 360.02.
  6. Rimuovere le viti a testa esagonale 901.01 e 901.02 così come le guarnizioni piatte 400.01 e 400.02.
  7. Estrarre, tramite pressione, l'albero 210 dalla sua sede.
  8. Estrarre i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 e porli in un luogo pulito e piano.
  9. Eliminare le guarnizioni piatte 400.01 e 400.02.

#### Lubrificazione a grasso - unità albero 25, 35, 55 (cuscinetti standard)

- ✓ Osservate ed eseguite le fasi e le note di (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.6, Pagina 56) .
- ✓ Il supporto si trova in un luogo pulito e piano.
  1. Allentare il perno filettato nel mozzo del giunto.
  2. Estrarre il mozzo del giunto dall'albero della pompa 210 con il dispositivo di estrazione.
  3. Rimuovere la linguetta 940.02.
  4. Rimuovere gli anelli di tenuta assiali 411.01 e 411.02.
  5. Rimuovere il coperchietto lato pompa 360.01 e il coperchietto lato attuatore 360.02.
  6. Rimuovere gli anelli di sicurezza 932.01 e 932.02.

7. Estrarre, tramite pressione, l'albero 210 dalla sede cuscinetto.
8. Estrarre i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 e porli in un luogo pulito e piano.

**Lubrificazione a grasso - unità albero 50, 60 (cuscinetto rinforzato)**

- ✓ Osservate ed eseguite le fasi e le note di (⇒ Capitolo 7.4.1, Pagina 54) fino a (⇒ Capitolo 7.4.6, Pagina 56) .
- ✓ Il supporto si trova in un luogo pulito e piano.
  1. Allentare il perno filettato nel mozzo del giunto.
  2. Estrarre il mozzo del giunto dall'albero della pompa 210 con il dispositivo di estrazione.
  3. Rimuovere la linguetta 940.02.
  4. Estrarre l'anello paraspruzzi 507.01.
  5. Rimuovere il coperchietto lato pompa 360.01 e il coperchietto lato attuatore 360.02.
  6. Rimuovere le viti a testa esagonale 901.01 e 901.02 così come le guarnizioni piatte 400.01 e 400.02.
  7. Estrarre, tramite pressione, l'albero 210 dalla sua sede.
  8. Estrarre i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 e porli in un luogo pulito e piano.

**7.5 Montaggio del gruppo pompa**
**7.5.1 Indicazioni generali/Disposizioni di sicurezza**

	<b>⚠ AVVERTENZA</b>
	<b>Sollevamento/movimento non corretto di gruppi o componenti pesanti</b> Lesioni personali e danni materiali! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Durante lo spostamento di gruppi o componenti pesanti, utilizzare mezzi di trasporto, di sollevamento e dispositivi di arresto idonei.</li> </ul>
	<b>ATTENZIONE</b>
	<b>Montaggio non adeguato</b> Danno alla pompa! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montare la pompa/gruppo pompa rispettando le regole valide per la costruzione di macchine.</li> <li>▷ Utilizzare sempre ricambi originali.</li> </ul>

**Sequenza** Effettuare il montaggio della pompa solo sulla base del disegno di sezione o del disegno esploso corrispondente.

**Guarnizioni** Controllare la presenza di danni sugli o-ring e, se necessario, sostituirli con o-ring nuovi.

È opportuno impiegare guarnizioni piatte nuove; per lo spessore attenersi precisamente allo spessore della guarnizione vecchia.

Montare le guarnizioni piatte in materiale privo di amianto o grafite senza ricorrere a lubrificanti, (ad es. grasso per rame o pasta di grafite).

**Strumenti ausiliari** Se possibile, non usare strumenti ausiliari per il montaggio.

Se ciò dovesse tuttavia essere indispensabile, si consiglia di impiegare colle presenti in commercio, (ad es. "Pattex"), oppure mastici (ad es. HYLOMAR oppure Epple 33).

Applicare la colla solo in punti e in strati sottilissimi.

Non usare mai colle istantanee (a base di cianoacrilato).

Prima del montaggio, applicare grafite o prodotti analoghi sui punti di adattamento delle singole parti.

Se presenti, prima dell'inizio del montaggio svitare tutte le viti di estrazione e le viti di allineamento.

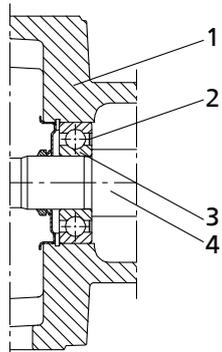
**Coppie di serraggio** Serrare tutte le viti al momento del montaggio, attenendosi alle indicazioni. (⇒ Capitolo 7.6, Pagina 65)

### 7.5.2 Montare il cuscinetto

#### Lubrificazione a olio

- ✓ I singoli componenti si trovano in un luogo pulito e in piano per il montaggio.
  - ✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.
  - ✓ Le parti danneggiate o usurate sono state sostituite con ricambi originali.
  - ✓ I gradini di tenuta della flangia sono stati puliti.
1. Premere i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 sull'albero 210.
  2. Inserire l'albero premontato nel supporto 330.
  3. Inserire nuove guarnizioni piatte 400.01 e 400.02.
  4. Fissare i coperchietti 360.01 e 360.02 con le viti a testa esagonale 901.01 e 901.02; prestare attenzione agli anelli di tenuta radiale 421.01 e 421.02.
  5. Montare l'anello paraspruzzi 507.
  6. Applicare la linguetta 940.02.
  7. Applicare i semigiunti sul mozzo dell'albero lato comando.
  8. Fissare il mozzo del giunto con un perno filettato.

#### Lubrificazione a grasso - unità albero 25, 35, 55 (cuscinetti standard)



**Fig. 18:** Montaggio cuscinetti a sfere radiali

1	Supporto	2	Disco di copertura
3	Cuscinetto a sfere radiali	4	Albero

- ✓ I singoli componenti si trovano in un luogo pulito e in piano per il montaggio.
  - ✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.
  - ✓ Le parti danneggiate o usurate sono state sostituite con ricambi originali.
  - ✓ I gradini di tenuta della flangia sono stati puliti.
1. Premere i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 sull'albero 210. Il lato cuscinetto deve poggiare sulla spalla dell'albero (vedere figura: Montaggio dei cuscinetti a sfere radiali).
  2. Inserire l'albero premontato nel supporto 330.
  3. Montare gli anelli di sicurezza 932.01 e 932.02.
  4. Montare i coperchietti 360.01 e 360.02.
  5. Montare gli anelli di tenuta assiali 411.01 e 411.02.

6. Applicare la linguetta 940.02.
7. Applicare i semigiunti sul mozzo dell'albero lato comando.
8. Fissare il mozzo del giunto con un perno filettato.

#### **Lubrificazione a grasso - unità albero 50, 60 (cuscinetto rinforzato)**

- ✓ I singoli componenti si trovano in un luogo pulito e in piano per il montaggio.
  - ✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.
  - ✓ Le parti danneggiate o usurate sono state sostituite con ricambi originali.
  - ✓ I gradini di tenuta della flangia sono stati puliti.
1. Premere i cuscinetti a sfere radiali 321.01 e 321.02 sull'albero 210.  
Il lato cuscinetto deve poggiare sulla spalla dell'albero (vedere figura: Montaggio dei cuscinetti a sfere radiali).
  2. Inserire l'albero premontato nel supporto 330.
  3. Riempire gli anelli di tenuta radiale 421.01 e 421.02 con del grasso.
  4. Montare gli anelli di sicurezza 932.01 e 932.02.
  5. Fissare i coperchietti 360.01 e 360.02 con le viti a testa esagonale 901.01 e 901.02; prestare attenzione agli anelli di tenuta radiale 421.01 e 421.02.
  6. Montare l'anello paraspruzzi 507
  7. Applicare la linguetta 940.02.
  8. Applicare i semigiunti sul mozzo dell'albero lato comando.
  9. Fissare il mozzo del giunto con un perno filettato.

