*Istruzioni per l'uso originali*
*Istruzioni di montaggio*

# Pompe volumetriche
# Serie FK/FL

Tipo di pompa:

N. pompa:

**Diritti d'autore**

© Copyright 2010 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.) Tutti i diritti riservati. Il contenuto, incluse le immagini e la forma grafica, del presente manuale d'istruzione è protetto da diritti d'autore e da ulteriori normative sulle proprietà intellettuali. Qualsiasi divulgazione o modifica del contenuto del presente manuale è espressamente vietata. Il contenuto del presente manuale non potrà essere copiato a fini commerciali, divulgato, modificato o reso accessibile a terzi

Valgono le istruzioni per l'uso originali nella versione tedesca. Le ulteriori lingue sono state tradotte dalle istruzioni per l'uso originali.

## Indice


**1 Introduzione** ... 5

1.1 Prefazione ... 5
1.2 Produttore ... 5
1.3 Entità della fornitura ... 5
1.4 Pompa senza motore (opzionale) ... 5
1.5 Entità della documentazione ... 5
1.6 Avvertenze di sicurezza fondamentali ... 5
1.7 Convenzioni tipografiche ... 5

**2 Sicurezza** ... 6

2.1 Uso previsto ... 6
2.2 Uso non conforme alle disposizioni ... 6
2.3 Avvertenze di sicurezza specifiche per le pompe ... 6
2.4 Cartelli di pericolo ed informazione ... 6
2.5 Emissione sonora ... 7
2.6 Smaltimento ... 7

**3 Struttura e funzionamento** ... 8

3.1 Struttura base ... 8
3.2 Modelli ... 8
3.3 Versioni generali ... 9
3.4 Dimensioni ... 9
3.5 Accessori ... 9
3.6 Designazione del tipo ... 9

**4 Trasporto** ... 10

4.1 Avvertenze di sicurezza ... 10
4.2 Trasporto con veicolo per trasporti interni ... 10
4.3 Trasporto con la gru ... 10

**5 Immagazzinamento** ... 11

5.1 Condizioni di immagazzinamento per la pompa ... 11
5.2 Rimessaggio della pompa ... 11
5.3 Rimessa in funzione ... 11

**6 Installazione** ... 11

6.1 Avvertenze di sicurezza ... 11
6.2 Luogo d'installazione ... 11
6.3 Riduzione di suoni e vibrazioni ... 12
6.4 Fissaggio della pompa ... 12
6.5 Installazione delle tubazioni ... 12
6.6 Collegamento elettrico ... 13
6.7 Collegamento del fluido barriera o quench (opzionale) ... 13
6.8 Effettuazione della pulizia ... 13

**7 Funzionamento** ... 14

7.1 Avvertenze di sicurezza ... 14
7.2 Avvio del funzionamento ... 14
7.3 Controllo del funzionamento ... 14
7.4 Fine del funzionamento ... 14
7.5 Messa fuori servizio della pompa ... 14

**8 Pulizia durante il funzionamento** ... 15

8.1 Processo CIP ... 15
8.2 Processo SIP ... 15

**9 Guasti** ... 15

9.1 Avvertenza di sicurezza ... 15

**10 Manutenzione** ... 15

10.1 Avvertenze di sicurezza ... 15
10.2 Ricambi ... 16
10.3 Controllo del fluido barriera e quench (opzionale) ... 16
10.4 Controllo del livello dell'olio ... 16
10.5 Cambio dell'olio ... 16
10.6 Lubrificazione dei cuscinetti motore ... 17
10.7 Sostituzione della tenuta meccanica ... 17
10.8 Smontaggio della testata della pompa ... 17
10.9 Montaggio della testata della pompa ... 18
10.10 Sostituzione del cuscinetto dell'albero ... 23
10.11 Sostituzione del giunto ... 23
10.12 Sostituzione del motoriduttore ... 24
10.13 Controllo dei traferri ... 24

**11 Appendice 1** ... 27

11.1 Dati tecnici ... 27

11.2 Intervalli di manutenzione ..... 29
11.3 Tabella dei guasti ..... 29
11.4 Codici numerici ..... 32
11.5 Dichiarazione di conformità CE ..... 34
11.6 Dichiarazione di installazione CE ..... 34

**12 Appendice 2 – Istruzioni di montaggio (opzionale)** ..... 35

12.1 Avvertenza di sicurezza ..... 35
12.2 Applicazione ..... 35
12.3 Targhetta ..... 35
12.4 Trasporto senza motore ..... 35
12.5 Luogo d'installazione ..... 36
12.6 Montaggio della pompa ..... 36

# 1 Introduzione

## 1.1 Prefazione

Il presente manuale d'uso descrive tutte le dimensioni, i modelli e le versioni delle Pompe volumetriche FK e FL.

Consultare la targhetta sulla pompa ed i *«documenti relativi all'ordine»* contenuti nei documenti allegati per rilevare quale modello, dimensione e versione nonché accessori corrispondono alla pompa utilizzata.

## 1.2 Produttore

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Amburgo

GERMANIA

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

Email: info@fristam.de

## 1.3 Entità della fornitura

La fornitura include:

- Pompa con motoriduttore (= gruppo pompa-motore),

  opzionalmente: fornitura senza motore,
- eventualmente accessori *Fristam*,
- coperchi per i raccordi,
- opzionalmente: kit di montaggio,
- documentazione.

► Controllare che la fornitura sia completa e non presenti danni causati dal trasporto. In caso di irregolarità informare subito la *Fristam*.

## 1.4 Pompa senza motore (opzionale)

Opzionalmente la pompa viene fornita anche senza motore. In tal caso continuare a leggere fino al capitolo *3 „Struttura e funzionamento“* e quindi continuare al capitolo *capitolo 12 «Appendice 2 – Istruzioni di montaggio (opzionale)», pagina 35*.

## 1.5 Entità della documentazione

La documentazione include:

- **il presente manuale d'uso,**
  - appendice 1 con tabelle riguardanti la manutenzione, la lubrificazione e le coppie di serraggio,
  - appendice 2 con le istruzioni di montaggio.
- **i documenti allegati.**
  - documenti relativi all'ordine,
  - documentazione di subfornitori (motore, giunto, ecc.)
  - eventualmente la documentazione per accessori della Fristam,
  - eventualmente certificati (certificati dei materiali ecc.),
  - dichiarazione di conformità oppure dichiarazione di incorporazione.

## 1.6 Avvertenze di sicurezza fondamentali

Prima dell'uso della pompa leggere l'intero manuale d'uso e tenerlo a portata di mano sul luogo d'impiego della pompa.

Osservare le disposizioni nazionali vigenti nel paese di utilizzo nonché le disposizioni in materia di lavoro e di sicurezza vigenti all'interno dell'impresa.

Rischio di contaminazione: se la pompa viene utilizzata per il convogliamento di materiali pericolosi dovranno essere osservate le disposizioni legali ed aziendali vigenti.

Tutte le operazioni descritte nel presente manuale d'uso dovranno essere effettuate esclusivamente da personale specializzato e qualificato, adottando la massima cautela.

I dispositivi di protezione ad effetto separante durante l'esercizio devono rimanere sempre sulla pompa.

## 1.7 Convenzioni tipografiche

Elencazioni sono riportate con trattini:

- Parte 1,
- Parte 2.

Le istruzioni operative che dovranno essere eseguite in un determinato ordine stabilito sono numerate:

1. Inserire l'apparecchio.
2. Disinserire l'apparecchio.

Le istruzioni operative che non dovranno essere eseguite necessariamente in un determinato ordine stabilito sono precedute da un triangolo:

► operazione.

► operazione.

### 1.7.1 Avvertenze di sicurezza

**⚠ PERICOLO**

Un avvertenza di sicurezza preceduta dalla parola chiave 'Pericolo' sta ad indicare pericoli per le persone che provocano inevitabilmente la morte o gravi lesioni.

**⚠ AVVERTENZA**

Un avvertenza di sicurezza preceduta dalla parola chiave 'Avvertenza' sta ad indicare pericoli per le persone che possono causare la morte o gravi lesioni.

**⚠ PRUDENZA**

Un avvertenza di sicurezza preceduta dalla parola chiave 'Prudenza' sta ad indicare pericoli per le persone che possono causare lesioni medie o leggere.

*ATTENZIONE*

Un avvertenza di sicurezza preceduta dalla parola chiave 'Attenzione' sta ad indicare la possibilità di danni materiali.

# 2 Sicurezza

## 2.1 Uso previsto

Nella versione standard le Pompe volumetriche FK e FL sono concepite per essere utilizzate nell'industria alimentare, nel settore farmaceutico e biotecnologico nonché nella tecnologia CIP.

Le Pompe volumetriche FK e FL sono destinate a prodotti con temperature e pressioni massime specificate in base alla versione e dimensione della pompa. Vedere il *capitolo 11.1 «Dati tecnici», pagina 27*.

La direzione del flusso convogliato della pompa è selezionabile a scelta. La pompa FK è in grado di produrre depressione nella tubazione di aspirazione.

Ogni singola pompa viene concepita in conformità alle esigenze del cliente. I materiali di tenuta sono stati scelti in funzione del rispettivo prodotto da convogliare.

La pompa deve essere utilizzata esclusivamente alle condizioni specificate nell'ordine. Vedere i *«documenti relativi all'ordine»*. In caso di condizioni d'impiego divergenti contattare la *Fristam*.

## 2.2 Uso non conforme alle disposizioni

Le Pompe volumetriche FK e FL in versione standard non devono essere utilizzate in atmosfere a rischio d'esplosione. Per queste applicazioni sono disponibili versioni Ex speciali per l'uso in zone a rischio di esplosione.

Il trasporto di corpi estranei nel prodotto convogliato potrà bloccare e distruggere le pompe.

Il convogliamento di un prodotto non previsto potrà distruggere le pompe. Le pompe ed i materiali di tenuta (elastomeri) sono scelti in base allo specifico prodotto convogliato.

Nelle presenti istruzioni per l'uso sono descritti gruppi pompa-motore standard della *Fristam*. In caso di eccezioni e montaggio di componenti supplementari il gestore è responsabile del funzionamento. È consentito apportare delle trasformazioni e modifiche alla pompa solo dopo aver interpellato la *Fristam*.

## 2.3 Avvertenze di sicurezza specifiche per le pompe

**Campo di pressione non consentito**

Danni alle persone e danni materiali a causa di scoppio e perdite della pompa.

► Rispettare il campo di pressione della pompa. Vedere il *capitolo 11.1.2 «Pressioni massime di mandata», pagina 27*.

**Campo di temperatura non consentito**

Danni alle persone e danni materiali a causa di scoppio e perdite della pompa.

► Rispettare il campo di temperatura della pompa. Vedere il *capitolo 11.1.3 «Temperature massime del prodotto convogliato», pagina 28*

**Acque di estinzione fredde sulla pompa calda**

Danno materiale.

► Durante l'estinzione non puntare il getto delle acque d'estinzione direttamente sulla pompa.

► Lasciare raffreddare le pompe il più lentamente possibile.

**Superficie dell'apparecchio scottante**

Ustioni al contatto con la pompa.

► Controllare la temperatura della pompa prima di toccarla.

► Toccare la pompa unicamente con guanti di protezione adeguati.

**Emissione sonora con la pompa in funzione**

Danni permanenti all'udito. Il livello di pressione sonora ponderata «A» della pompa può superare 80 dB (A).

► In caso di sosta in prossimità della pompa in funzione portare sempre un dispositivo di protezione auricolare.

► Rispettare le disposizioni legislative locali vigenti in materia di inquinamento acustico.

## 2.4 Cartelli di pericolo ed informazione

► Non rimuovere o modificare i segnali o le etichette sulla pompa.

► Sostituire immediatamente segnali o etichette danneggiati o persi con altri conformi all'originale.

### 2.4.1 Superficie calda

*Fig. 1 Cartello di sicurezza: «Superficie calda"*

Questo segnale sta ad indicare che alcune parti possono riscaldarsi durante il funzionamento oppure che vengono convogliati eventualmente prodotti caldi. Controllare la temperatura della

pompa prima di toccarla. La pompa dovrà essere toccata soltanto con guanti di protezione adeguati.

### 2.4.2 Evitare il funzionamento a secco

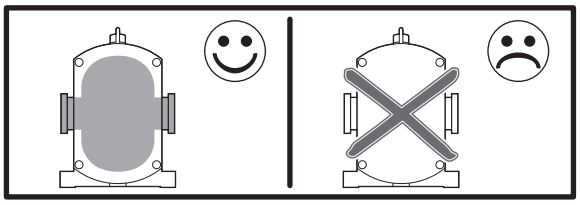


*Fig. 2 Cartello di sicurezza: «Evitare il funzionamento a secco"*

Questo segnale indica che la pompa non sopporta un funzionamento a secco. All'avviamento della pompa deve esservi sempre il prodotto da convogliare nella tubazione di aspirazione e nella pompa. Altrimenti la pompa sarà danneggiata.

### 2.4.3 Targhetta

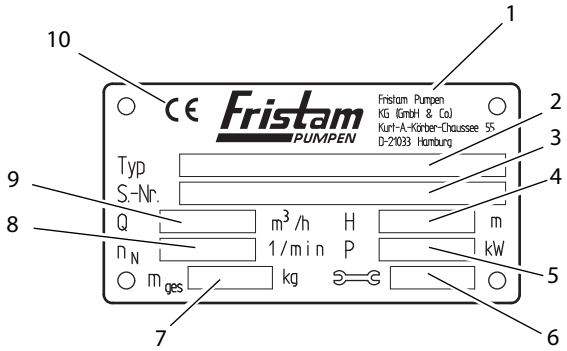



*Fig. 3 Targhetta per il gruppo pompa-motore*

| | |
|---|---|
| 1 | Produttore |
| 2 | Typ: serie, dimensione, modello, versione |
| 3 | S.-Nr.: numero di serie della pompa |
| 4 | H: prevalenza [m] |
| 5 | P: potenza del motore [kW] |
| 6 | Anno di costruzione |
| 7 | $m_{ges}$: massa (totale) [kg] |
| 8 | $n_N$: numero di giri nominale [giri/min] |
| 9 | Q: portata [m³/h] |
| 10 | Marcatura CE |

## 2.5 Emissione sonora

**⚠ PRUDENZA**

**Rumorosità con la pompa in funzione**

Danni all'udito

- ► Devono essere rispettate le disposizioni legislative locali vigenti in materia di inquinamento acustico.
- ► Con l'impiego di pompe che sono indicate con un livello di pressione sonora superiore a 80 dB (A) dovrà essere portato un dispositivo di protezione auricolare.

## 2.6 Smaltimento

### 2.6.1 Smaltimento dell'imballaggio di trasporto

- ► Smaltire l'imballaggio di trasporto presso gli appositi punti di raccolta.

### 2.6.2 Smaltimento dei grassi lubrificanti

- ► Smaltire grassi ed oggetti sporchi di grasso nel rispetto dell'ambiente, in conformità alle norme vigenti.

### 2.6.3 Smaltimento dell'olio lubrificante

- ► Smaltire l'olio ed oggetti sporchi di olio nel rispetto dell'ambiente, in conformità alle norme vigenti.

### 2.6.4 Smaltimento della pompa

1. Smaltire residui pericolosi e tossici nel rispetto dell'ambiente ed in conformità alle norme vigenti.
2. Pulire la pompa accuratamente.
3. Scomporre la pompa nei suoi vari componenti.
4. Smaltire i componenti della pompa nel rispetto dell'ambiente, in conformità alle norme vigenti.

### 2.6.5 Smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici

- ► Smaltire i rifiuti elettrici ed elettronici in conformità alle direttive vigenti.

# 3 Struttura e funzionamento

## 3.1 Struttura base

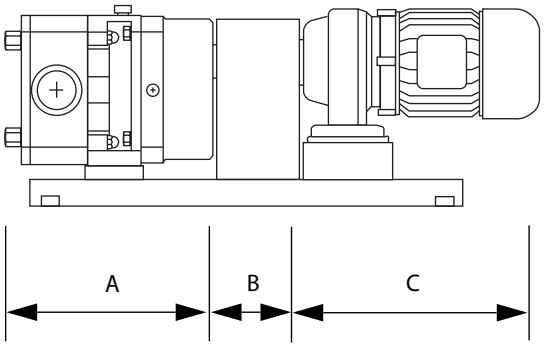



*Fig. 4 Struttura base raffigurata in modo esemplare per la pompa volumetrica FL*

| | |
|---|---|
| A | pompa con ingranaggi sempre in presa |
| B | giunto |
| C | motoriduttore |

### 3.1.1 Pompa con ingranaggi sempre in presa (A)

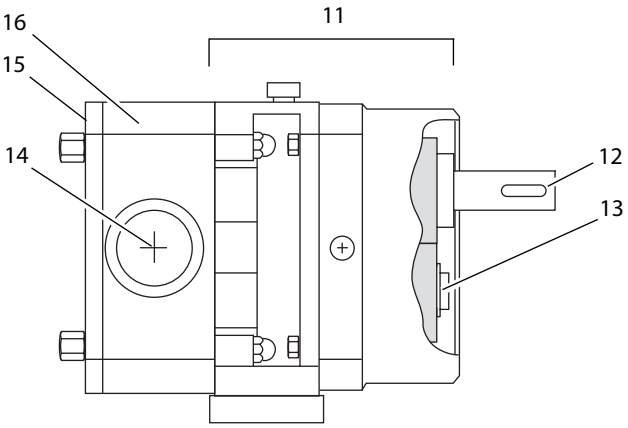



*Fig. 5 Struttura base raffigurata in modo esemplare per una pompa volumetrica FL*

| | |
|---|---|
| 11 | scatola del riduttore |
| 12 | albero primario |
| 13 | albero omocinetico |
| 14 | raccordi delle tubazioni |
| 15 | coperchio della pompa |
| 16 | corpo pompa |

### 3.1.2 Giunto (B)

Il giunto collega l'albero del motoriduttore con l'albero primario **(12)** della pompa. In corrispondenza del giunto la coppia motrice del motoriduttore viene trasmessa alla pompa.

Modello FKF: qui il giunto viene a mancare.

### 3.1.3 Motoriduttore (C)

Il motoriduttore è un motore elettrico con numero di giri fisso o regolabile che è avvitato sul telaio di base oppure sulle fondazioni.

## 3.2 Modelli

Il modello e le versioni del modello sono riportati sulla targhetta. Vedere il *capitolo 2.4.3 «Targhetta», pagina 7*.

Il modello FK si distingue dai modelli FL/FL 2 per la forma dei rotori. Di seguito sono descritti i modelli FK, FL e FL2.

### 3.2.1 Modello FK

Le pompe volumetriche FK sono pompe a pistoni circonferenziali dotate rispettivamente delle seguenti forme di rotori:

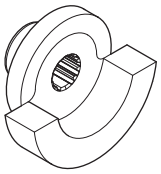


*Fig. 6 Rotore mono-lobo*

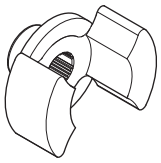


*Fig. 7 Rotore bi-lobo*

**Versioni del modello FK**

Sulla targhetta è contrassegnata la rispettiva versione, vedere il *capitolo 3.6 «Designazione del tipo», pagina 9*.

- Versione ad alta pressione con boccola coperchio
- Forma compatta FKF

  Questa versione non è dotata di giunto. La pompa è flangiata direttamente al motoriduttore.

### 3.2.2 Modello FL

Le pompe volumetriche FL sono pompe a pistoni rotativi dotate rispettivamente delle seguenti forme di rotore:

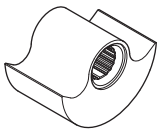


*Fig. 8 Rotore mono-lobo*

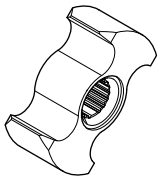


*Fig. 9 Rotore bi-lobo*

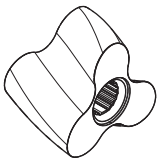


*Fig. 10 Rotore tri-lobo*

La struttura dei modelli FL ed FL2 è essenzialmente identica. I due modelli si distinguono per la tenuta meccanica.

**Versioni del modello FL ed FL2**

- Rotori di forma corta o lunga.

Questa versione permette un ulteriore adattamento ai requisiti richiesti alla pompa.

## 3.3 Versioni generali

Per tutti i modelli sono disponibili le seguenti versioni:

– Tenuta meccanica semplice o doppia:

  Possono essere utilizzati a scelta due diversi tipi di tenuta: la tenuta meccanica semplice e la tenuta meccanica doppia.

  Nel caso della tenuta meccanica doppia sul corpo della pompa sono presenti due ulteriori raccordi per il fluido di barriera. Nelle figure contenute nel presente manuale d'uso questi raccordi non sono raffigurati.

– Rotori alta temperatura:

  I rotori alta temperatura sono rotori speciali che consentono alle Pompe volumetriche FK e FL di convogliare fluidi con temperature più alte. I rotori alta temperatura hanno un traferro maggiore. Vedere la *Tabella 10 «Traferri assiali», pagina 25*.

– Raccordo pompa orizzontale o verticale

– Camicia di riscaldamento:

  Il coperchio ed il corpo della pompa possono essere dotati rispettivamente di una camicia di riscaldamento.

– Valvola di scarico:

  La valvola di scarico è una valvola di sicurezza sul coperchio della pompa. Se è prevista una valvola di scarico nei documenti allegati si troveranno delle istruzioni per l'uso supplementari.

– Bocca rettangolare:

  La bocca rettangolare è una sezione allargata della bocca di aspirazione.

## 3.4 Dimensioni

| Modello FL | Modello FL2 | Modello FK |
|---|---|---|
| FL 55 | FL2 50 | FK 25 |
| FL 75 | FL2 55 | FK 25/30 |
| FL 100 | FL2 58 | FK 40 |
| FL 130 | FL2 75 | FK 40/45 |
| | FL2 100 | FK 48 |
| | FL2 130 | |

*Tabella 1 Dimensioni*

## 3.5 Accessori

Le Pompe volumetriche FK e FL possono essere equipaggiate tra l'altro con i seguenti accessori:

– Carter

  Carter in acciaio inossidabile per il motoriduttore. Il carter è fissato al telaio di base.

– Calotte

  A seconda del tipo di pompa per il suo posizionamento le calotte sono montate sul telaio di base o sul motoriduttore.

Sono disponibili ulteriori accessori. Per domande contattare la *Fristam*.

## 3.6 Designazione del tipo

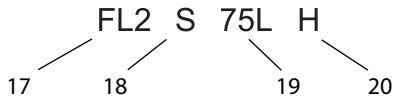



*Fig. 11 Esempio di una designazione del tipo*

| | |
|---|---|
| 17 | Tipo di pompa |
| 18 | Sigla aggiuntiva 1 |
| 19 | Dimensione |
| 20 | Sigla aggiuntiva 2 |

**(17) Tipo di pompa**

| | |
|---|---|
| FK | Pompa a pistoni circonferenziali, autoadescante |
| FL | Pompa a pistoni rotativi |
| FL2 | Pompa a pistoni rotativi |

**(18) Sigla aggiuntiva 1**

| | |
|---|---|
| F | per FK 25-40/45: con flangia senza giunto |
| FN | per FK 25-40/45: azionamento con giunto |
| N | per FK 48: azionamento con giunto |
| H | per FK: versioni alta pressione con boccola coperchio |
| S | raccordi verticali |
| V | tenuta doppia per FK |
| Ü | valvola di scarico |

**(19) Dimensione**

| | |
|---|---|
| XX | numero della dimensione |
| S | in FL e FL2: forma corta |
| L | in FL e FL2: forma lunga |
| L3 | in FL e FL2: Forma costruttiva lunga con 3 pompe volumetriche a palette |

**(20) Sigla aggiuntiva 2**

| | |
|---|---|
| H | corpo pompa con camicia di riscaldamento |
| h | coperchio pompa con camicia di riscaldamento |
| R | bocca rettangolare |

Nota bene: In caso di fornitura della pompa senza motore (opzionale) leggere innazitutto il capitolo 12 «Appendice 2 – Istruzioni di montaggio (opzionale)» a pagina 35.

# 4 Trasporto

Il trasporto deve essere effettuato esclusivamente da personale istruito.

La pompa può essere trasportata per mezzo di veicoli per trasporti interni oppure di una gru.

## 4.1 Avvertenze di sicurezza

**Parti cadenti o non fissate**

Gravi contusioni.

► Per tutti i lavori di trasporto portare sempre, per principio, scarpe di sicurezza.

**Posizione di trasporto sbagliata della pompa**

Fuoriuscita di fluidi caustici, tossici o inquinanti. Danni alle persone e danni materiali provocati da contaminazione.

► Trasportare la pompa sempre in posizione di montaggio.

**Raccordi di tubazione aperti, senza tappo**

Danni materiali a causa di impurità, urti o umidità nella pompa.

► Rimuovere i coperchi dei raccordi solo direttamente prima del collegamento alle tubazioni.

## 4.2 Trasporto con veicolo per trasporti interni

**⚠AVVERTENZA**

**Componenti non fissati**

Gravi lesioni, contusioni agli arti, danni materiali.

► Prima del trasporto bloccare la pompa in modo da impedire un ribaltamento. Fissarla per mezzo di cinghie al pallet oppure avvitare la pompa al pallet.

Per i dati riguardanti il peso della pompa consultare la targhetta sulla pompa ed i *«documenti relativi all'ordine»* contenuti nei documenti allegati.

**Preparazione**

► Verificare se la pompa è fissata in modo sufficiente sul pallet. Ad esempio con cinghie, vedere la *Fig. 12 «Trasporto con veicolo per trasporti interni», pagina 10*.

**Procedura**

1. Prendere il pallet con le forche del veicolo per trasporti interni.
2. Trasportare il pallet con cautela fino al luogo di destinazione ed appoggiarlo.

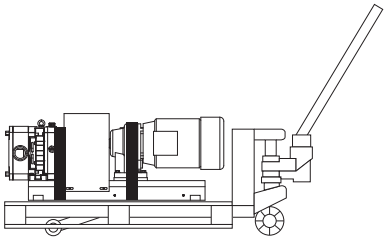


*Fig. 12 Trasporto con veicolo per trasporti interni*

## 4.3 Trasporto con la gru

**⚠AVVERTENZA**

**Parti cadenti**

Morte per schiacciamento, gravi contusioni agli arti, danni materiali.

► Utilizzare esclusivamente mezzi di trasporto ed accessori di imbracatura idonei. Per i dati riguardanti il peso della pompa consultare la targhetta sulla pompa ed i *«documenti relativi all'ordine»* contenuti nei documenti allegati.

► Non trasportare il gruppo pompa-motore per mezzo dei golfari sul motore o sulla pompa poiché questi non sono in grado di sopportare il peso complessivo del gruppo pompa-motore.

► Non lasciare la pompa più del dovuto in posizione sollevata.

► Assicurarsi che non vi siano persone sotto la pompa.

**⚠AVVERTENZA**

**Parti oscillanti**

Contusioni e lesioni gravi.

► Avviare ed arrestare uniformemente la gru con pompa.

► Assicurarsi che non vi siano persone nella zona di pericolo della pompa.

**Mezzi ausiliari**

Accessori di imbracatura: brache ad anello omologate secondo DIN EN1492-1 e 1492-2.

**Preparazione**

► Rimuovere le sicurezze di trasporto.

**Procedura**

1. **Avvertenza:** Danneggiamento e strappo delle brache ad anello. Morte per schiacciamento, gravi contusioni, danni materiali.

   ► Non passare le brache ad anello su bordi o spigoli vivi.

   Posare le brache ad anello intorno al motoriduttore, vedere la *Fig. 13 «Trasporto con brache ad anello, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100», pagina 11*.

2. Posare l'altra estremità delle brache ad anello intorno al corpo pompa, vedere la *Fig. 13 «Trasporto con brache ad anello,*

*raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100», pagina 11*.

3. In caso di tenuta meccanica doppia:

   **Attenzione:** le brache ad anello esercitano pressione sui tubi dell'acqua di barriera. Danni materiali alla tenuta meccanica doppia.

   ► Passare le brache ad anello accanto ai tubi dell'acqua di barriera in modo da tralasciarli.

4. Portare entrambi gli anelli al gancio della gru, girarli e posarli sul gancio in modo che le brache non possano scivolare sul gancio della gru.
5. Bilanciare il baricentro in modo che la pompa venga sollevata in posizione orizzontale.
6. Sollevare la pompa.

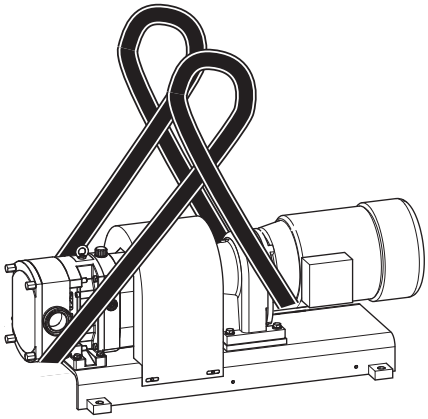


*Fig. 13 Trasporto con brache ad anello, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

# 5 Immagazzinamento

## 5.1 Condizioni di immagazzinamento per la pompa

Immagazzinare la pompa come segue:

– in ambiente asciutto, con bassa umidità,
– proteggere dal gelo e dal calore, possibilmente a temperature di 20 - 25 °C
– ambiente ventilato,
– assenza di polvere.

► Tutte le parti rotanti della pompa devono essere girate ogni tre mesi.

## 5.2 Rimessaggio della pompa

In caso di periodo di immagazzinamento superiore a sei mesi osservare quanto segue:

► Prima del rimessaggio della pompa smontare completamente le tenute meccaniche e conservarle a parte.

A tale scopo vedere il *capitolo 10.8 «Smontaggio della testata della pompa», pagina 17* ed il *capitolo 5.2.1 «Immagazzinamento degli elastomeri», pagina 11*.

### 5.2.1 Immagazzinamento degli elastomeri

Conservare gli elastomeri come segue:

– temperatura di immagazzinamento tra +5 °C e +20 °C,
– umidità relativa dell'aria inferiore al 70 %,
– proteggere dai raggi diretti del sole,
– evitare deformazioni.

## 5.3 Rimessa in funzione

► Dopo il rimessaggio, prima della rimessa in funzione dovranno essere controllati le tenute, i cuscinetti ed il livello dell'olio.

# 6 Installazione

## 6.1 Avvertenze di sicurezza

**Parti cadenti o non fissate**

Gravi contusioni.

► Per tutti i lavori di installazione portare sempre, per principio, scarpe di sicurezza.

**Montaggio incompleto, instabile**

Gravi contusioni, danni materiali.

► Serrare le viti con la coppia di serraggio specificata, vedere il *capitolo 11.1.1 «Coppie di serraggio», pagina 27*.

► Utilizzare una chiave dinamometrica o un avvitatore ad impulsi con coppia di serraggio regolabile.