### **7.5.3 Montaggio della tenuta dell'albero**

#### **7.5.3.1 Montaggio della tenuta meccanica semplice**

##### **Montaggio della tenuta meccanica**

Il montaggio della tenuta meccanica deve tenere rigorosamente conto degli aspetti seguenti:

- Massima pulizia e accuratezza durante il montaggio.
  - La protezione da contatto delle superfici di scorrimento può essere rimossa solo subito prima del montaggio.
  - Evitare di danneggiare le superfici di tenuta o gli O-Ring.
- ✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni da (⇒ Capitolo 7.5.1, Pagina 58) fino a (⇒ Capitolo 7.5.2, Pagina 59) .
  - ✓ Il cuscinetto montato e i singoli pezzi si trovano in un luogo di montaggio pulito e piano.
  - ✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.
  - ✓ Sostituire le parti danneggiate o usurate con ricambi originali.
  - ✓ I gradini di tenuta della flangia sono stati puliti.
1. Pulire la bussola dell'albero 523, se necessario lavorare solchi o graffi con un panno lucidante.  
Qualora siano ancora visibili solchi o cavità, sostituire la bussola dell'albero 523.
  2. Far scorrere la bussola dell'albero 523 sull'albero 210 con una nuova guarnizione piatta 400.75.
  3. Pulire la sede del controanello nel coperchio del corpo 161.

	<b>ATTENZIONE</b>
	<p><b>Contatto di elastomeri con olio o grasso</b> Guasto della tenuta dell'albero!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Impiegare acqua come mezzo ausiliario per il montaggio.</li> <li>▷ Non usare mai olio o grasso come mezzi ausiliari per il montaggio.</li> </ul>

4. Inserire il controanello con attenzione.  
Prestare attenzione a esercitare una pressione uniforme.
5. Allentare senza rimuovere le viti di estrazione 901.31 con coperchio del corpo avvitato.
6. Montare il coperchio del corpo 161 nell'invito del supporto 330.
7. Con coperchio del corpo agganciato, fissare le lamiere di copertura 81-92.01 e 81-92.02 con il dispositivo di sicurezza per il trasporto 901.98 e con le rondelle di sicurezza 554.98. In questo modo il coperchio del corpo è fissato al supporto cuscinetto.
8. Se presenti, applicare i dadi 920.15 e serrare.

	<b>NOTA</b>
	<p>Per ridurre l'attrito al momento del montaggio della tenuta, inumidire con acqua la bussola dell'albero e la sede dell'anello stazionario della tenuta meccanica.</p>

9. Montare la parte rotante della tenuta meccanica (anello) sulla bussola dell'albero 523.

In caso di tenute meccaniche con lunghezza di montaggio  $L_{1k}$  conforme a EN 12756 (forma costruttiva KU), rispettare la seguente dimensione di montaggio b:

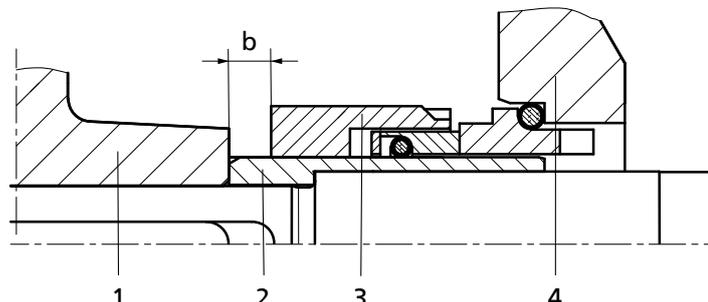


Fig. 19: Tenuta meccanica dimensione di montaggio b

1	Girante	2	Bussola dell'albero
3	Tenuta meccanica	4	Coperchio del corpo

Tabella 24: Dimensioni di montaggio tenuta meccanica

Unità albero <sup>11)</sup>	Dimensione di montaggio B
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

### 7.5.3.2 Montare la tenuta meccanica doppia

Vedere le prescrizioni di montaggio e di manutenzione aggiuntive.

11) Per le unità albero interessate, consultare il foglio dati

## 7.5.3.3 Montare la tenuta a baderna

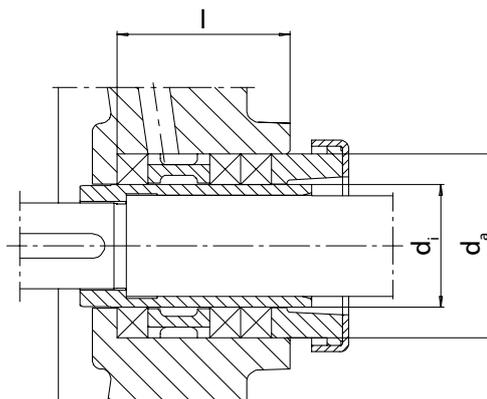


Fig. 20: Zona della tenuta a baderna

Tabella 25: Zona della tenuta a baderna

Unità albero <sup>12)</sup>	Zona della tenuta a baderna			Sezione della baderna	Anelli di baderna <sup>13)</sup>
	Ø d <sub>i</sub>	Ø d <sub>a</sub>	l		
25	30	46	45	□ 8 x 126	3 Anelli di baderna 1 anello di sbarramento
35	40	60	56	□ 10 x 165	3 Anelli di baderna 1 anello di sbarramento
55	50	70	56	□ 10 x 196	3 Anelli di baderna 1 anello di sbarramento

✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni di (⇒ Capitolo 7.5.1, Pagina 58) fino a (⇒ Capitolo 7.5.2, Pagina 59) .

✓ Il cuscinetto montato e i singoli pezzi si trovano in un luogo di montaggio pulito e piano.

✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.

✓ Le parti danneggiate o usurate sono state sostituite con ricambi originali.

✓ Le superfici di tenuta sono state pulite.

**Versione con anello di baderna tagliato**

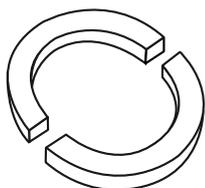

Fig. 21: Anello di baderna tagliato

1. Pulire la camera di baderna.
2. Porre l'anello di baderna 461 nella camera di baderna del coperchio del corpo 161.
3. Premere verso l'interno l'anello di baderna 461 con l'anello premitreccia 454.
4. Inserire la bussola di protezione dell'albero, con il lato bisellato del lato pompa nella camera della baderna.
5. Se presente, inserire l'anello di bloccaggio 458 (vedere immagine in alto). Applicare ogni anello di baderna successivo con una sezione sfalsata di 90° rispetto all'anello di baderna precedente e spingerli uno per uno all'interno della camera di baderna mediante il premitreccia 454. Spostare la bussola di protezione dell'albero 524.
6. Applicare la flangetta premitreccia 452 sui prigionieri 902.2 e serrare leggermente e uniformemente con i dadi 920.2. Non comprimere ancora gli anelli di baderna 461.
7. Controllare la sede centrale e ad angolo retto della flangetta premitreccia 452 con l'ausilio di uno spessore.
8. Far scorrere la nuova guarnizione piatta 400.75 sull'albero 210.