**Installazione su piedi a calotta: vibrazioni**

Danni materiali all'impianto e alla pompa.

► Utilizzare un piatto a calotta.

## 6.2 Luogo d'installazione

Il luogo d'installazione per pompe in versione standard deve soddisfare le seguenti condizioni:

– Atmosfera non esplosiva
– Ambiente privo di polvere
– Temperatura ambiente: da –20 °C a +40 °C.
– Umidità e salinità dell'aria ambiente:
  Per i valori consultare il *«Manuale d'uso del motore»* contenuto nei documenti allegati.

- Fondazione di dimensioni sufficienti per sopportare il peso della pompa.
- Superficie di installazione orizzontale e piana. Una stabilità della superficie di installazione sufficiente per sopportare la massa della pompa.
- Distanze d'installazione riportate nella *«Documentazione di subfornitura motore»*.
- Spazio sufficiente per l'operazione e l'esecuzione dei lavori di manutenzione.
- Un adeguato apporto di aria per il raffreddamento del motore.

## 6.3 Riduzione di suoni e vibrazioni

### 6.3.1 Misure primarie

- Utilizzare la pompa nel campo di lavoro ottimale.
  - ► Utilizzare la pompa senza cavitazione (vedere il *capitolo 6.5 «Installazione delle tubazioni», pagina 12*).
- Disaccoppiare le tubazioni di aspirazione e mandata dalle vibrazioni.
  - ► Sostenere le tubazioni.
  - ► Allineare le tubazioni.
  - ► Impiegare elementi di smorzamento vibrazioni.

### 6.3.2 Misure secondarie

► Provvedere a misure costruttive:
- rivestimento insonorizzante,
- cabinato insonorizzante.

## 6.4 Fissaggio della pompa

### 6.4.1 Pompa con telaio di base

► Avvitare la pompa al telaio di base sulle fondazioni.

### 6.4.2 Pompa con telaio di base su calotte (opzionale)

► Posizionare la pompa su calotte ed allinearla.

### 6.4.3 Carrello (opzionale)

1. Posizionare la pompa nel luogo d'installazione. Azionare il dispositivo di bloccaggio sulle rotelle (se presenti) oppure bloccare il carrello per mezzo di cunei.
2. Effettuare la messa a terra del carrello per eliminare cariche elettrostatiche.
3. Posa di tubi flessibili in modo che questi non possano essere danneggiati.

## 6.5 Installazione delle tubazioni

Posare e collegare le tubazioni come descritto di seguito:

► Mantenere la resistenza delle tubazioni ad un valore più basso possibile: evitare l'installazione superflua di valvole, curve e giunti disagevoli.

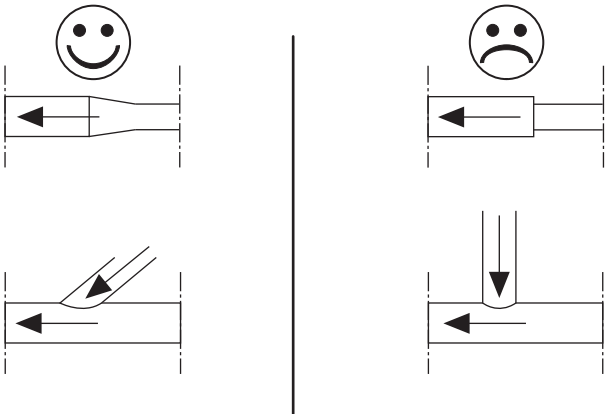


*Fig. 14 Giunti delle tubazioni*

► Progettare e realizzare le sezioni delle tubazioni in modo che non si presentino inutili perdite di pressione e cavitazioni nell'area di aspirazione o afflusso.

► Montare una valvola di intercettazione nella tubazione di mandata.

► Realizzare le tubazioni di aspirazione in modo più corto possibile.

► Installare le linee di aspirazione in orizzontale o costante discesa in direzione del gruppo di pompaggio. Nelle tubazioni sono da escludere cuscini d'aria e avvallamenti.

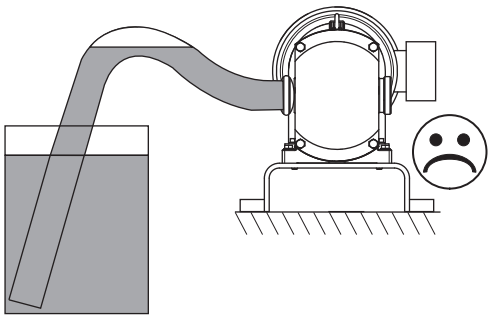


*Fig. 15 Strato d'aria nella tubazione*

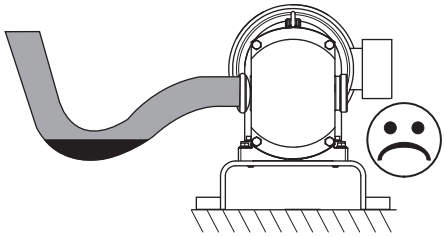


*Fig. 16 Punti bassi nella tubazione*

► Posare e collegare le tubazioni in modo da evitare tensioni meccaniche alla pompa.

► Fissare le tubazioni tramite fasce stringitubo al soffitto, alle pareti o al pavimento.

► Utilizzare un gomito per allineare le tubazioni a livello con i raccordi della pompa.

## 6.6 Collegamento elettrico

**⚠AVVERTENZA**

**Cariche elettrostatiche**

Scosse elettriche.

► Mettere a terra le tubazioni e la pompa.

Il collegamento elettrico dovrà essere eseguito esclusivamente da un elettricista specializzato.

**Procedura**

1. Osservare i dati di allacciamento riportati sulla targhetta del motore. La tensione indicata non dovrà essere superata.
2. Collegare il motore esclusivamente a circuiti elettrici protetti per evitare un eccessivo assorbimento di corrente.
3. Collegare il motore in conformità allo schema elettrico nella scatola terminale del motore.
4. Proteggere i passacavi per evitare la penetrazione di umidità.
5. Accendere il motore per 2-3 secondi. Controllare il senso di rotazione della ventola del motore.
6. In caso di senso di rotazione sbagliato invertire all'occorrenza i poli.

## 6.7 Collegamento del fluido barriera o quench (opzionale)

In caso di versioni con tenuta meccanica doppia nella camera della tenuta meccanica deve circolare il fluido barriera o quench.

► Utilizzare un mezzo idoneo come fluido barriera o quench.

### 6.7.1 Installazione delle tubazioni

1. Montare ed ermetizzare i tubi di circolazione forniti.
2. Prevedere una tubazione di alimentazione **in basso** sulla tenuta meccanica.
3. Prevedere un tubo di ritorno **in alto** sulla guarnizione alberi.

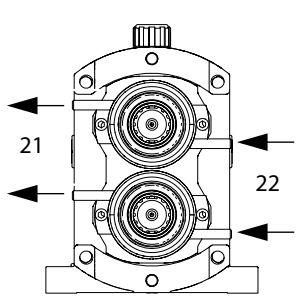
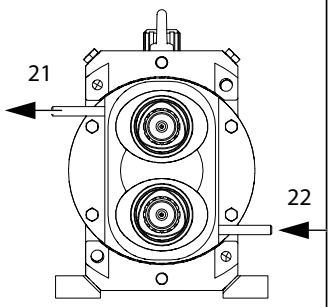
| Collegamenti orizzontali | |
|---|---|
| Esempio 1 | Esempio 2 |
|   |   |

*Tabella 2 Collegamenti orizzontali*

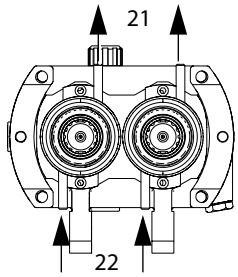
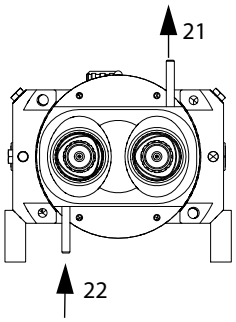
| Collegamenti verticali | |
|---|---|
| Esempio 3 | Esempio 4 |
|   |   |

*Tabella 3 Collegamenti verticali*

| | |
|---|---|
| 21 | Ritorno |
| 22 | Mandata |

4. Montare il seguente valvolame nelle tubazioni.
   - valvola di strozzamento nella tubazione di alimentazione,
   - tubazione di ritorno con misurazione di portata (manometro).

## 6.8 Effettuazione della pulizia

Utilizzare esclusivamente detergenti che siano conformi alle direttive igieniche per il rispettivo prodotto convogliato.

1. Prima di chiudere la pompa assicurarsi che non vi siano sostanze estranee all'interno della pompa e delle tubazioni.
2. Chiudere la pompa.
3. Collegare le tubazioni.
4. Pulire la pompa ed il sistema di tubazioni completamente prima dell'uso iniziale.

# 7 Funzionamento

## 7.1 Avvertenze di sicurezza

**Valvola chiusa nella tubazione di mandata**

Gravi danni alle persone e danni materiali in seguito allo scoppio dell'impianto causato da un'eccessiva pressione.

► Prima di accendere l'impianto e durante il funzionamento assicurarsi che tutte le valvole della tubazione di mandata siano aperte.

► Prevedere un by-pass per la limitazione della pressione.

**Valvola chiusa nella tubazione di aspirazione**

Danneggiamento della tenuta meccanica causato dal funzionamento a secco della pompa.

► Prima di accendere l'impianto e durante il funzionamento assicurarsi che tutte le valvole della tubazione di aspirazione siano aperte.

► Effettuare la regolazione della portata esclusivamente per mezzo della valvola sul lato di mandata.

**Mancanza di prodotto nella pompa**

Funzionamento a secco della pompa. Danneggiamento della tenuta meccanica.

► Assicurarsi che prima e durante il funzionamento vi sia sempre prodotto nella parte interna della pompa.

## 7.2 Avvio del funzionamento

ATTENZIONE

**In caso di tenuta meccanica doppia:**
**mancanza di fluido barriera**

Danneggiamento della tenuta meccanica.

Assicurarsi che durante il funzionamento:

► il fluido barriera circoli con la pressione richiesta nella tenuta meccanica doppia.

Il valore indicato per la pressione del liquido di blocco si trova nei "documenti relativi all'ordine" nel "disegno in sezione della guarnizione albero". I "documenti relativi all'ordine" sono allegati alle presenti istruzioni per l'uso.

– Non è ammessa la depressione del vano guarnizione.

Se nel "disegno in sezione della guarnizione albero" non è indicata la pressione, vale quanto segue:

– in caso di guarnizioni colpite o lavate con liquido di blocco, è ammessa una pressione max di 0,2 bar.

► venga mantenuta la temperatura del fluido barriera T < 70 °C.

1. Aprire la valvola nella tubazione di aspirazione.
2. Aprire la valvola nella tubazione di mandata.
3. Riempire la pompa e la tubazione di aspirazione fino al bordo superiore della pompa con il prodotto da convogliare. Fare fuoriuscire eventuali inclusioni di aria presenti.
4. Soltanto per pompe con fluido barriera o quench:

   Controllare la pressione di tenuta richiesta. Per la pressione di tenuta massima consultare l'indicazione sul *«disegno in sezione»* nei documenti allegati.
5. Accendere il motore.

## 7.3 Controllo del funzionamento

### 7.3.1 Avvertenze di sicurezza

**Corpi estranei nel prodotto convogliato**

Bloccaggio dei rotori e taglio dell'albero.

► Escludere corpi estranei nel prodotto convogliato.

► Prevedere una limitazione corrente come protezione sul motoriduttore.

**Chiusura di colpo delle valvole nella tubazione di mandata**

Danneggiamento del prodotto convogliato a causa di pulsazioni nella pompa.

► Non chiudere di colpo oppure per un periodo prolungato la valvola nella tubazione di mandata durante il funzionamento.

**Raffreddamento improvviso della pompa**

Incrinature per tensioni interne nella pompa.

► Non raffreddare di colpo la pompa.

**Cavitazione e funzionamento a secco della pompa**

Danneggiamento della tenuta meccanica.

► Assicurarsi che le valvole sul lato aspirazione siano aperte durante il funzionamento.

## 7.4 Fine del funzionamento

1. Disinserire il motore.
2. Chiudere la valvola nella tubazione di aspirazione per evitare uno svuotamento della pompa.
3. Chiudere la valvola nella tubazione di mandata.

## 7.5 Messa fuori servizio della pompa

1. Disinserire il motore.
2. Chiudere la valvola nella tubazione di aspirazione.
3. Chiudere la valvola nella tubazione di mandata.
4. Eliminare la tensione dalla pompa.
5. Svuotare la pompa.

6. Pulire la pompa come descritto al *capitolo 6.8 «Effettuazione della pulizia», pagina 13*.
7. Asciugare la pompa.
8. Proteggere la camera interna della pompa da umidità.
9. Chiudere i raccordi con l'ausilio di coperchi per impedire l'ingresso di impurità e corpi estranei.
10. Per ulteriori operazioni consultare il *capitolo 5 «Immagazzinamento», pagina 11*.

# 8 Pulizia durante il funzionamento

## 8.1 Processo CIP

Le Pompe volumetriche FK e FL sono idonee per il processo CIP (Cleaning In Place). Per il processo CIP valgono i seguenti valori indicativi:

**Esempio di una sequenza di pulizia**

1. Prelavaggio con acqua.
2. Lisciviazione con liscivia di soda (NaOH), vedere la *Tabella 4 Pulizia CIP*.
3. Lavaggio intermedio con acqua.
4. Lavaggio acido con acido nitrico ($HNO_3$), vedere la *Tabella 4 Pulizia CIP*.
5. Lavaggio finale con acqua.

La pressione differenziale della pompa dovrà essere 2 – 3 bar in modo da ottenere una velocità di flusso sufficiente nella pompa.

| Mezzo usato | Temperatura di processo [°C] |
|---|---|
| NaOH (ca. 1% - 2%) | 80 - 85 |
| HNO3 (ca. 1%) | 60 - 65 |

*Tabella 4 Pulizia CIP*

In caso di valori divergenti contattare la *Fristam*.

## 8.2 Processo SIP

ATTENZIONE

**Con vapore la pompa gira a secco**

Danneggiamento della tenuta meccanica.

► Se passa vapore attraverso le tubazioni assicurarsi che la pompa sia spenta.

Le Pompe volumetriche FK e FL sono idonee per il processo SIP (Sterilisation In Place) solo previa consultazione della *Fristam*.

L'idoneità dipende dalla scelta degli elastomeri.

La temperatura di processo non deve superare i 145 °C.

Nella ATEX possono deviare le temperature, si veda alle istruzioni supplementari ATEX "Limite di impiego termico".

# 9 Guasti

Per guasti, possibili cause e rimedi consultare il *capitolo 11.3 «Tabella dei guasti», pagina 29*.

## 9.1 Avvertenza di sicurezza

**Superfici scottanti**

Ustioni causati dal contatto con la pompa. Se sono convogliati prodotti caldi la pompa potrà riscaldarsi fortemente.

► Prima di effettuare lavori sulla pompa lasciarla raffreddare completamente.

► La pompa dovrà essere toccata soltanto con guanti di protezione resistenti al calore.

# 10 Manutenzione

Per gli intervalli di manutenzione consultare il *capitolo 11.2 «Intervalli di manutenzione», pagina 29*.

## 10.1 Avvertenze di sicurezza

**Parti rotanti**

Danni alle persone e danni materiali.

► Prima di effettuare lavori sulla pompa spegnere sempre prima il motore della pompa ed assicurare che non possa essere riacceso.

**Parti cadenti o non fissate**

Gravi contusioni.

► Per tutti i lavori di manutenzione portare sempre, per principio, scarpe di sicurezza.

**Fuoriuscita incontrollata di liquidi**

Danni alle persone e danni materiali causati da ustioni, intossicazione ed inquinamento.

Prima di effettuare lavori di manutenzione e pulizia sulla pompa:

► Chiudere le valvole di aspirazione e mandata a saracinesca a monte e a valle della pompa.

► In caso di tenuta meccanica doppia: chiudere la tubazione del fluido barriera o quench.

► Svuotare il corpo della pompa completamente prima di aprire la pompa.

**Raffreddamento improvviso della pompa**

Incrinature per tensioni interne nella pompa.

► Non raffreddare di colpo la pompa.

**Utilizzo di attrezzi di avvitamento duri**

Graffiatura di superfici levigate.

► In caso di superfici levigate utilizzare l'inserto in rame per la chiave a tubo.

## 10.2 Ricambi

L'utilizzo di ricambi non approvati dalla *Fristam* potrà causare gravi danni alle persone e ai materiali. In caso di domande riguardanti i ricambi omologati contattare la *Fristam*.

*Fristam* registra tutte le pompe consegnate. Per l'ordinazione di ricambi presso la sono richieste le seguenti informazioni:

1. Per il numero di serie della pompa vedere la targhetta o l'incisione sulla pompa.
2. Per la denominazione dei ricambi e materiali vedere i *«documenti relativi all'ordine»* nei documenti allegati.

## 10.3 Controllo del fluido barriera e quench (opzionale)

Per le pompe equipaggiate per un «sistema di intercettazione» o «sistema quench» dovrà essere controllata la pressione del fluido barriera. Per gli intervalli di manutenzione consultare la *Tabella 17 a pagina 29*.

► Controllare la pressione del fluido barriera e confrontarla con il valore specificato.

Il valore specificato si trova nel *«disegno in sezione della tenuta meccanica»* contenuto nei *«documenti relativi all'ordine"*. I *«documenti relativi all'ordine"* sono allegati al presente manuale d'uso.

Il fluido barriera viene riscaldato da prodotti convogliati caldi e dal funzionamento della pompa.

► Assicurarsi che durante il funzionamento la temperatura del fluido barriera venga mantenuta a T< 70 °C.

## 10.4 Controllo del livello dell'olio

Il controllo avviene tramite un indicatore di livello olio **(25)** che si trova lateralmente sulla scatola del riduttore.

Per gli intervalli di manutenzione consultare la *Tabella 17 a pagina 29*.

## 10.5 Cambio dell'olio

Per le Pompe volumetriche FK e FL deve essere eseguito ad intervalli regolari un cambio dell'olio. Per gli intervalli di manutenzione consultare la *Tabella 17 a pagina 29*.

**Intervalli di manutenzione**

In caso di condizioni gravose, come ad esempio elevata umidità dell'aria, ambiente aggressivo, grandi fluttuazioni della temperatura, è consigliabile effettuare un cambio dell'olio dopo rispettivamente 2000 ore d'esercizio. A condizioni normali una volta all'anno oppure ogni 4000 ore d'esercizio.

**Lubrificanti e quantità**

Per la quantità di olio richiesta vedere la *Tabella 5 Cambio dell'olio per il modello FL* e la *Tabella 6 «Cambio dell'olio per il modello FK», pagina 17*.

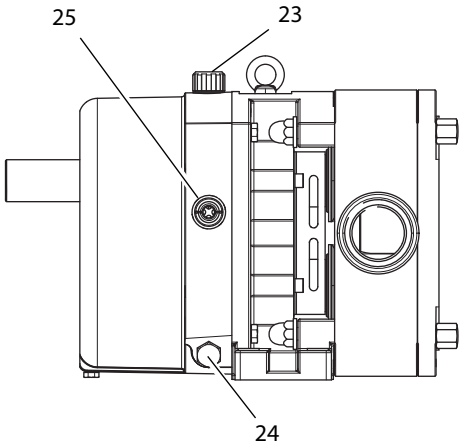



*Fig. 17 Livello di olio e cambio dell'olio, raffigurato in modo esemplare per la FL 100*

| | |
|---|---|
| 23 | vite di sfiato |
| 24 | tappo a vite |
| 25 | indicatore di livello dell'olio |

**Procedura**

1. Inserire il motore e farlo funzionare finché è raggiunta la normale temperatura d'esercizio.
2. Disinserire il motore e bloccarlo per impedire la riaccensione.
3. Posizionare un recipiente di raccolta olio idoneo sotto il tappo a vite **(24)**.
4. **Attenzione!** Olio caldo. Ustioni causati dal contatto con l'olio caldo.

   ► Indossare guanti di protezione resistenti al calore e all'olio.

   Svitare la vite di sfiato **(23)**.
5. Svitare e togliere il tappo a vite **(24)**.
6. Scaricare completamente l'olio e smaltirlo in conformità alle rispettive disposizioni locali vigenti.
7. Pulire il tappo a vite, la vite di sfiato e le guarnizioni.
8. Montare il tappo a vite e la vite di sfiato con le guarnizioni pertinenti.
9. Rabboccare l'olio nuovo, controllando il livello dell'olio tramite l'indicatore di livello **(25)**.

| Modello FL | Presumibile quantità di olio [l] | | Olio |
|---|---|---|---|
| | disposizione orizzontale dei raccordi | disposizione verticale dei raccordi | |
| FL/FL2 55 | 0,25 | 0,20 | SAE 15W40 |
| FL/FL2 75 | 0,60 | 0,50 | |
| FL/FL2 100 | 1,80 | 1,30 | |
| FL 130 | 2,10 | 1,70 | |
| FL2 50 | 0,15 | 0,15 | |
| FL2 58 | 0,25 | 0,25 | |

*Tabella 5 Cambio dell'olio per il modello FL*

| Modello FK | Quantità di olio | | Olio |
|---|---|---|---|
| | disposizione orizzontale dei raccordi | disposizione verticale dei raccordi | |
| 25 e 25/30 | 1,0 | 0,7 | SAE 15W40 |
| 40 e 40/45 | 2,5 | 1,8 | |
| 48 | 4,5 | 4,0 | |

*Tabella 6 Cambio dell'olio per il modello FK*

## 10.6 Lubrificazione dei cuscinetti motore

► Lubrificare i cuscinetti del motore secondo le indicazioni del produttore del motoriduttore. Vedere la *«documentazione di subfornitura»* contenuta nei documenti allegati.

## 10.7 Sostituzione della tenuta meccanica

Sostituire la tenuta meccanica nei seguenti casi:

– se sul lato atmosfera dalla pompa fuoriesce il prodotto convogliato, il fluido barriera o quench,

– se penetra fluido barriera o quench nel prodotto convogliato.

**Procedura**

1. Per lo smontaggio del corpo pompa vedere il *capitolo 10.8 «Smontaggio della testata della pompa», pagina 17*.
2. Per il montaggio del corpo pompa vedere il *capitolo 10.9 «Montaggio della testata della pompa», pagina 18*.

2a. A tale scopo montare in base al caso d'applicazione A-F le tenute meccaniche sull'albero.

2b. Montare il rotore.

2c. Chiudere il coperchio pompa.

La procedura esatta è descritta nei capitoli seguenti.

## 10.8 Smontaggio della testata della pompa

**Preparazione**

1. Disinserire il motore e bloccarlo per impedire la riaccensione.
2. Chiudere la valvola nella tubazione di mandata.
3. Chiudere la valvola nella tubazione di aspirazione.
4. In caso di tenuta meccanica doppia: chiudere la tubazione del fluido barriera o quench.
5. Svuotare completamente la pompa.
6. Svitare i raccordi di aspirazione e di mandata.
7. Smontare la pompa dall'impianto.

**Procedura**

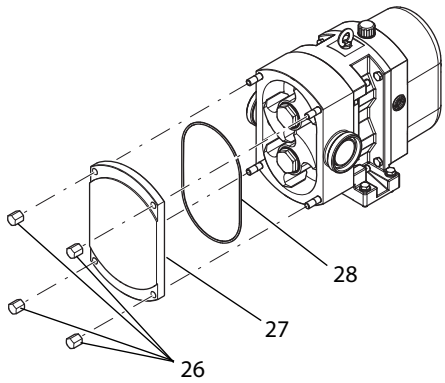



*Fig. 18 Svitare il coperchio pompa, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

1. Svitare i dadi **(26)** sul coperchio della pompa.
2. Staccare i dadi, il coperchio della pompa **(27)** e la guarnizione del coperchio **(28)**.

   Nota bene: Se il coperchio della pompa è duro a staccarsi:

   ► Pompe volumetriche FK
   Sul coperchio della pompa si trovano due viti di estrazione con manopola a stella. Girare le viti di estrazione in senso orario finché il coperchio si stacca.

   ► Pompe volumetriche FL
   Battere leggermente con un martello di plastica sul coperchio per allentarlo.

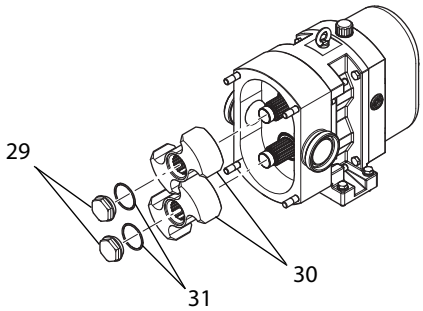



*Fig. 19 Smontaggio dei rotori, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

3. **Avvertenza:** Componenti di macchina rotanti. Gravi contusioni alle mani.

   ► Bloccare il rotore **(30)** con l'ausilio di un cuneo di legno o di plastica.

   Svitare e staccare il fissaggio del rotore **(29)** (dado o vite del rotore) e le guarnizioni pertinenti **(31)**.

4. Staccare i rotori dall'albero primario e dall'albero omocinetico.

5. Svitare le viti che collegano il corpo pompa con la scatola del riduttore:
   - Modello FL: dado cieco sulla scatola del riduttore
   - Modello FK: viti a brugola nel corpo pompa

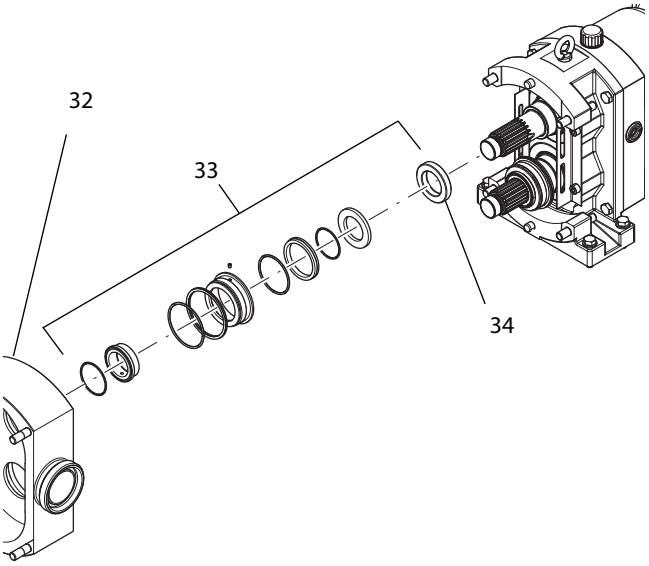



*Fig. 20 Rimuovere la tenuta meccanica, raffigurata in modo esemplare per la pompa FL 100*

6. Staccare il corpo della pompa **(32)**.
7. **Attenzione:** perdita della boccola fissa **(34)**. Danno materiale.
   - ► Rilevare la posizione della boccola fissa. Le boccole fisse sono raffigurate nel *«disegno in sezione»* dei *«documenti relativi all'ordine»*. Le boccole fisse sono contrassegnate da tacche.
   - ► Rimuovere le tenute meccaniche **(33)** dal corpo pompa **(32)** e dagli alberi. Rimuovere le boccole fisse **(34)**.
   - ► Conservare le boccole fisse separatamente.
8. In base alla tenuta meccanica usata procedere come segue:

   **In caso di tenuta meccanica semplice:**

   - ► Lo smontaggio della pompa è concluso.

   **In caso di tenuta meccanica doppia:**

   1. I coperchi della tenuta si trovano sugli alberi e sono collegati con la scatola del riduttore. Vedere anche il *«disegno in sezione»* nei *«documenti relativi all'ordine»*.
   2. Staccare il coperchio della tenuta.
   3. Staccare il coperchio della tenuta con gli elementi di tenuta.

## 10.9 Montaggio della testata della pompa

Il montaggio della pompa dipende dalla rispettiva dimensione e dal rispettivo modello nonché dalla tenuta meccanica usata. Le informazioni sulla tenuta meccanica usata sono riportate nei *«documenti relativi all'ordine"*.

ATTENZIONE

**Elastomeri sbagliati**

Perdite della pompa.

► Assicurarsi che gli elastomeri siano adatti alla natura del prodotto convogliato. Consultare i *«documenti relativi all'ordine»*.

**Preparazione**

- ► Pulire tutte le parti della pompa. Controllare la precisione di accoppiamento e l'eventuale presenza di danni.
- ► In caso di necessità ripassare o sostituire i componenti della pompa.
- ► Effettuare il montaggio con cura in condizioni pulite. Le guarnizioni possono essere facilmente danneggiate.
- ► Sostituire tutte le guarnizioni O-ring.
- ► Per ridurre l'attrito umettare le guarnizioni O-ring e le superfici di scorrimento con acqua, alcool oppure grasso siliconico.
- ► Pulire le superfici di tenuta delle tenute ad anello scorrevole con un detergente sgrassante, ad esempio «Detergente universale OKS 2610». Quindi non fare più entrare in contatto le superfici di tenuta con olio o grasso e non toccarle più con le dita.

*Consiglio: Per incollare cuscinetti e boccole è idoneo ad esempio l'adesivo per giunti «Euro Lock A64.80"*.

*Consiglio: Per incollare viti senza testa è idoneo ad esempio l'adesivo per viti «Euro Lock A24.10"*.

### 10.9.1 Osservare la marcatura

I rotori e le boccole fisse non devono assolutamente essere scambiati. Sono adattati all'albero omocinetico o all'albero primario e contrassegnati rispettivamente con tacche.

- ► Osservare le marcature prima del montaggio delle boccole fisse e dei rotori:
  - una tacca per l'albero primario
  - due tacche per l'albero omocinetico

### 10.9.2 Montaggio delle guarnizioni

La tenuta meccanica montata nella rispettiva pompa è allegata in forma di *«disegno in sezione»* e distinta dei ricambi nei *«documenti relativi all'ordine»*.

I codici identificativi dei pezzi in questo capitolo corrispondono alla normativa DIN 24250.

Di seguito viene descritto il montaggio con tenute meccaniche standard per i casi d'applicazione da A ad F. La versione dell'ordine specifico potrà differire leggermente.

In caso di dubbi o per ulteriori informazioni contattare la *Fristam*.

| Caso d'applicazione | Tenuta meccanica | Modello | Dimensioni |
|---|---|---|---|
| **A** | semplice | FK ed FL | tutte le dimensioni |
| **B** | semplice | FK 48 | 48 |
| **C** | semplice | FL 2 | tutte le dimensioni |
| **D** | doppia | FK ed FL | tutte le dimensioni |
| **E** | doppia | FL 2 | 50 - 100 |
| **F** | doppia | FL 2 | 130 |

*Tabella 7 Tenute meccaniche standard*

Nota bene: Le seguenti sequenze di montaggio sono raffigurate e descritte soltanto per l'albero primario. Tutte le operazioni valgono analogamente per l'albero omocinetico.