12) Per le unità albero interessate, consultare il foglio dati

13) Nel funzionamento in aspirazione, pressione di aspirazione > 0,5 bar, non usare l'anello di bloccaggio, bensì due anelli di baderna in più

9. Allentare senza rimuovere le viti di estrazione 901.31 con coperchio del corpo avvitato.
10. Montare il coperchio del corpo 161 nell'invito del supporto 330. In questa fase, accertarsi che la guida dell'albero 210 nella bussola di protezione 524 sia pulita.
11. Con coperchio del corpo serrato, fissare le lamiere di copertura 81-92.01 e 81-92.02 con i dispositivi di sicurezza per il trasporto 901.98 e con le rondelle di sicurezza 554.98. In questo modo il coperchio del corpo è fissato al supporto cuscinetto.
12. Se presenti, applicare i dadi 920.15 e serrare.
13. Serrare in maniera leggera e uniforme la flangetta premitreccia 452. Il rotore deve poter ruotare facilmente.



**Fig. 22:** Anelli di baderna di grafite pura

#### **Versione con anello di baderna di grafite pura**

1. Pulire la camera di baderna.
2. Inserire l'anello di baderna di grafite pura 461.
3. Premere verso l'interno l'anello di baderna di grafite pura 461 con l'anello premitreccia 454.
4. Inserire la bussola di protezione dell'albero, con il lato bisellato del lato pompa nella camera della baderna.  
Fra la bussola di protezione dell'albero 524 e gli anelli di baderna è necessario lasciare una fessura visibile.
5. Applicare ogni anello di baderna di grafite pura 461 successivo con una sezione sfalsata di 90° rispetto ai precedenti e spingerli uno per uno all'interno della camera di baderna mediante l'anello premitreccia 454. Spostare la bussola di protezione dell'albero 524.  
Gli anelli di baderna di grafite pura 461 devono sempre entrare di misura nella sede del corpo premistoppa.
6. Applicare la flangetta premitreccia 452 sui prigionieri 902.2 e serrare leggermente e uniformemente con i dadi 920.2.
7. Controllare la sede centrale e ad angolo retto della flangetta premitreccia 452 con l'ausilio di uno spessimetro.
8. Far scorrere la nuova guarnizione piatta 400.75 sull'albero 210.
9. Allentare senza rimuovere le viti di estrazione 901.31 con coperchio del corpo avvitato.
10. Montare il coperchio del corpo 161 nell'invito del supporto 330. In questa fase, accertarsi che la guida dell'albero 210 nella bussola di protezione 524 sia pulita.
11. Con coperchio del corpo serrato, fissare le lamiere di copertura 81-92.01 e 81-92.02 con i dispositivi di sicurezza per il trasporto 901.98 e con le rondelle di sicurezza 554.98. In questo modo il coperchio del corpo è fissato al supporto cuscinetto.
12. Se presenti, applicare i dadi 920.15 e serrare.
13. Serrare in maniera leggera e uniforme la flangetta premitreccia 452. Il rotore deve poter ruotare facilmente.

**7.5.4 Montaggio della girante**

- ✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni (⇒ Capitolo 7.5.1, Pagina 58) fino a (⇒ Capitolo 7.5.3, Pagina 60) .
- ✓ Il supporto premontato e i singoli pezzi si trovano in un luogo di montaggio pulito e piano.
- ✓ Tutte le parti smontate sono state pulite ed è stata verificata l'eventuale presenza di usura.
- ✓ Sostituire le parti danneggiate o usurate con ricambi originali.
- ✓ Le superfici di tenuta sono state pulite.
  1. Inserire le linguette 940.1 e, se presenti, le 940.09; far scorrere la girante 230 sull'albero 210.
  2. Fissare il dado della girante 920.95 e la molla a disco 930.95 nonché la rondella 550.95 (vedere tabella: coppie di serraggio degli attacchi filettati alla pompa ).

**7.5.5 Montaggio dell'unità di ingresso**

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<b>Inclinazione dell'unità di ingresso</b> Pericolo di schiacciamento di mani e piedi ▷ Appendere o supportare il lato pompa del supporto.

- ✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni di (⇒ Capitolo 7.5.1, Pagina 58) fino a (⇒ Capitolo 7.5.4, Pagina 64) .
- ✓ Sostituire le parti danneggiate o usurate con ricambi originali.
- ✓ Le superfici di tenuta sono state pulite.
- ✓ In caso di unità di ingresso senza giunto: montare il giunto in base alle indicazioni del produttore.
  1. Applicare la nuova guarnizione piatta 400.10 nel corpo a spirale 102.
  2. Allentare senza rimuovere le viti di estrazione 901.30 e 901.31.
  3. Se presente fissare l'unità di ingresso prima dell'inclinazione, ad es. con sospensioni o supporti, e spingerla nel corpo a spirale 102.
  4. Serrare il dado 920.01 sul corpo a spirale rispettando le coppie di serraggio prescritte.
  5. Fissare il piede di appoggio 183 con la vite di fissaggio sulla piastra di base.

**7.5.6 Montaggio del motore**

	<b>NOTA</b>
	In caso di esecuzione con distanziatore, i passi 1 e 2 non si applicano.

1. Accoppiare la pompa e il motore facendo arretrare il motore.
2. Fissare il motore alla piastra di base.
3. Allineare la pompa e il motore. (⇒ Capitolo 5.7, Pagina 33)
4. Fissare il motore (ved. documentazione del produttore).

## 7.6 Coppie di serraggio

## 7.6.1 Coppie di serraggio pompa

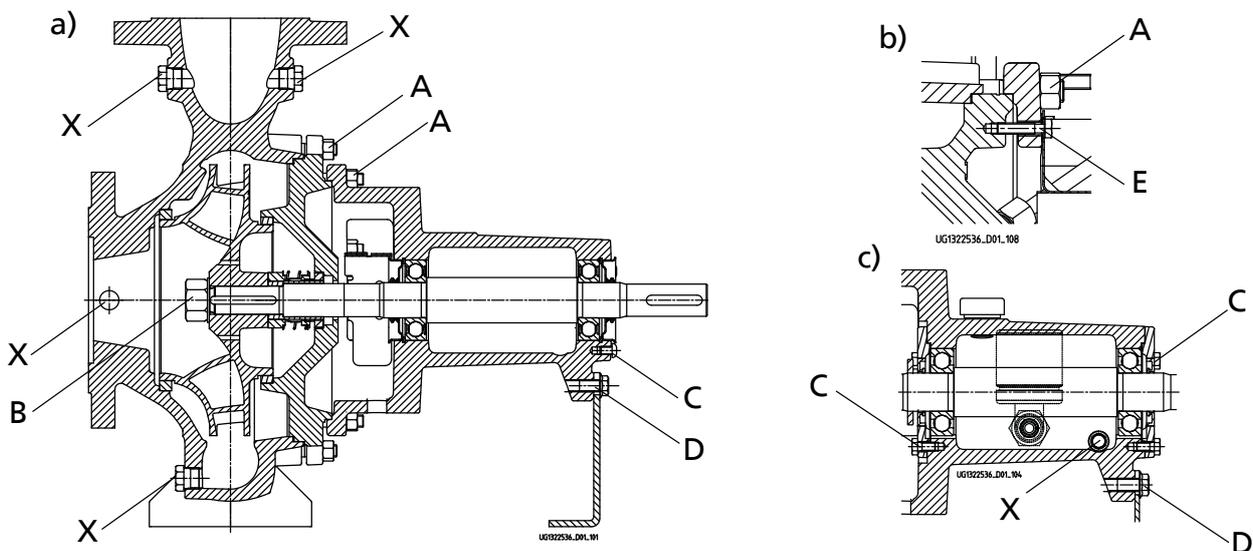


Fig. 23: Punti di serraggio viti: versione con coperchio del corpo avvitato e lubrificazione a grasso (a); versione con coperchio del corpo serrato (b) e lubrificazione a olio (c)