**Caso d'applicazione A**

Premontaggio sull'albero:

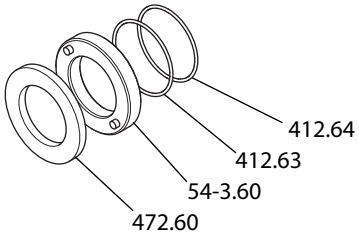



*Fig. 21 Premontaggio sull'albero, caso d'applicazione A*

1. Dotare l'albero di guarnizioni O-ring **(412.64)** e **(412.63)**.

   **Nota:** guarnizione circolare 412.64 presente solo in FL 55 e 75.

2. Solo per modello FL 130:

   Dotare la boccola fissa di spine cilindriche. Ubicare le spine cilindriche in posizione centrale, vedere il *«disegno in sezione»* nei documenti allegati.

3. **Attenzione:** Scambio delle due boccole fisse. Danno materiale causato dal bloccaggio o dallo strisciamento dei rotori in caso di funzionamento della pompa. Le boccole fisse sono assegnate all'albero primario o all'albero omocinetico. Vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*:

   ► Posizionare la boccola fissa contrassegnata **(54-3.60)** sull'albero pertinente.

4. Mettere l'anello scorrevole **(472.60)** sull'albero.

5. Solo per modello FL 130:

   Fissare l'anello scorrevole e la boccola fissa con le spine cilindriche all'albero. Nel *«disegno in sezione»* le spine cilindriche sono contrassegnate con il numero 562.61.

Premontaggio del corpo pompa:

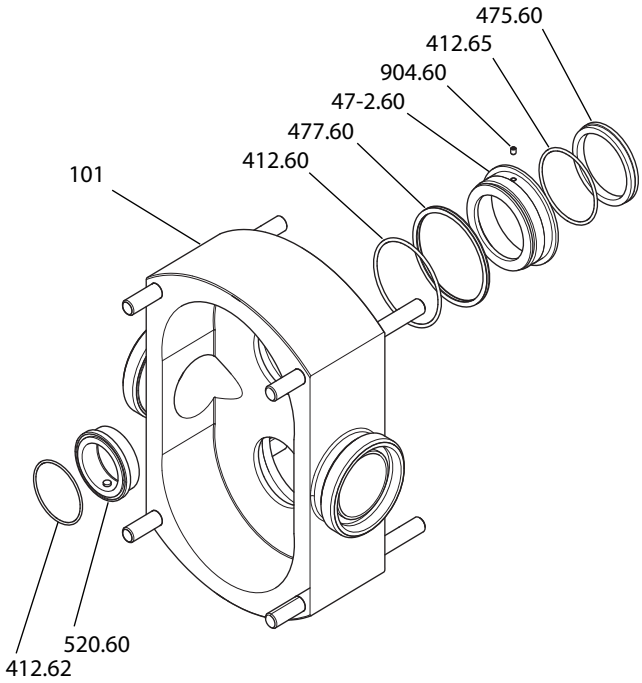



*Fig. 22 Premontaggio nel corpo pompa e montaggio finale sull'albero, caso d'applicazione A*

6. Posizionare la molla **(477.60)** sul corpo della tenuta meccanica **(47-2.60)** e bloccarla con la vite senza testa **(904.60)**.

   **Attenzione:** Montaggio incompleto, instabile. Danno materiale in caso di funzionamento della pompa.

   ► Controllare se la vite senza testa fa presa nel corpo pompa **(101)** per impedire una rotazione.

7. Dotare il corpo della tenuta ad anello scorrevole di guarnizioni O-ring **(412.65)** e **(412.60)**.

8. Inserire il controanello **(475.60)** nel corpo della tenuta ad anello scorrevole.

   Nota bene: Per l'inserimento del controanello con eccentrico girarlo leggermente finché può essere inserito nella posizione corretta.

9. Inserire il corpo della tenuta ad anello scorrevole nel corpo pompa **(101)**.

10. Mettere il corpo pompa sull'albero e spingerlo fino alla scatola riduttore.

11. **Attenzione:** Il corpo pompa non poggia piano sulla scatola riduttore. Danno materiale dovuto a deformazione del corpo pompa.

    ► In base al modello avvitare il corpo pompa per mezzo dei seguenti collegamenti alla scatola riduttore:

    Modello FL: dado cieco sulla scatola del riduttore

    Modello FK: viti a brugola nel corpo pompa.

Montaggio finale sull'albero:

12. Solo per modello FL 100/130:

    Dotare il manicotto **(520.60)** di spine cilindriche. Accecare la spina cilindrica completamente nel manicotto. Vedere il *«disegno in sezione»*.

13. Inserire la guarnizione O-ring **(412.62)** nel manicotto.

14. Posizionare il manicotto sull'albero.

    Solo per modello FL 100/130: Badare che le spine cilindriche facciano presa sulle scanalature previste sull'albero.

15. Fine del montaggio della tenuta meccanica con l'installazione dei rotori, vedere il *capitolo 10.9.3 «Montaggio dei rotori», pagina 22*.

**Caso d'applicazione B**

Premontaggio del corpo pompa:

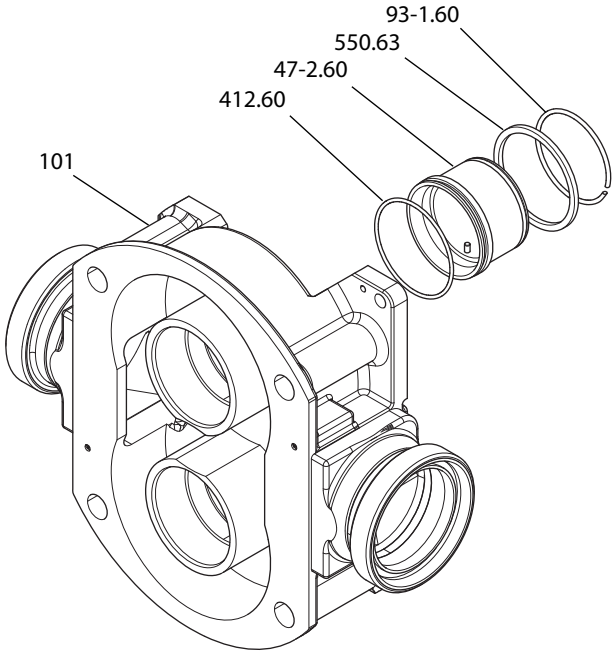



*Fig. 23 Premontaggio del corpo pompa, caso d'applicazione B*

1. Dotare il corpo della tenuta ad anello scorrevole **(47-2.60)** di guarnizione O-ring **(412.60)** ed inserirlo nel corpo pompa **(101)**.

2. Dotare il corpo della tenuta ad anello scorrevole di rasamento **(550.63)** e bloccarlo con anello elastico **(93-1.60)** sul corpo pompa.

3. Mettere il corpo pompa premontato sull'albero e spingerlo fino alla scatola riduttore.

4. **Attenzione:** Il corpo pompa non poggia piano sulla scatola riduttore. Danno materiale dovuto a deformazione del corpo pompa.

   ► Avvitare il corpo pompa con viti a brugola alla scatola riduttore.

Montaggio finale sull'albero:

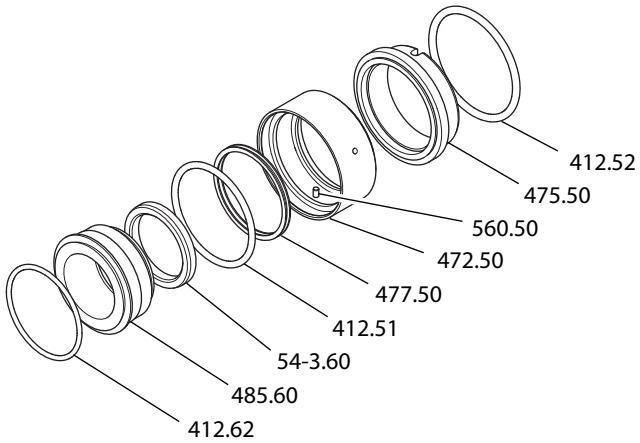



*Fig. 24 Caso d'applicazione B, montaggio finale sull'albero*

5. Dotare il controanello **(475.50)** di guarnizione O-ring **(412.52)**.

6. Spingere il controanello sull'albero in modo che le scanalature del controanello facciano presa sulle spine cilindriche sul corpo pompa.

7. **Attenzione:** Scambio delle due boccole fisse. Danno materiale causato dal bloccaggio o dallo strisciamento dei rotori in caso di funzionamento della pompa. Le boccole fisse sono assegnate all'albero primario o all'albero omocinetico. Vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*:

   ► Posizionare la boccola fissa contrassegnata **(54-3.60)** sull'albero pertinente.

8. Dotare il trascinatore **(485.60)** di guarnizione O-ring **(412.62)**.

9. Dotare l'anello scorrevole **(472.50)** di molla **(477.50)** e guarnizione O-ring **(412.51)**.

10. Unire l'anello scorrevole ed il trascinatore.

    Nota bene: Badare che le spine cilindriche **(560.50)** facciano presa sulle scanalature previste sul trascinatore.

11. Mettere l'anello scorrevole ed il trascinatore sull'albero.

12. Fine del montaggio della tenuta meccanica con l'installazione dei rotori, vedere il *capitolo 10.9.3 «Montaggio dei rotori», pagina 22*.

**Caso d'applicazione C**

Premontaggio del corpo pompa:

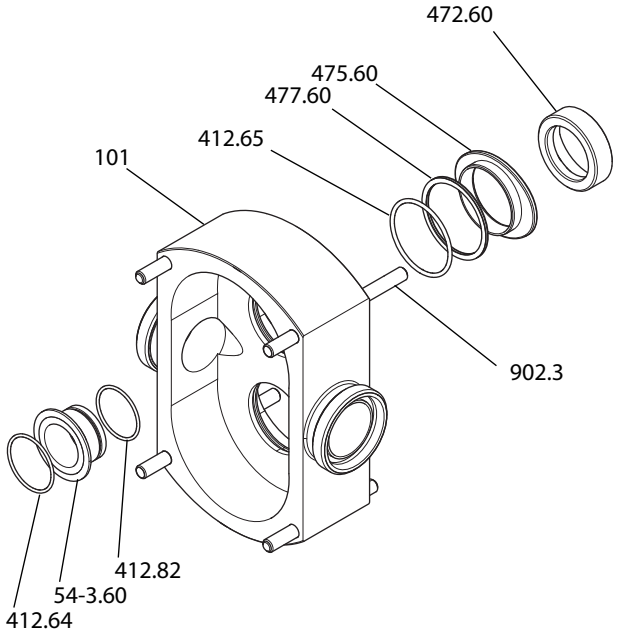



*Fig. 25 Caso d'applicazione C*

1. Dotare il corpo pompa **(101)** di guarnizioni O-ring **(412.65)**.
2. Dotare il controanello **(475.60)** di molla **(477.60)** ed inserirlo nel corpo pompa.

   Nota bene: Per l'inserimento del controanello con eccentrico girarlo leggermente finché può essere inserito nella posizione corretta.
3. Mettere l'anello scorrevole **(472.60)** sull'albero.
4. Mettere il corpo pompa **(101)** sull'albero e spingerlo fino alla scatola riduttore.
5. **Attenzione:** Il corpo pompa non poggia piano sulla scatola riduttore. Danno materiale dovuto a deformazione del corpo pompa.

   ► Mettere i dadi ciechi sulle viti senza testa **(902.3)** ed avvitare il corpo pompa con la scatola riduttore.

Montaggio finale sull'albero (II)

6. Dotare la boccola fissa **(54-3.60)** di guarnizioni O-ring **(412.82)**.
7. **Attenzione:** Scambio delle due boccole fisse. Danno materiale causato dal bloccaggio o dallo strisciamento dei rotori in caso di funzionamento della pompa. Le boccole fisse sono assegnate all'albero primario o all'albero omocinetico. Vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*:

   ► Mettere la boccola fissa sull'albero pertinente.
8. Mettere le guarnizioni O-ring **(412.64)** nella scanalatura prevista sui rotori.
9. Fine del montaggio della tenuta meccanica con l'installazione dei rotori, vedere il *capitolo 10.9.3 «Montaggio dei rotori», pagina 22*.

**Caso d'applicazione D**

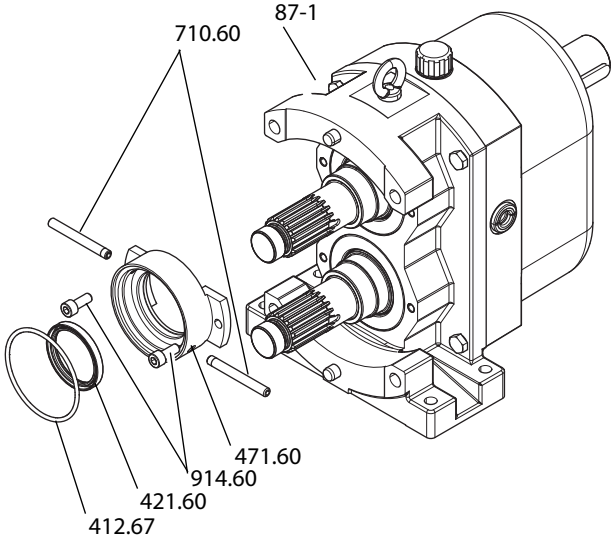



*Fig. 26 Tenuta meccanica standard: caso d'applicazione D*

1. Avvitare i tubi di circolazione **(710.60)** nel coperchio della tenuta **(471.60)** ed ermetizzare.
2. Dotare il coperchio della tenuta di guarnizione radiale **(421.60)**.

   Nota bene: Osservare il senso d'installazione della guarnizione radiale, vedere il *«disegno in sezione»*.
3. Avvitare il coperchio della tenuta con le viti a brugola **(914.60)** alla scatola riduttore **(87-1)**.
4. Dotare il coperchio della tenuta sulla parte esterna di guarnizione O-ring **(412.67)**.
5. Continuare come riportato al *capitolo «Caso d'applicazione A», pagina 19*.

**Caso d'applicazione E**

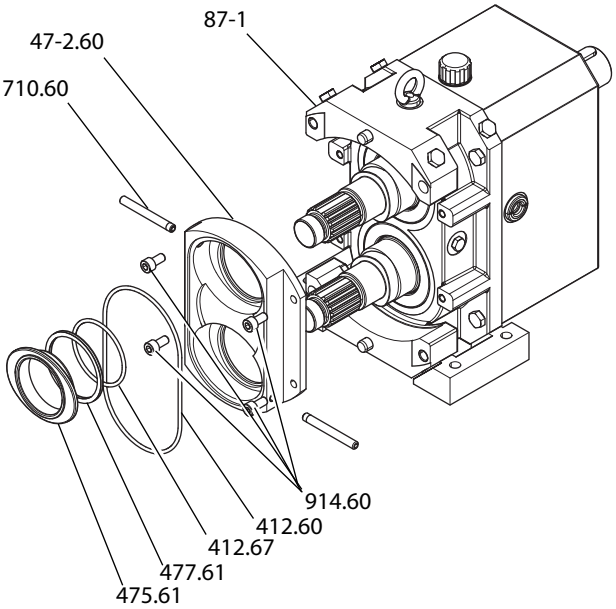



*Fig. 27 Tenuta meccanica standard: caso d'applicazione E*

1. Avvitare i tubi di circolazione **(710.60)** nel coperchio della tenuta **(47-2.60)** ed ermetizzare.
2. Avvitare il coperchio della tenuta con le viti a brugola **(914.60)** alla scatola riduttore **(87-1)**.
3. Inserire controanello **(475.61)**, molle **(477.61)** e guarnizione O-ring **(412.67)** nel coperchio della tenuta.
4. Inserire la guarnizione O-ring **(412.60)** nel coperchio della tenuta.
5. Continuare come riportato al *capitolo «Caso d'applicazione C», pagina 21*.