Tabella 26: Coppie di serraggio

Posizione	Filettatura	Coppie di serraggio
		[Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

## 7.6.2 Coppie di serraggio gruppo pompa

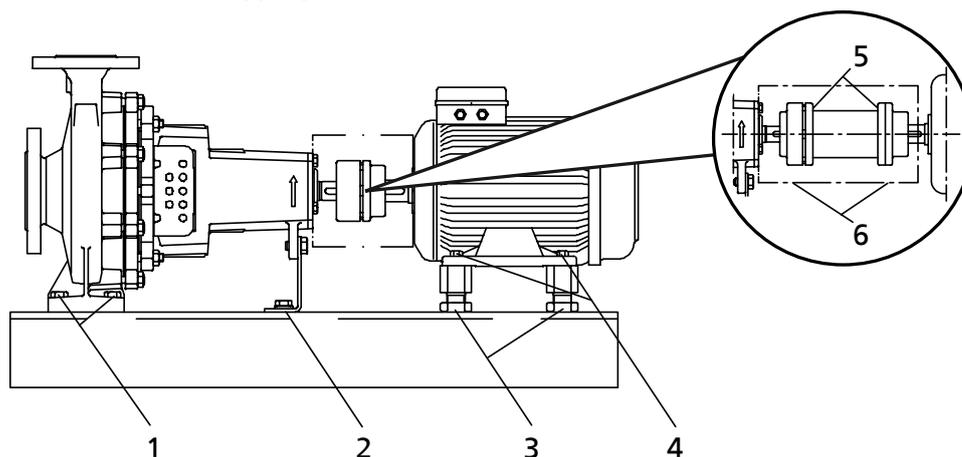


Fig. 24: Posizione viti sul gruppo pompa

Tabella 27: Coppie di serraggio degli attacchi filettati sul gruppo pompa

Posizione	Dimensioni della filettatura	Coppia di serraggio	Osservazioni
		[Nm]	
1	M12	30	Pompa su piastra di base
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Viti di registro nella piastra di base
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Motore su piastra di base o motore su viti di registro o basi
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Giunto (solo per giunto con distanziatore, di produzione Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Coprigiunto

## 7.7 Scorta di ricambi

## 7.7.1 Ordinazione ricambi

Per ordinazioni di scorte e di ricambi sono necessari i seguenti dati.

- Numero d'ordine
- Numero posizione nell'ordine
- Numero progressivo
- Serie costruttiva
- Grandezza costruttiva
- Tipo di materiale
- Codice tenuta
- Anno di costruzione

Ricavare tutti questi dati dalla targhetta costruttiva. (⇒ Capitolo 4.4, Pagina 19)

Inoltre è necessario fornire i seguenti dati

- Parte n. e denominazione (⇒ Capitolo 9.1, Pagina 70)
- Quantitativo parti di ricambio
- Indirizzo di spedizione
- Tipo di spedizione (corriere, posta, corriere espresso, via aerea)

### 7.7.2 Scorta di ricambi consigliata per funzionamento di due anni secondo DIN 24296

**Tabella 28:** Quantità ricambi per la scorta consigliata

N. pezzo	Denominazione pezzo	Numero delle pompe (comprese le pompe di riserva)						
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e più
210	Albero	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Girante	1	1	1	2	2	2	20 %
321	Cuscinetti a sfere radiali (set)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Supporto cuscinetti	-	-	-	-	-	1	2
502.1	Anello di usura	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anello di usura	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Guarnizioni piatte (set)	4	6	8	8	9	10	100 %
<b>Per esecuzioni con tenuta meccanica</b>								
433	Tenuta meccanica	1	1	2	2	2	3	25 %
523	Bussola dell'albero	2	2	2	3	3	4	50 %
<b>Per esecuzione con tenuta a baderna<sup>14)</sup></b>								
461	Tenuta a baderna (set)	4	4	6	6	6	8	100 %
524	Bussola di protezione dell'albero	2	2	2	3	3	4	50 %

14) esclusi i pezzi 433, 523

## 8 Guasti: cause ed eliminazione

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p><b>Operazioni improprie per l'eliminazione delle anomalie</b>                  Pericolo di lesioni!</p> <p>▷ Per tutti i lavori per l'eliminazione delle anomalie attenersi alle relative istruzioni delle presenti prescrizioni di montaggio e/o di manutenzione e della documentazione del produttore degli accessori.</p>

Se si presentano problemi non descritti nella seguente tabella, è necessario contattare l'Assistenza clienti KSB.KSB

- A Mandata troppo bassa della pompa
- B Sovraccarico del motore
- C Pressione finale pompa troppo elevata
- D Temperatura cuscinetti elevata
- E Perdite dalla pompa
- F Perdite eccessive dalla tenuta dell'albero
- G La pompa funziona in modo agitato
- H Eccessivo aumento della temperatura nella pompa

**Tabella 29:** Risoluzione anomalie

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possibile	Rimedio <sup>15)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Pressione troppo elevata durante il funzionamento della pompa	Regolare di nuovo il punto di funzionamento Verificare che non siano presenti impurità nell'impianto Montare una girante più grande <sup>16)</sup> Aumentare il regime (turbina, motore a combustione)
X	-	-	-	-	-	X	X	La pompa o le tubazioni non sono state disaerate o riempite completamente	Disaerare o riempire
X	-	-	-	-	-	-	-	La tubazione di afflusso o la girante sono intasate	Rimuovere i depositi nella pompa e/o nelle tubazioni
X	-	-	-	-	-	-	-	Formazione di sacche d'aria nella tubazione	Modificare la tubazione Applicare una valvola di sicurezza
X	-	-	-	-	-	X	X	Altezza di aspirazione troppo elevata/ impianto NPSH (afflusso) troppo basso	Correggere il livello del liquido Montare la pompa ad una profondità maggiore Aprire completamente la valvola di intercettazione nella tubazione di afflusso Eventualmente modificare la tubazione di afflusso se le resistenze della stessa sono troppo elevate Controllare filtri/apertura di aspirazione Rispettare la velocità di diminuzione di pressione consentita
X	-	-	-	-	-	-	-	Aspirazione d'aria dalla tenuta dell'albero	Immettere liquido di lavaggio esterno o aumentarne la pressione Sostituire la tenuta dell'albero
X	-	-	-	-	-	-	-	Senso di rotazione errato	Verificare il collegamento elettrico del motore ed eventualmente il quadro di comando.

15) Per l'eliminazione dei guasti di pezzi sotto pressione, porre la pompa in condizione di assenza di pressione.

16) Contattare il produttore

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa possibile	Rimedio <sup>15)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Numero di giri troppo basso - con funzionamento con convertitore di frequenza - senza funzionamento con convertitore di frequenza	- Aumentare la tensione/frequenza del convertitore nell'intervallo consentito - Verificare la tensione
X	-	-	-	-	-	X	-	Usura delle parti interne	Sostituire le parti usurate
-	X	-	-	-	-	X	-	Contropressione della pompa inferiore a quanto indicato nell'ordine	Regolare esattamente il punto di funzionamento In presenza di sovraccarico costante ruotare eventualmente la girante <sup>16)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	Densità o viscosità del liquido di convogliamento superiore a quanto indicato nell'ordine	Contattare il produttore
-	-	-	-	-	X	-	-	Impiego di materiali non idonei per la tenuta dell'albero	Variare l'abbinamento dei materiali <sup>16)</sup>
-	X	-	-	-	X	-	-	Premistoppa serrato eccessivamente o inclinato	Modificare
-	X	X	-	-	-	-	-	Regime troppo elevato	Ridurre il numero di giri <sup>16)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Vite di unione/tenuta difettosa	Sostituire la tenuta tra il corpo a spirale e il coperchio del corpo Serrare le viti di unione
-	-	-	-	-	X	-	-	Tenuta dell'albero usurata	Sostituire la tenuta dell'albero Controllare il liquido di lavaggio/liquido di sbarramento
X	-	-	-	-	X	-	-	Rigature o rugosità sulla bussola di protezione dell'albero /bussola dell'albero	Sostituire la bussola di protezione/bussola dell'albero Sostituire la tenuta dell'albero
-	-	-	-	-	X	-	-	Da riscontrarsi con lo smontaggio	Eliminare il difetto Eventualmente sostituire la tenuta dell'albero
-	-	-	-	-	X	-	-	La pompa è rumorosa durante il funzionamento	Correggere le condizioni di aspirazione Allineare il gruppo pompa Equilibrare la girante Aumentare la pressione sulla bocca aspirante della pompa
-	-	-	X	-	X	X	-	Errato allineamento del gruppo pompa	Allineare il gruppo pompa
-	-	-	X	-	X	X	-	La pompa è in tensione oppure ci sono vibrazioni di risonanza nelle tubazioni	Verificare i collegamenti delle tubazioni e il fissaggio della pompa, eventualmente ridurre le distanze delle fascette dei tubi Fissare le tubazioni su un materiale ad assorbimento di vibrazioni
-	-	-	X	-	-	-	-	Spinta assiale elevata <sup>16)</sup>	Pulire i fori di scarico della girante Sostituire gli anelli di usura
-	-	-	X	-	-	-	-	Lubrificante scarso, eccessivo o inadeguato	Aggiungere, ridurre o sostituire il lubrificante
-	-	-	X	-	-	-	-	Distanza fra i giunti non rispettata	Correggere la distanza secondo il disegno di installazione
X	X	-	-	-	-	-	-	Funzionamento a due fasi	Sostituire il fusibile difettoso Controllare le connessioni della tubazione
-	-	-	-	-	-	X	-	Rotore non equilibrato	Pulire la girante Equilibrare la girante
-	-	-	-	-	-	X	-	Cuscinetto difettoso	Sostituire
-	-	-	X	-	-	X	X	Portata insufficiente	Aumentare la portata minima
-	-	-	-	-	X	-	-	Errore nell'alimentazione del liquido convogliato	Aumentare la sezione libera



Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
400.10/75	Guarnizione piatta	920.01/15/95	Dado esagonale
411.01/02/03/04	Anello di tenuta	930.95	Molla a disco
411.77/78	Anello di tenuta assiale	932.01/02	Anello di sicurezza
433	Tenuta meccanica	940.01/02/09 <sup>18)</sup>	Linguetta
502.01/02	Anello di usura <sup>19)</sup>		
Attacchi:			
1M	Collegamento al manometro	6D	Riempimento del liquido di convogliamento e disaerazione
6B	Scarico del liquido convogliato	8B	Scarico liquido fuoriuscito

18) Solo per unità albero 55 e 60

19) opzionale per materiale del corpo C



Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
433	Tenuta meccanica	940.01/02/09 <sup>21)</sup>	Linguetta
502.01/02 <sup>22)</sup>	Anello di usura <sup>23)</sup>		
Attacchi:			
1M	Collegamento al manometro	6D	Riempimento del liquido di convogliamento e disaerazione
6B	Scarico del liquido convogliato	8B	Scarico liquido fuoriuscito

---

21) solo per unità albero 55 e 60

22) non presente per le dimensioni strutturali 040-025-160, 050-32-125.1, 050-32-160.1, 050-32-125, 050-32-160, 065-040-125

23) opzionale per materiale del corpo C

---

### 9.1.3 Tenuta a baderna e coperchio del corpo avvitato

Il presente disegno è valido per le seguenti grandezze costruttive:

040-025-200	050-32-200.1	065-040-200	065-050-200	080-065-200	100-080-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	050-32-250.1	065-040-250	065-050-250	080-065-250	100-080-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	050-32-200	065-040-315	065-050-315	080-065-315	100-080-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	050-32-250							

[ Disponibile solo in confezioni ]