**Caso d'applicazione F**

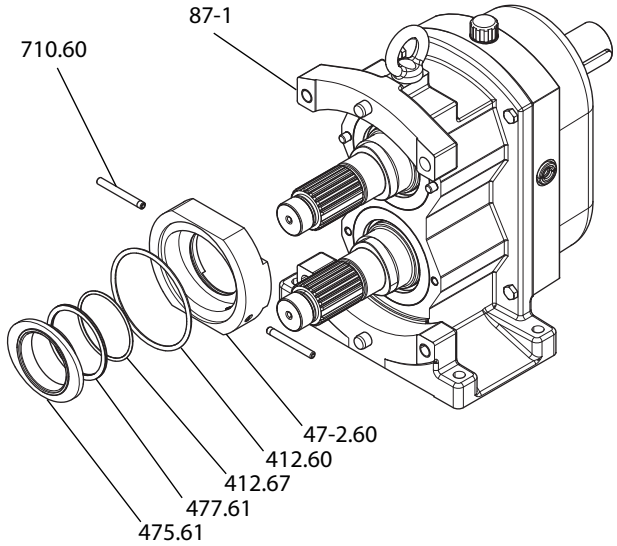



*Fig. 28 Caso d'applicazione standard F*

1. Avvitare i tubi di circolazione **(710.60)** nel coperchio della tenuta **(47-2.60)** ed ermetizzare.
2. Posizionare il coperchio della tenuta sulle viti senza testa della scatola riduttore **(87-1)**.
3. Inserire controanello **(475.61)**, molla **(477.61)** e guarnizione O-ring **(412.67)** nel coperchio della tenuta.
4. Inserire la guarnizione O-ring **(412.60)** nel coperchio della tenuta.
5. Continuare come riportato al *capitolo «Caso d'applicazione C», pagina 21*.

### 10.9.3 Montaggio dei rotori

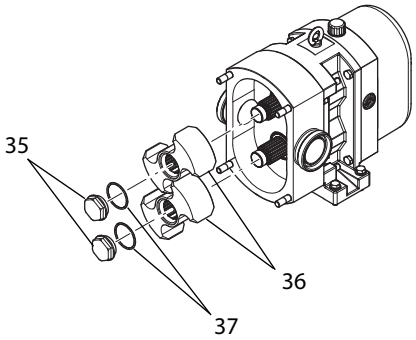



*Fig. 29 Montaggio dei rotori, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

1. **Attenzione:** Scambio dei due rotori. Danno materiale causato dal bloccaggio o dallo strisciamento dei rotori in caso di funzionamento della pompa. I rotori sono assegnati all'albero primario o all'albero omocinetico. Vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*:
   - ► Posizionare i rotori **(36)** con guarnizione O-ring **(37)** sugli alberi pertinenti.
2. In base al tipo di fissaggio montare il dado del rotore oppure la vite del rotore **(35)** come segue:

   **Dado del rotore**

   1. Intagliare l'anello elastico di sicurezza in poliammide e posizionarlo nella scanalatura dell'albero.
   2. Avvitare il dado del rotore **(35)** a mano sull'albero.

   **Vite del rotore**

   1. Dotare la vite del rotore di guarnizioni O-ring.
   - ► Per la forma strutturale FK 25-40/45: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.
   - ► Nella forma strutturale FL 75-100 con fissaggio dislocatore eccentrico: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.
   2. Avvitare la vite del rotore a mano sull'albero.
   - ► Per la forma strutturale FK 25-40/45: allineare la rosetta eccentrica adatta all'albero
   - ► Nella forma strutturale FL 75-100 con fissaggio dislocatore eccentrico: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.
3. **Avvertenza:** Componenti di macchina rotanti. Gravi contusioni alle mani.
   - ► Bloccare il rotore con l'ausilio di un cuneo di legno o di plastica.
4. Serrare il fissaggio del rotore con la coppia di serraggio specificata. Vedere la *Tabella 8 «Coppie di serraggio per il fissaggio dei rotori con anello di sicurezza», pagina 23*.

| Modello | Dimensione | Filettatura | Fissaggio rotore Coppie di serraggio in [Nm] | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Dado del rotore | Vite del rotore |
| **FL** | 50 | M8 | – | 11 |
| | 55 | M16×1,5 | 50 | – |
| | 58 | M16×1,5 | 50 | – |
| | 75 | M24×1,5 | 100 | – |
| | 75 | M12×1,25 | – | 60 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | | |
| | 100 | M30 × 2 | 200 | – |
| | 100 | M16×1,5 | – | 120 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | | |
| | 130 | M40 × 2 | 300 | – |
| | 130 | M20×1,5 | – | 170 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | | |
| **FK** | 25 e 25/30 | M10 | – | 30 |
| | 40 e 40/45 | M12×1,25 | – | 35 |
| | 48 | M30×2 | 200 | – |

*Tabella 8 Coppie di serraggio per il fissaggio dei rotori con anello di sicurezza*

### 10.9.4 Chiusura della pompa

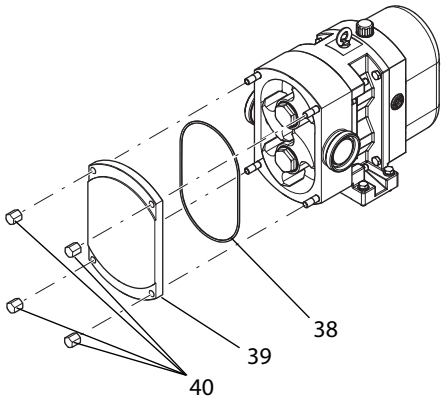



*Fig. 30 Chiudere il coperchio pompa, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

1. Dotare il coperchio della pompa **(39)** di guarnizione O-ring **(38)**.
2. Mettere il coperchio della pompa sul corpo pompa ed avvitarlo con i dadi **(40)**.

**In caso di pompe con boccole coperchio**

1. Ruotare a mano gli alberi al giunto per controllare che girino liberamente.
2. In base al risultato procedere come segue:

   **I rotori strisciano sul coperchio della pompa.**

   ► Il coperchio pompa non è allineato correttamente. Contattare la *Fristam*. Il coperchio della pompa deve essere riallineato e fissato con prigionieri.

   **Gli alberi girano liberamente.**

   ► La pompa è chiusa correttamente.

## 10.10 Sostituzione del cuscinetto dell'albero

► Contattare la *Fristam*.

## 10.11 Sostituzione del giunto

► Utilizzare esclusivamente giunti adatti alla potenza del riduttore. In caso di dubbi contattare la *Fristam*.

**Procedura**

1. Disinserire il motore e bloccarlo per impedire la riaccensione.
2. Smontare la protezione del giunto.
3. Smontare il gommino del giunto.
4. Svitare e staccare il motore dal telaio di base.
5. Smaltire le parti vecchie del giunto nel rispetto dell'ambiente.
6. Posare le parti nuove del giunto (gommino, flange, anelli di bloccaggio) sull'albero primario e sull'albero di trasmissione.
7. Posizionare il motore sul telaio di base o sulle fondazioni e serrare leggermente le viti di fissaggio.
8. Controllare il disallineamento rispetto al centro ed angolare degli alberi.

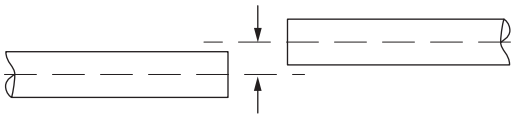


*Fig. 31 Disallineamento rispetto al centro*

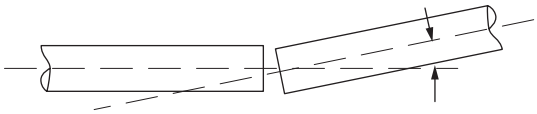


*Fig. 32 Disallineamento angolare*

9. Minimizzare le deviazioni di disallineamento rispetto al centro ed angolare. All'occorrenza riallineare gli alberi.
10. Avvitare il motore sul telaio di base o sulle fondazioni.
11. Le misure per la distanza delle due flange di accoppiamento sono riportate nelle istruzioni di montaggio del giunto. Vedere la «*documentazione dei subfornitori*» contenuta nei documenti allegati.
12. Fissare le flange di accoppiamento con la distanza specificata sull'albero.
13. Fissare il gommino del giunto, serrando le viti uniformemente a croce. Osservare le coppie di serraggio specificate nelle istruzioni di montaggio del giunto.
14. Montare la protezione del giunto.

## 10.12 Sostituzione del motoriduttore

Modello FKF: Per la sostituzione del motoriduttore contattare la *Fristam*.

**Giunto**

Le istruzioni di montaggio per il giunto si trovano tra i documenti allegati in forma di documentazione dei subfornitori.

ATTENZIONE

**Motoriduttore troppo forte**

L'utilizzo di un motoriduttore di dimensioni sbagliate potrà provocare gravi danni al gruppo pompa-motore.

► Sostituire il motoriduttore solo con un motore equivalente, vedere la *«Documentazione di subfornitura motore»*.

**Procedura**

1. Disinserire il motoriduttore e bloccarlo per impedire la riaccensione.
2. Staccare la protezione del giunto.
3. Smontare il gommino del giunto.
4. Smontare i componenti del giunto dal motoriduttore.
5. Staccare il vecchio motoriduttore dal telaio di base o dalle fondazioni.
6. Smaltire il motoriduttore vecchio. Vedere il *capitolo 2.6 «Smaltimento», pagina 7*:
7. Eliminare qualsiasi traccia di vernice protettiva e di grasso da tutti i componenti del giunto.
8. Posare le parti del giunto (gommino, flange, eventualmente anelli di bloccaggio) sull'albero primario e sull'albero motore di ricambio.
9. Posizionare e fissare il motore di ricambio sul telaio di base o sulle fondazioni.
10. Continuare al passo 8: *«Controllare il disallineamento rispetto al centro ed angolare degli alberi"* al *capitolo 10.11 «Sostituzione del giunto», pagina 23*.

## 10.13 Controllo dei traferri

La misura dell'intercapedine garantisce una mobilità priva di complicazioni dei rotori. La misura dell'intercapedine assiale deve essere controllata, qualora fosse stato sostituito uno dei componenti seguenti:

**Forma costruttiva FL**

– albero
– corpo
– scatola della trasmissione

**Forma costruttiva FK**

– albero
– corpo
– scatola della trasmissione
– rotore

**Forma costruttiva FK**

In caso di una sostituzione del corpo o della scatola della trasmissione, occorre riaggiustare la misura dell'intercapedine. Spedire a tal fine la pompa al servizio di assistenza della Fristam o contattare la Fristam per richiedere delle ulteriori istruzioni.

### 10.13.1 Preparazione della pompa per la misurazione

**Presupposto**

– Il coperchio della pompa è smontato,
– i rotori sono smontati.

**Procedura**

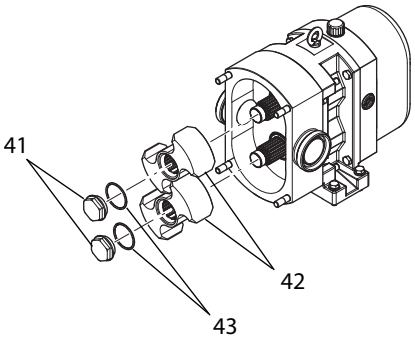



*Fig. 33 Montaggio dei rotori, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

1. **Attenzione:** Scambio dei due rotori. Danno materiale causato dal bloccaggio o dallo strisciamento dei rotori in caso di funzionamento della pompa. I rotori sono assegnati all'albero primario o all'albero omocinetico. Vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*:

   ► Posizionare i rotori **(42)** con le guarnizioni O-ring **(43)** sugli alberi pertinenti.

2. In base al tipo di fissaggio montare il dado del rotore oppure la vite del rotore come segue:

   **Dado del rotore**

   Nota bene: L'anello elastico di sicurezza in poliammide non viene montato per la misurazione del traferro.

   ► Avvitare il dado del rotore **(41)** a mano sull'albero.

   **Vite del rotore**

   1. Dotare la vite del rotore di guarnizioni O-ring e rosetta.

   ► Per la forma strutturale FK 25-40/45: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.

   ► Nella forma strutturale FL 75-100 con fissaggio dislocatore eccentrico: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.

   2. Avvitare la vite del rotore a mano sull'albero.

   ► Per la forma strutturale FK 25-40/45: allineare la rosetta eccentrica adatta all'albero

► Nella forma strutturale FL 75-100 con fissaggio dislocatore eccentrico: Vite dislocatore dotata di guarnizioni rotonde e rosetta eccentrica.

3. **Avvertenza:** Componenti di macchina rotanti. Gravi contusioni alle mani.

   ► Bloccare il rotore **(42)** con l'ausilio di un cuneo di legno o di plastica.

4. Serrare il fissaggio del rotore con la coppia di serraggio specificata. Vedere la *Tabella 9 «Coppie di serraggio del fissaggio rotore senza anello di sicurezza», pagina 25*.

| Modello | Dimensione | Filettatura | Coppie di serraggio in [Nm] |
|---|---|---|---|
| **FL** | 50 | M8 | 11 |
| | 55 | M16×1,5 | 25 |
| | 58 | M16×1,5 | 25 |
| | 75 | M24×1,5 | 50 |
| | 75 | M12×1,25 | 60 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | |
| | 100 | M30 × 2 | 100 |
| | 100 | M16×1,5 | 120 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | |
| | 130 | M40 × 2 | 100 |
| | 130 | M20×1,5 | 170 |
| | | Fissaggio eccentrico dislocatore | |
| **FK** | 25 e 25/30 | M10 | 30 |
| | 40 e 40/45 | M12×1,25 | 35 |
| | 48 | M30×2 | 100 |

*Tabella 9 Coppie di serraggio del fissaggio rotore senza anello di sicurezza*

### 10.13.2 Misurazione del traferro assiale

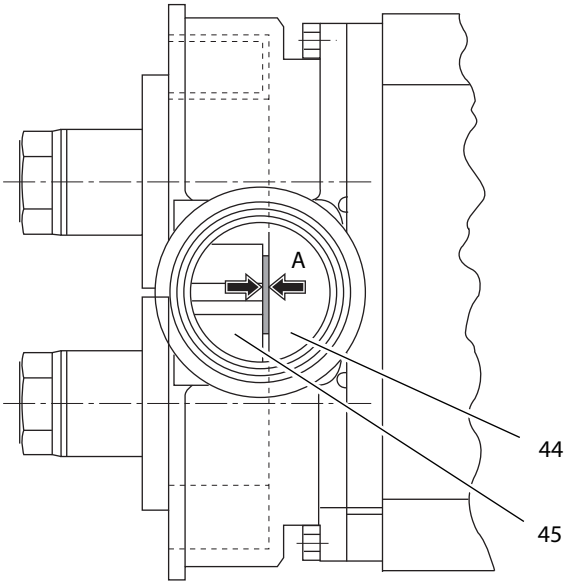



*Fig. 34 Misurazione del traferro assiale*

**Presupposto**

La pompa è preparata per la misurazione.

**Procedura**

1. Misurare la distanza **A** dal corpo pompa **(44)** al rotore **(45)** con uno spessimetro a lamine.
2. **Attenzione:** Traferro troppo stretto. Distruzione della pompa.