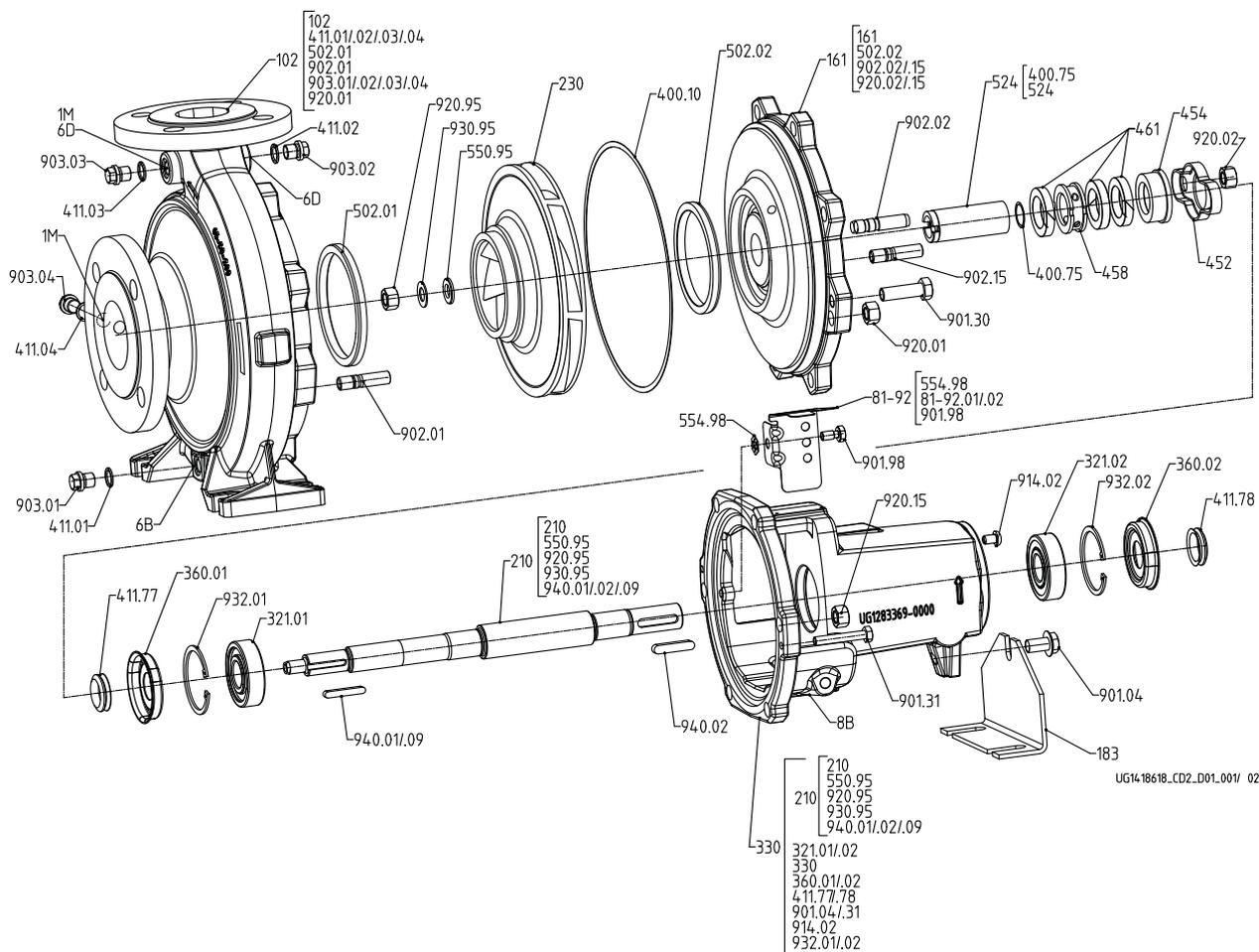


Fig. 27: Esecuzione con tenuta a baderna e coperchio del corpo avvitato

Tabella 32: Elenco dei componenti

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
102	Corpo a spirale	461	Tenuta a baderna
161	Coperchio del corpo	502.01/02	Anello di usura <sup>24)</sup>
183	Piede di appoggio	524	Bussola di protezione dell'albero
210	Albero	550.95 <sup>25)</sup>	Rondella
230	Girante	554.98	Rondella di sicurezza
321.01/02	Cuscinetto a sfere	81-92.01/02	Lamiera di copertura
330	Supporto	901.04/30/98	Vite a testa esagonale
360.01/02	Coperchio cuscinetti	902.01/02/15	Prigioniero
400.10/75	Guarnizione piatta	903.01/02/03/04	Tappo filettato
411.01/02/03/04	Anello di tenuta	914.02	Vite a testa semirotonda
411.77/78	Anello di tenuta assiale	920.01/02/15/95	Dado esagonale

24) opzionale per materiale del corpo C  
 25) Solo per unità albero 25

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
452	Flangia premitreccia	930.95	Molla a disco
454	Anello premistoppa	932.01/.02	Anello di sicurezza
458	Anello di sbarramento	940.01/.02/.09 <sup>26)</sup>	Linguetta
Attacchi:			
1M	Collegamento al manometro	6D	Riempimento del liquido di convogliamento e disaerazione
6B	Scarico del liquido convogliato	8B	Scarico liquido fuoriuscito

---

26) Solo per unità albero 55 e 60

### 9.1.4 Tenuta a baderna e coperchio del corpo serrato

Il presente disegno è valido per le seguenti grandezze costruttive:

040-025-160	050-32-125.1	065-040-125	065-050-125	080-065-125	100-080-160	125-100-160	150-125-200	200-150-200
	050-32-160.1	065-040-160	065-050-160	080-065-160	100-080-200	125-100-200		
	050-32-125							
	050-32-160							

[ Disponibile solo in confezioni

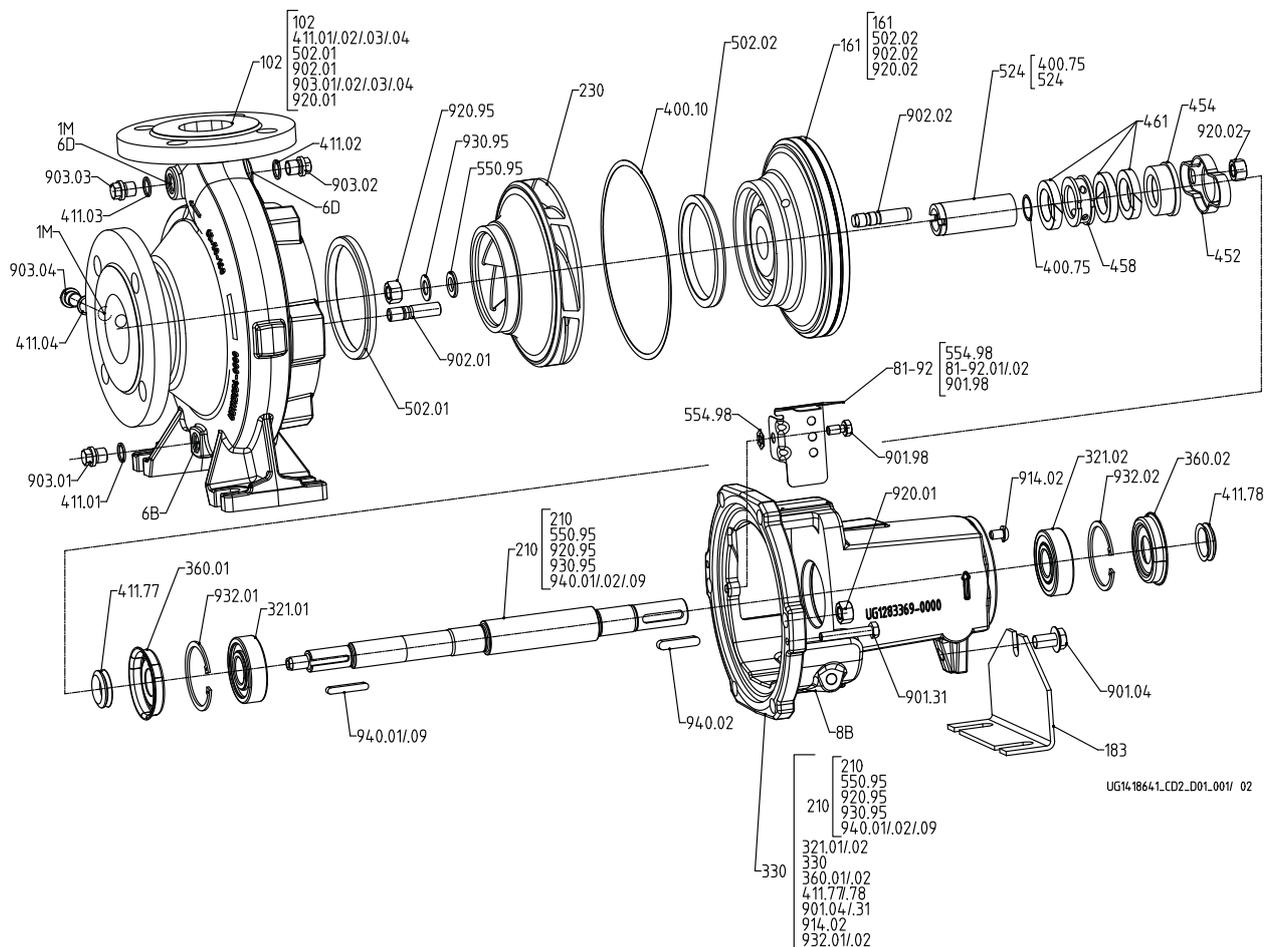


Fig. 28: Esecuzione con tenuta a baderna e coperchio del corpo agganciato

Tabella 33: Elenco dei componenti

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
102	Corpo a spirale	461	Tenuta a baderna
161	Coperchio del corpo	502.01/02 <sup>27)</sup>	Anello di usura <sup>28)</sup>
183	Piede di appoggio	524	Bussola di protezione dell'albero
210	Albero	550.95 <sup>29)</sup>	Rondella
230	Girante	554.98	Rondella di sicurezza
321.01/02	Cuscinetto a sfere	81-92.01/02	Lamiera di copertura
330	Supporto	901.04/30/98	Vite a testa esagonale
360.01/02	Coperchio cuscinetti	902.01/02	Prigioniero
400.10/75	Guarnizione piatta	903.01/02/03/04	Tappo filettato
411.01/02/03/04	Anello di tenuta	914.02	Vite a testa semirotonda
411.77/78	Anello di tenuta assiale	920.01/02/15/95	Dado esagonale

27) non presente per le dimensioni strutturali 040-025-160, 050-32-125.1, 050-32-160.1, 050-32-125, 050-32-160, 065-040-125  
 28) opzionale per materiale del corpo C  
 29) Solo per unità albero 25

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
452	Flangia premitreccia	930.95	Molla a disco
454	Anello premistoppa	932.01/02	Anello di sicurezza
458	Anello di sbarramento	940.01/02/09 <sup>30)</sup>	Linguetta
Attacchi:			
1M	Collegamento al manometro	6D	Riempimento del liquido di convogliamento e disaerazione
6B	Scarico del liquido convogliato	8B	Scarico liquido fuoriuscito

9.1.5 Cuscinetto rinforzato

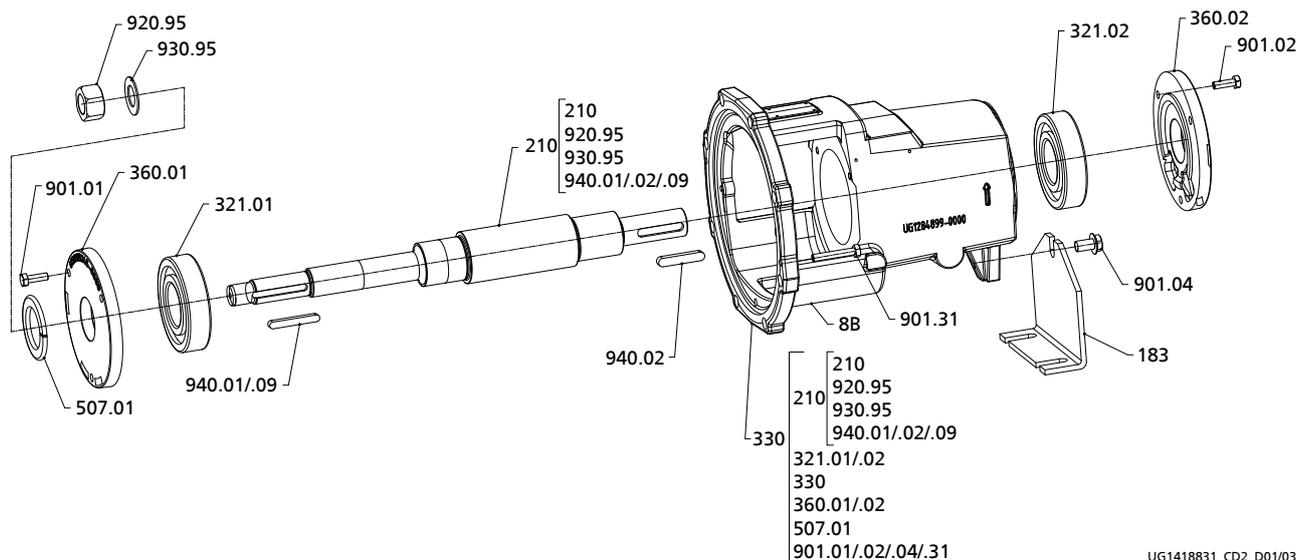


Fig. 29: Esecuzione con cuscinetto rinforzato (unità albero 50 e 60)

Tabella 34: Elenco dei componenti<sup>31)</sup>

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
183	Piede di appoggio	507.01	Anello paraspruzzi
210	Albero	901.01/02/04/31	Vite a testa esagonale
330	Supporto	920.95	Dado esagonale
321.01/02	Cuscinetto a sfere	930.95	Molla a disco
360.01/02	Coperchio cuscinetti	940.01/02/09 <sup>32)</sup>	Linguetta
Attacchi:			
8B	Scarico liquido fuoriuscito		

30) Solo per unità albero 55 e 60

31) in base alla grandezza costruttiva e al materiale dell'albero è possibile eliminare singole parti

32) Solo per unità albero 60

9.1.6 Lubrificazione a olio con regolatore livello olio

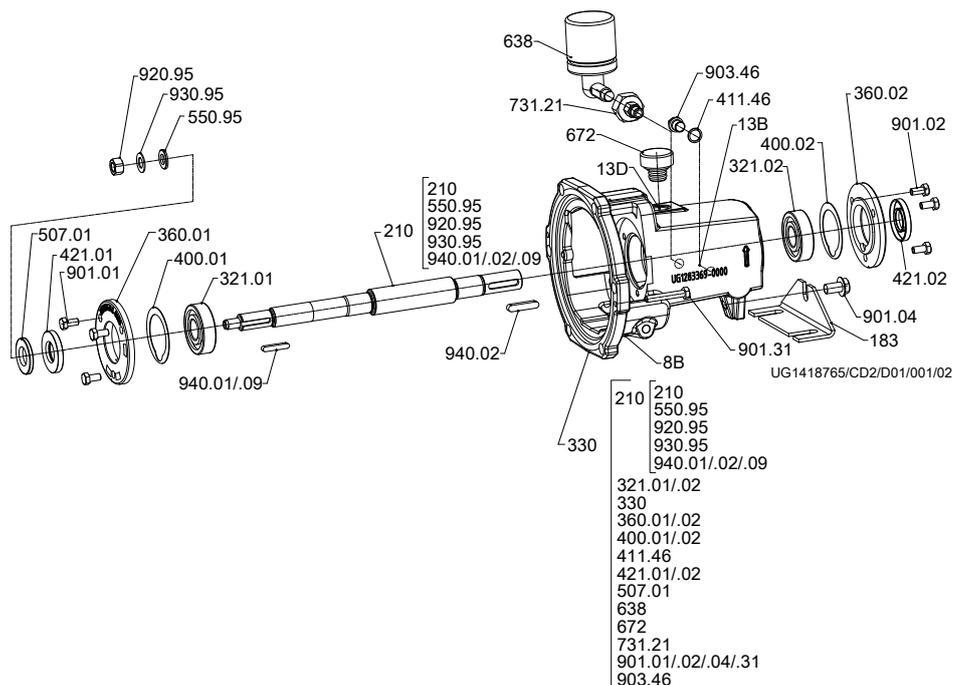


Fig. 30: Esecuzione lubrificazione a olio con regolatore livello olio

Tabella 35: Elenco dei componenti<sup>33)</sup>

Parte n.	Denominazione pezzo	Parte n.	Denominazione pezzo
183	Piede di appoggio	638	Regolatore del livello dell'olio
210	Albero	642 <sup>34)</sup>	Spia di livello dell'olio
330	Supporto	672	Disaerazione
321.01/.02	Cuscinetto a sfere	731.21	Collegamento a vite
360.01/.02	Coperchio cuscinetti	901.01/.02/.04/.31	Vite a testa esagonale
400.01/.02	Guarnizione piatta	903.46	Tappo filettato
411.46	Anello di tenuta	920.95	Dado esagonale
421.01/.02	Anello di tenuta radiale	930.95	Molla a disco
507.01	Anello paraspruzzi	940.01/.02/.09 <sup>35)</sup>	Linguetta
550.95 <sup>36)</sup>	Rondella		
Attacchi:			
8B	Scarico del liquido fuoriuscito	13D	Riempimento dell'olio e disaerazione
13B	Scarico dell'olio		