   ► Consultare i documenti dell'ordine per determinare se la pompa è equipaggiata con rotori standard o rotori alta temperatura. All'occorrenza contattare la *Fristam*.

3. Confrontare il traferro con il valore riportato nella *Tabella 10 Traferri assiali*.

   Nota bene: I rotori usati si consumano. Di conseguenza i campi di tolleranza aumentano leggermente.

| Modello | Dimensione | Traferri assiali in mm | |
|---|---|---|---|
| | | Rotori standard | Rotori alta temperatura |
| **FL** | 50 | 0,04 – 0,06 | 0,06 – 0,08 |
| | 55 S/L | 0,13 – 0,15 | 0,18 – 0,20 |
| | 58 S/L | 0,10 – 0,13 | 0,15 – 0,18 |
| | 75 S/L | 0,17 – 0,19 | 0,22 – 0,24 |
| | 75 L3 | 0,17 – 0,19 | 0,22 – 0,24 |
| | 100 S/L | 0,21 – 0,23 | 0,29 – 0,31 |
| | 100 L3 | 0,20 – 0,22 | 0,29 – 0,31 |
| | 130 S | 0,21 – 0,23 | 0,29 – 0,31 |
| | 130 L | 0,25 – 0,27 | 0,33 – 0,35 |
| | 130 XL | 0,27 – 0,29 | – |
| **FK** | 25 e 25/30 | 0,03 - 0,04 | 0,11 – 0,13 |
| | 40 | 0,06 - 0,08 | 0,11 – 0,13 |
| | 40/45 | 0,08 – 0,10 | 0,13 – 0,15 |
| | 48 | 0,15 – 0,17 | 0,25 – 0,27 |

*Tabella 10 Traferri assiali*

4. Se il traferro non rientra nel campo di tolleranza specificato:

   **Traferro troppo grande**

   ► Vedere il *capitolo «Abradere la boccola fissa», pagina 25*.

   **Traferro troppo piccolo**

   ► Vedere il *capitolo «Aggiungere spessoramenti», pagina 26*.

5. Se il traferro rientra nel campo di tolleranza specificato, passare al *capitolo 10.13.3 «Rilevare la misura radiale della fessura», pagina 26*.

**Abradere la boccola fissa**

1. Per lo smontaggio del corpo pompa vedere il *capitolo 10.8 «Smontaggio della testata della pompa», pagina 17*.
2. Estrarre la boccola fissa dal kit della tenuta meccanica. La posizione delle boccole fisse è raffigurata nel *«disegno in sezione»* dei *«documenti relativi all'ordine»* allegati. Le boccole fisse sono contrassegnate da tacche, vedere il *capitolo 10.9.1 «Osservare la marcatura», pagina 18*.
3. Abradere la boccola fissa fino ad ottenere la misura richiesta.
4. Montare il corpo pompa.

Vedere il *capitolo 10.9 «Montaggio della testata della pompa», pagina 18*.

5. Misurare nuovamente il traferro.

**Aggiungere spessoramenti**

1. **Avvertenza:** Componenti di macchina rotanti. Gravi contusioni alle mani.
   ► Bloccare il rotore con l'ausilio di un cuneo di legno o di plastica.
2. Staccare i dadi rotore ed i rotori.
3. Posizionare gli spessoramenti richiesti temporaneamente in questa posizione sugli alberi.
4. Montare il rotore ed il dado rotore come descritto al *capitolo 10.13.1 «Preparazione della pompa per la misurazione», pagina 24*.
5. Misurare nuovamente il traferro.

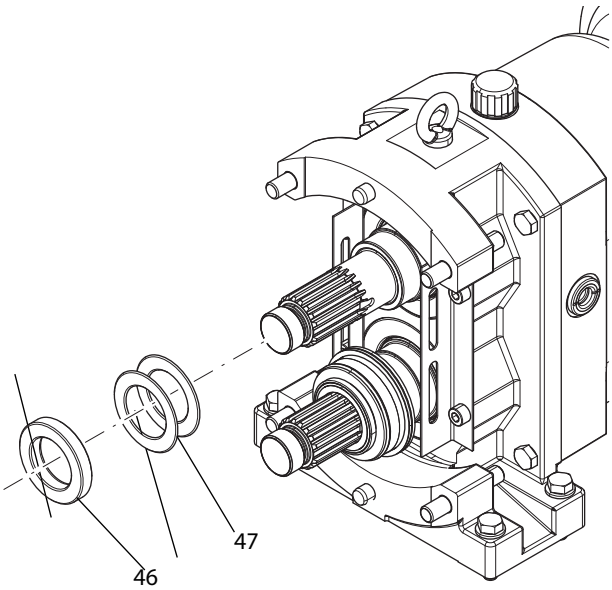



*Fig. 35 Aggiungere spessoramenti*

6. Traferro corretto: smontare il corpo pompa per mettere gli spessoramenti nella posizione corretta.

   Vedere il *capitolo 10.8 «Smontaggio della testata della pompa», pagina 17*.
7. Posizionare gli spessoramenti **(47)** e la boccala fissa **(46)** sull'albero.
8. Continuare come descritto dal *capitolo 10.9 «Montaggio della testata della pompa», pagina 18* al *capitolo 10.9.3 «Montaggio dei rotori», pagina 22*.
9. In base al modello continuare come segue:

   **Modello FL**

   ► Chiudere la pompa, vedere il *capitolo 10.9.4 «Chiusura della pompa», pagina 23*. La misurazione del traferro è conclusa.

   **Modello FK**

   ► Continuare con la *10.13.3 Rilevare la misura radiale della fessura*.

### 10.13.3 Rilevare la misura radiale della fessura

► Verificare nelle documentazioni dell'ordine se nella pompa è incorporato un dislocatore standard o termico. Contattare eventualmente la Fristam.

**Presupposto**

La pompa è preparata per la misurazione.

**Procedura**

1. Rilevare la misura della fessura fra il dislocatore e il corpo per mezzo di uno spessimetro, si veda *fig. 36-37 Rilevamento della misura radiale della fessura, Pagina 26*.
2. Confrontare i valori misurati con i valori tabellari, si veda la tabella 9-10 Misure radiali delle fessure, Pagina 26.

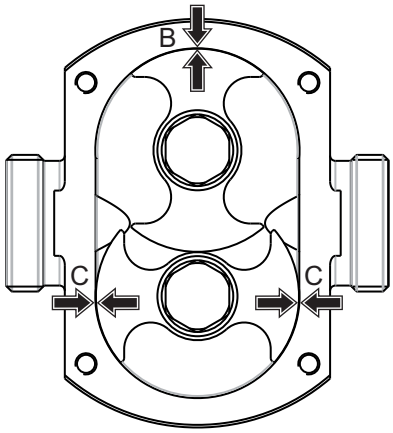



*Fig. 36 Forma costruttiva FL: Rilevamento della misura della fessura radiale*

| Forma costruttiva FL | Misure radiali delle fessure in mm | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Dislocatore standard | | Dislocatore termico | |
| | B | C | B | C |
| 50 | 0,06-0,12 | 0,09-0,12 | 0,09-0,15 | 0,12-0,15 |
| 55 S | 0,10-0,16 | 0,20-0,23 | 0,15-0,21 | 0,26-0,29 |
| 55 L | 0,12-0,18 | 0,23-0,26 | 0,17-0,22 | 0,27-0,30 |
| 58 S/L | 0,10-0,16 | 0,17-0,20 | 0,14-0,20 | 0,22-0,24 |
| 75 S | 0,14-0,20 | 0,27-0,30 | 0,17-0,24 | 0,30-0,33 |
| 75 L | 0,20-0,26 | 0,33-0,36 | 0,22-0,29 | 0,35-0,38 |
| 75 L3 | 0,22-0,30 | 0,35-0,39 | 0,22-0,30 | 0,35-,039 |
| 100 S | 0,23-0,30 | 0,40-0,45 | 0,26-0,33 | 0,43-0,48 |
| 100 L | 0,31-0,39 | 0,48-0,53 | 0,34-0,42 | 0,52-0,56 |
| 100 L3 | 0,33-0,41 | 0,50-0,56 | 0,33-0,41 | 0,50-0,56 |
| 130 S | 0,27-0,35 | 0,47-0,53 | 0,30-0,38 | 0,50-0,55 |
| 130 L | 0,36-0,44 | 0,56-0,61 | 0,38-0,46 | 0,58-0,64 |
| 130 XL | 0,47-0,55 | 0,67-0,73 | - | - |

*Tabella 11 Misure radiali delle fessure nella forma costruttiva FL*

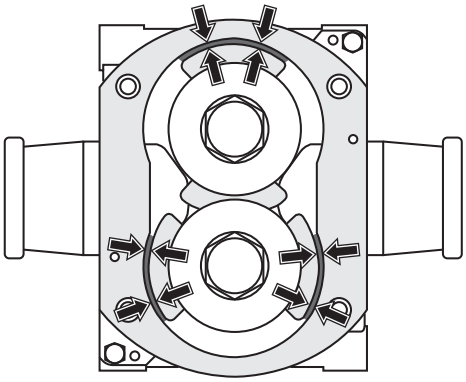


*Fig. 37 Forma costruttiva FK: Rilevamento della misura radiale della fessura*

| Forma costruttiva FK | Misure radiali delle fessure in mm | |
|---|---|---|
| | Dislocatore standard | Dislocatore termico |
| 25 e 25/30 | 0,02-0,05 | 0,07-0,10 |
| 40 | 0,04-0,07 | 0,11-0,14 |
| 40/45 | 0,03-0,07 | 0,10-0,13 |
| 48 | 0,08-0,12 | 0,13-0,17 |

*Tabella 12 Misure radiali delle fessure nella forma costruttiva FK*

3. Controllare a mano sul fissaggio rotore se l'albero primario gira liberamente.
4. In base al risultato procedere come segue:

   **Non è possibile girare l'albero primario.**

   Se non è possibile girare l'albero primario i traferri sono troppo stretti.

   ► Contattare la *Fristam* per ordinare documenti per il nuovo fissaggio del corpo pompa con prigionieri.

   **L'albero primario può essere girato.**

   Se è possibile girare l'albero primario ed il traferro è identico in tutti i punti di misura, chiudere la pompa come segue:

   1. Inizialmente rismontare i dadi dei rotori.
   2. Procedere come descritto nei seguenti capitoli:

      *capitolo 10.9.3 «Montaggio dei rotori», pagina 22 e capitolo 10.9.4 «Chiusura della pompa», pagina 23.*
   3. La misurazione del traferro è conclusa.

# 11 Appendice 1

## 11.1 Dati tecnici

### 11.1.1 Coppie di serraggio

Coppie di serraggio per viti e dadi

**Materiale: acciaio, classe di resistenza 8.8**

| Filettatura | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---|---|---|---|---|
| Coppia di serraggio [Nm] | 25 | 49 | 85 | 210 |

**Materiale: acciaio inossidabile, classe di robustezza 70**

| Filettatura | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---|---|---|---|---|
| Coppia di serraggio [Nm] | 17,5 | 35 | 62 | 144 |

### 11.1.2 Pressioni massime di mandata

**Modello FL**

| Dimensione | Pressione massima di mandata [bar] |
|---|---|
| FL50 | 9 |
| FL55S | 9 |
| FL55L | 6 |
| FL58S | 9 |
| FL58L | 8 |
| FL75S | 12 |
| FL75L | 8 |
| FL100S | 12 |
| FL100L | 8 |
| FL130S | 12 |
| FL 130L | 8 |

*Tabella 13 Pressioni massime di mandata per il modello FL*

**Modello FK ed FKH**

| Dimensione /versione | Pressione massima di mandata [bar] |
|---|---|
| tutte le dimensioni senza boccola coperchio | 5 |
| FKFH/FKFNH 25 | 15 |
| FKFHV/FKFNHV 25 | 12 |
| FKFH/FKFNH 25/30 | 12 |
| FKFHV/FKFNHV 25/30 | 12 |
| FKFH/FKFNH 40 | 18 |
| FKFHV/FKFNHV 40 | 12 |
| FKFH/FKFNH 40/45 | 12 |

*Tabella 14 Pressioni massime di mandata per il modello FK ed FKH*

| Dimensione /versione | Pressione massima di mandata [bar] |
|---|---|
| FKFHV/FKFNHV 40/45 | 12 |
| FKNH/FKNHV 48 | 20 |

*Tabella 14 Pressioni massime di mandata per il modello FK ed FKH*

### 11.1.3 Temperature massime del prodotto convogliato

**Modello FL**

| Tipo di rotore | Temperatura massima [°C] |
|---|---|
| Rotori normali | 95 |
| Rotori alta temperatura | 160 |

*Tabella 15 Massima temperatura di convogliamento della forma costruttiva FL*

**Modello FK**

| Tipo di rotore | Temperatura massima [°C] |
|---|---|
| Rotori normali | 95 |
| Rotori alta temperatura | 150 |

*Tabella 16 Massima temperatura di convogliamento della forma costruttiva FK*

## 11.2 Intervalli di manutenzione

| Intervallo | Modello | Intervento di manutenzione | Capitolo |
|---|---|---|---|
| Ogni giorno | Tutti | Controllare il livello dell'olio | Vedere il *capitolo 10.4 «Controllo del livello dell'olio», pagina 16* |
| Ogni giorno | Opzione «fluido barriera e quench» | Controllare il fluido barriera o quench | Vedere il *capitolo 10.3 «Controllo del fluido barriera e quench (opzionale)», pagina 16* |
| 2000h | Tutti, a condizioni gravose | Cambio dell'olio | Vedere il *capitolo 10.5 «Cambio dell'olio», pagina 16* |
| 4000h | Tutti | Controllare il corretto posizionamento e stringere se necessario il dado/la vite del rotore | Vedere il *capitolo 10.13 «Controllo dei traferri», pagina 24* |
| 4000h | Tutti, a condizioni normali | Cambio dell'olio | Vedere il *capitolo 10.5 «Cambio dell'olio», pagina 16* |
| In caso di necessità | Tutti | Sostituire la tenuta meccanica | Vedere il *capitolo 10.7 «Sostituzione della tenuta meccanica», pagina 17* |
| In caso di necessità | Tutti | Sostituire il giunto | Vedere *capitolo 10.11 «Sostituzione del giunto», pagina 23* |
| In caso di necessità | Tutti | Sostituire il motore | Vedere il *capitolo 10.12 «Sostituzione del motoriduttore», pagina 24* |
| Secondo quanto specificato dal produttore | Tutti | Lubrificare i cuscinetti del motore; per ulteriori intervalli di manutenzione per il motore consultare la *«documentazione di subfornitura motore»*. | Vedere il *capitolo 10.6 «Lubrificazione dei cuscinetti motore», pagina 17* |

*Tabella 17 Intervalli di manutenzione*

## 11.3 Tabella dei guasti

| Condizione | Possibili cause | Rimedio |
|---|---|---|
| **La pompa non convoglia del tutto o solo irregolarmente il prodotto** | La camera interna della pompa è riempita in modo incompleto con liquido; non sfiatata; saracinesca di mandata chiusa | Riempire la camera interna della pompa con liquido; aprire la valvola di mandata a saracinesca |
| | Tubazione di aspirazione chiusa oppure otturata | Aprire oppure pulire la tubazione di aspirazione |
| | Pompa con altezza geodetica d'aspirazione[1]: in stato di inattività il liquido cala ed il corpo si svuota | Montare valvola di fondo nella tubazione di aspirazione |
| | Tubazione di aspirazione perde; guarnizione sul coperchio pompa perde e tira aria | Ermetizzare la tubazione di aspirazione, rinnovare la guarnizione del coperchio |
| | Sacche d'aria nella tubazione di aspirazione | Posare la tubazione di aspirazione in continua salita con pochi angoli |
| | La pompa è bloccata; corpi estranei nella pompa | Pulire la camera interna della pompa; controllo a vista; contattare la *Fristam* |
| | Valvola di fondo bloccata o sporca | Pulire, rendere funzionante la valvola di fondo |
| | Viscosità troppo grande del prodotto convogliato; mancanza di fluidità a causa dell'elevata viscosità | Contattare la *Fristam* |
| | Rottura del giunto in seguito a precedente sovraccarico | Contattare la *Fristam* |
| **Portata troppo grande** | Pompa sovradimensionata | Contattare la *Fristam* |
| | Manca una valvola di regolazione a valle della bocca di mandata | Installazione di una valvola di regolazione; strozzamento; ridurre il numero di giri del motore |