33) in base alla grandezza costruttiva e al materiale dell'albero è possibile eliminare singole parti

34) Per la regione B realizzato sempre insieme al regolatore del livello dell'olio e alla spia di livello dell'olio.

35) solo per unità albero 55 e 60

36) Solo per unità albero 25

## 10 Dichiarazione CE di conformità

Produttore: **KSB SE & Co. KGaA**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (Germania)**

Con il presente documento il costruttore dichiara che il prodotto:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B,  
Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L,  
Etaprime B, Vitachrom**

Numero d'ordine KSB: .....

- è conforme alle disposizioni delle seguenti direttive nelle versioni di volta in volta valide:
  - Pompa/Gruppo pompa: Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine

Inoltre, il produttore dichiara che:

- sono state applicate le seguenti norme internazionali armonizzate:
  - ISO 12100
  - EN 809

Responsabile della compilazione della documentazione tecnica:

Nome  
Funzione  
Indirizzo (Azienda)  
Indirizzo (N.)  
Indirizzo (CAP, Località)

La dichiarazione CE di conformità è stata redatta:

Luogo, data

.....<sup>37)</sup>.....

Nome  
Funzione  
Azienda  
Indirizzo

---

37) La dichiarazione CE di conformità firmata e quindi giuridicamente valida viene fornita con il prodotto.

---

## 11 Dichiarazione di nullaosta

Tipo: .....

Numero d'ordine/

Numero posizione nell'ordine<sup>38)</sup>: .....

Data di consegna: .....

Campo di impiego: .....

Liquido di convogliamento<sup>38)</sup>: .....

Contrassegnare gli elementi pertinenti<sup>38)</sup>:

 <input type="checkbox"/> radioattivo	 <input type="checkbox"/> esplosivo	 <input type="checkbox"/> corrosivo	 <input type="checkbox"/> velenoso
 <input type="checkbox"/> nocivo per la salute	 <input type="checkbox"/> nocivo per l'ambiente	 <input type="checkbox"/> facilmente infiammabile	 <input type="checkbox"/> sicuro

Motivo della restituzione<sup>38)</sup>: .....

Annotazioni: .....

.....

Il prodotto e i suoi accessori sono stati accuratamente svuotati e puliti sia all'interno che all'esterno prima di essere spediti/ messi a disposizione.

Con la presente si dichiara che questo prodotto non contiene prodotti chimici pericolosi, sostanze biologiche e radioattive.

Per pompe con accoppiamenti magnetici l'unità rotore interna (girante, coperchio del corpo supporto anello cuscinetto, cuscinetto a scorrimento, rotore interno) è stata rimossa dalla pompa e pulita. In caso di difetti di tenuta del guscio di contenimento pulire anche il rotore esterno, la lanterna del supporto, la barriera contro le perdite e il supporto e l'elemento intermedio.

In caso di pompe motorizzate con setto di tenuta, rotore e cuscinetto a scorrimento sono stati rimossi dalla pompa per la pulizia. In caso di difetti della tenuta del setto, verificare se nel vano dello statore è penetrato liquido di convogliamento ed eventualmente eliminarlo.

- Non sono necessarie ulteriori misure di sicurezza per la successiva manipolazione.
- Sono necessarie le seguenti misure di sicurezza relativamente a liquidi di risciacquo, liquidi residui e smaltimento:

.....

.....

Si garantisce che le presenti indicazioni sono corrette e complete e che la spedizione verrà effettuata ai sensi della legislazione in materia.

.....

Luogo, data e firma
Indirizzo
Timbro dell'azienda

38) Campi obbligatori

## Indice tematico

### A

Accensione 41  
 Allineamento del giunto 33  
 Arresto 46  
 Avvertenze 8

### B

Baderna 42  
 Baderna in grafite pura 42

### C

Campi di applicazione 9  
 Codice prodotto 16  
 Conservazione 14, 46  
 Controllo finale 40  
 Coppie di serraggio 65, 66  
 Coppie di serraggio viti 65, 66  
 Corpo pompa 20  
 Costruzione 20, 21  
 Cuscinetto 20

### D

Descrizione del prodotto 16  
 Dichiarazione di nullaosta 80  
 Diritti di garanzia 7  
 Disegno di sezione 70, 72, 74, 76, 77, 78  
 Disegno esploso 70, 72, 74, 76  
 Dispositivi di controllo 12  
 Documenti collaterali 7

### F

Filtro 27, 50  
 Forma della girante 20  
 Fornitura 23  
 Forze consentite sulle bocche della pompa 28  
 Frequenza degli avviamenti 44, 45  
 Funzionamento 21

### G

Giochi 50  
 Giunto 50  
 Guasti  
   Cause e rimedi 68

### I

Identificazione delle avvertenze 8  
 Immagazzinamento 14, 46  
 Impiego previsto 9  
 In caso di danni 7  
   Ordinazione ricambi 66

### Installazione

  Installazione su fondazione 25  
   senza fondazione 26  
 Installazione/Montaggio 24

### L

Lavori relativi alla sicurezza 10  
 Limiti del campo operativo 44  
 Limiti di temperatura 11  
 Liquido convogliato  
   Densità 45  
 Lubrificazione 21  
 Lubrificazione a grasso  
   Qualità del grasso 53  
 Lubrificazione a olio  
   Intervalli 51  
   Qualità dell'olio 51  
   Quantità di olio 52  
 Lubrificazione con grasso  
   Intervalli 53

### M

Macchine incomplete 7  
 Manutenzione 48  
 Messa in funzione 38  
 Montaggio 55, 58

### N

Numero d'ordine 7

### P

Parte di ricambio  
   Ordinazione ricambi 66  
 Pericolo di esplosione 24, 32, 51  
 Protezione antideflagrante 11, 24, 32, 34, 35, 36, 37,  
 39, 41, 44, 47, 48, 49, 50

### R

Raccordi aggiuntivi 31  
 Regolatore livello olio 38  
 Restituzione 14  
 Riempimento e disaerazione 40  
 Rimessa in servizio 46  
 Rumorosità 48

### S

Scorta ricambi 67  
 Senso di rotazione 37  
 Sicurezza 9  
 Smaltimento 15  
 Smontaggio 55

## **T**

Targhetta costruttiva 19

Temperatura dei cuscinetti 49

Tenuta dell'albero 20

Tenuta meccanica 42

Trasporto 13

Tubazioni 27

## **V**

Valori di perdita 42

Valori di rumorosità previsti 22





**KSB SE & Co. KGaA**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)