*Tabella 18 Tabella dei guasti*

| Condizione | Possibili cause | Rimedio |
|---|---|---|
| **Portata troppo bassa, prevalenza troppo bassa** | Pompa scelta troppo piccola, numero di giri del motore troppo basso in seguito a tensione sbagliata | Contattare la *Fristam*;<br>Effettuare il collegamento in conformità alla targhetta del motore |
| | Tubazione di aspirazione perde e tira aria | Eliminare le perdite |
| | Viscosità troppo grande del prodotto convogliato (troppo denso) | eventualmente modificare installando un riscaldamento; contattare la *Fristam* |
| | Usura dei rotori; traferro troppo grande | Riparazione |
| | Eccessiva contropressione; valvola di sovrapressione (se presente) regola male | Regolare bene la valvola di sovrapressione |
| | Senso di rotazione sbagliato | Effettuare correttamente le connessioni dei tubi ed i collegamenti elettrici |
| **Rumore metallico** | Corpo estraneo nella camera interna della pompa | Smontaggio, esame, all'occorrenza riparazione |
| | Avviamento meccanico dei rotori;<br>dado del rotore lento | Smontaggio, rilavorazione,<br>regolazione corretta del gioco |
| | Eccessiva usura dei cuscinetti e delle ruote dentate<br>in seguito a sovraccarico o lubrificazione insufficiente | Smontaggio, esame, riparazione<br>manutenzione regolare; servizio lubrificante |
| | Numero di giri troppo alto | Impiegare motore con convertitore di frequenza;<br>Contattare la *Fristam* |
| | Pompa funziona a secco; tenuta meccanica gira a secco | Alimentare subito il prodotto da convogliare; alimentare subito acqua di barriera |
| | Con un'elevata temperatura del prodotto convogliato non sono installati rotori alta temperatura (con gioco maggiore) | Controllare le condizioni di funzionamento;<br>Contattare la *Fristam* |
| | Strozzamento eccessivo nella tubazione di mandata | Controllare le condizioni di funzionamento;<br>Contattare la *Fristam* |
| **Rumore di flusso** | Funzionamento a sovraccarico o carico parziale | Regolare il punto di lavoro progettato |
| | Perdite di flusso troppo grandi nella tubazione di aspirazione | Ingrandire le dimensioni nominali,<br>escludere lo strozzamento |
| | Cavitazione | Controllare la condizione per la valutazione NPSH; vedere il *capitolo 6.5 «Installazione delle tubazioni», pagina 12*<br>Contattare la *Fristam* |
| **Vibrazioni** | Il peso proprio e le forze idrauliche delle tubazioni sollecitano la pompa. | Supportare le tubazioni in modo che la pompa non venga sollecitata; all'occorrenza installare smorzatori di vibrazioni; tenere a distanza pulsazioni dalla pompa |
| **Eccessivo riscaldamento del supporto pompa-tenuta e dell'ingranaggio conduttore** | Danno al cuscinetto | Smontaggio, sostituzione del cuscinetto |
| | Mancanza di olio lubrificante | Per il cambio dell'olio lubrificante vedere la *Tabella 5 a pagina 17*; per la manutenzione regolare vedere la *Tabella 17 a pagina 29* |
| **Corrente assorbita dal motore troppo alta** | Resistenza troppo alta nella tubazione di mandata;<br>pompa strozzata eccessivamente; prevalenza troppo bassa | Aumentare la dimensione nominale della tubazione di mandata; aprire la valvola di strozzamento; ridurre il numero di giri per mezzo invertitore di frequenza sul motore oppure di variatore di velocità |
| | Viscosità e/o densità troppo grandi del prodotto convogliato | Contattare la *Fristam* |
| | Contrario a quanto specificato i rotori sono montati con gioco troppo piccolo | Contattare la *Fristam* |
| | Serio danno al supporto pompa-albero o al motoriduttore | Smontaggio ed esame;<br>Contattare la *Fristam* |

*Tabella 18 Tabella dei guasti*

| Condizione | Possibili cause | Rimedio |
|---|---|---|
| **Perdita in corrispondenza della tenuta meccanica** | Danni meccanici o usura della tenuta meccanica | Sostituire la tenuta ad anello scorrevole e la tenuta radiale dell'albero, incluse tutte le guarnizioni secondarie; eventualmente cambiare materiale; contattare la *Fristam* |
| | Funzionamento a secco della tenuta meccanica; altezza di aspirazione troppo grande; temperatura troppo alta del prodotto convogliato | Ridurre l'altezza geodetica di aspirazione; installare la tenuta meccanica doppia; contattare la *Fristam* |
| | Pressione troppo alta dell'acqua barriera o dell'acqua di flussaggio | Regolare con valvola di strozzamento e manometro |
| | Materiali della tenuta meccanica non sono chimicamente resistenti al prodotto convogliato; temperatura del prodotto troppo alta | Contattare la *Fristam*;<br>Modificare installando un raffreddamento o una tenuta meccanica doppia |
| | Pressione dell'acqua barriera o dell'acqua di flussaggio troppo bassa; i tubi di circolazione acqua barriera sono otturati; tenuta meccanica incrostata o danneggiata; | Regolare l'alimentazione e lo scarico dell'acqua barriera; pulire i tubi dell'acqua barriera, sostituire la tenuta meccanica |
| | Acqua barriera sporca o troppo calda | Utilizzare acqua in qualità potabile con max. 70°C |

*Tabella 18 Tabella dei guasti*

[1]La «altezza geodetica d'aspirazione» è la distanza verticale tra la superficie del livello del liquido sul lato di aspirazione ed il centro dei raccordi pompa.

## 11.4 Codici numerici

I codici numerici fanno riferimento al *«disegno in sezione»* allegato. In caso di ordinazione di parti di ricambio indicare il *numero di pezzo* e la *denominazione*. I codici identificativi dei pezzi corrispondono alla normativa DIN 24250.

| N. pezzo | Denominazione |
|---|---|
| **101** | corpo pompa |
| **108** | corpo stadio |
| **160** | coperchio |
| **13-1** | parete posteriore del corpo |
| **13-2** | inserto corpo |
| **130** | parte corpo |
| **132** | pezzo intermedio |
| **135** | bussola di usura |
| **154** | parete divisoria |
| **156** | bocca di mandata |
| **18-1** | calotta |
| **18-2** | smorzatore di vibrazioni |
| **182** | piede |
| **21-1** | albero omocinetico |
| **213** | albero primario |
| **23-1** | rotore |
| **26-1** | supporto per corpo della tenuta ad anello scorrevole |
| **230** | girante |
| **32-1** | cuscinetto obliquo a sfere |
| **32-2** | cuscinetto a rulli cilindrici |
| **32-3** | cuscinetto a sfere a gola profonda |
| **32-4** | cuscinetto a rulli conici |
| **321** | cuscinetto radiale a sfere |
| **322** | cuscinetto radiale a rulli |
| **325** | cuscinetto a rullini |
| **330** | portacuscinetto |
| **331** | supporto |
| **341** | lanterna azionamento |
| **344** | lanterna portacuscinetto |
| **350** | scatola del cuscinetto |
| **360** | coperchio del supporto |
| **40-4** | perno di guida |
| **400** | guarnizione piatta |
| **410** | guarnizione profilata |
| **411** | anello di tenuta |
| **412** | guarnizione O-ring |
| **421** | guarnizione radiale |
| **422** | rondella di feltro |
| **423** | guarnizione a labirinto |
| **433** | tenuta ad anello scorrevole |
| **45-1** | anello d'appoggio |
| **451** | scatola premistoppa |
| **454** | anello premistoppa |
| **47-1** | molla con rosetta |
| **47-2** | corpo tenuta anello scorrevole |
| **47-3** | anello conico |
| **47-5** | dado ad occhiello |
| **471** | coperchio della tenuta |
| **472** | anello scorrevole |
| **474** | anello a pressione |
| **475** | controanello |
| **476** | supporto controanello |

| N. pezzo | Denominazione |
|---|---|
| **477** | molla per tenuta ad anello scorrevole |
| **478** | molla destra |
| **479** | molla sinistra |
| **481** | soffietto |
| **482** | portasoffietto |
| **484** | scodellino per molla |
| **485** | trascinatore |
| **500** | anello |
| **50-1** | rosetta elastica spaccata |
| **50-2** | anello a V |
| **50-3.60** | collare di spallamento |
| **504** | anello distanziatore |
| **520** | manicotto |
| **523** | manicotto albero |
| **524** | manicotto protettivo dell'albero |
| **525** | distanziatore |
| **54-1** | boccola coperchio |
| **54-2** | boccola |
| **54-3** | boccola fissa |
| **540** | bussola |
| **543** | distanziatore |
| **55-1** | rosetta elastica dentata a ventaglio |
| **550** | rasamento |
| **551** | distanziatore |
| **554** | rosetta |
| **561** | spina intagliata |
| **56-1** | spina elastica |
| **56-2** | chiodo intagliato |
| **560** | spina |
| **562** | spina cilindrica |
| **59-2** | chiavetta ad incastro |
| **59-3** | anello calettatore |
| **59-4** | lanterna |
| **59-5** | membrana |
| **642** | indicatore di livello olio |
| **680** | carter |
| **68-1** | lamiera di supporto |
| **68-2** | strisce di materiale espanso |
| **68-3** | supporto per carter |
| **68-4** | diaframma |
| **68-5** | lamiera di protezione CF |
| **681** | protezione del giunto |
| **701** | by-pass |
| **710** | tubo |
| **71-1** | tubo di collegamento |
| **715** | tubatura a Y |
| **722** | flangia di riduzione |
| **723** | flangia |
| **724** | flangia cieca |
| **733** | fascia stringitubo |
| **751** | scatola di valvola |
| **755** | perno della valvola |

| N. pezzo | Denominazione |
|---|---|
| **756** | molla di valvola |
| **759** | testa della valvola |
| **800** | motore |
| **801** | motore flangiato |
| **87-1** | scatola del riduttore |
| **87-2** | carter del riduttore |
| **87-3** | coperchio del riduttore |
| **87-4** | piede del riduttore |
| **839** | contatto |
| **872** | ruota dentata |
| **89-1** | pezzo di rivestimento |
| **89-2** | telaio calotta |
| **89-3** | piede motore |
| **89-4** | impugnatura |
| **89-5** | cappa di protezione |
| **89-6** | ruota |
| **89-8** | ferro piatto |
| **89-9** | supporto motore |
| **89-10** | supporto motore |
| **89-11** | supporto piede calotta |
| **892** | piastra d'appoggio |
| **894** | console |
| **897** | guida |
| **90-1** | spinotto filettato |
| **90-3** | spina conica |
| **90-4** | perno di guida |
| **90-5** | golfare |
| **900** | vite |
| **901** | vite a testa esagonale |
| **902** | vite prigioniera |
| **903** | tappo a vite |
| **904** | vite senza testa |
| **906** | vite girante |
| **909** | vite di regolazione |
| **91-1** | vite a testa cilindrica con intaglio |
| **913** | vite di sfiato |
| **914** | vite a brugola |
| **92-1** | dado a manopola lungo |
| **92-2** | dado a manopola corto |
| **92-3** | dado cieco |
| **92-4** | dado del rotore |
| **92-5** | vite di estrazione |
| **92-6** | fissaggio rotore |
| **92-7** | dado a colletto |
| **920** | dado esagonale |
| **921** | dado dell'albero |
| **922** | dado della girante |
| **923** | dado del cuscinetto |
| **93-1** | anello elastico |
| **930** | sicurezza |
| **931** | rosetta di sicurezza |
| **932** | anello elastico di sicurezza |

| N. pezzo | Denominazione |
|---|---|
| **940** | chiavetta |
| **941** | linguetta a disco |
| **950** | molla |

## 11.5 Dichiarazione di conformità CE

Il produttore FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

dichiara che il seguente prodotto (pompa con motore)

- Pompe rotative del tipo: FP, FPE, FP…V, FPH, FPEH, FPH…V, FSPE, FSP…V, FM, FZ, FC, CF, CFE, FPM, FSM
- Pompe volumetriche del tipo: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Miscelatore di polveri del tipo: PM
- Numero di serie: si veda la scheda dei dati nelle istruzioni per l'uso

è conforme alle disposizioni pertinenti della **Direttiva macchine (2006/42/CE)**.

La macchina soddisfa ulteriormente tutte le disposizioni della **Direttiva macchine sui mezzi di servizio elettrici (2014/35/UE)** e sulla **compatibilità elettromagnetica (2014/30/UE)**, e l'ordinanza (CE) No. 1935/2004 e FDA.

Si applicano inoltre le seguenti norme armonizzate:

- DIN EN 809:2012-10: Pompe e gruppi di alimentazione per liquidi – requisiti tecnici di sicurezza generali
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio.

Responsabile della redazione della documentazione: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Indirizzo: si veda l'indirizzo del produttore

Amburgo, 30/10/2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / direzione gestione qualità

## 11.6 Dichiarazione di installazione CE

Il produttore FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

dichiara con la presente che i seguenti prodotti (pompa senza motore):

- Pompe rotative del tipo: FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- Pompe volumetriche del tipo: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Miscelatore di polveri del tipo: PM
- Numero di serie: si veda la scheda dei dati nelle istruzioni per l'uso

è una quasi macchina ai sensi della **Direttiva macchine (2006/42/CE) Allegato II B**.

I requisiti essenziali e rilevanti di sicurezza e di tutela della salute ai sensi dell'Allegato I della suddetta direttiva vengono applicati e rispettati.

La quasi-macchina soddisfa ulteriormente tutte le disposizioni dell'ordinanza (CE) no. 1935/2004 e FDA.

La macchina incompleta può essere messa in esercizio solo dopo essersi accertati che la macchina sulla quale la macchina incompleta deve essere installata risponde alle prescrizioni della direttiva Macchine (2006/42/CE).

Si applicano inoltre le seguenti norme armonizzate:

- DIN EN 809:2012-10: Pompe e gruppi di alimentazione per liquidi – requisiti tecnici di sicurezza generali
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio

Il produttore si impegna su richiesta a trasmettere la documentazione specifica relativa alla macchina incompleta agli organismi nazionali in formato elettronico.

La documentazione tecnica specifica relativa alla macchina è stata redatta ai sensi dell'allegato VII, parte B.

Responsabile della redazione della documentazione: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Indirizzo: si veda l'indirizzo del produttore

Amburgo, 30/10/2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / direzione gestione qualita

# 12 Appendice 2 – Istruzioni di montaggio (opzionale)

## 12.1 Avvertenza di sicurezza

Le presenti istruzioni di montaggio si rivolgono esclusivamente a personale specializzato.

## 12.2 Applicazione

Le presenti istruzioni di montaggio valgono per pompe che sono state fornite senza motore (opzionale) e premontate.

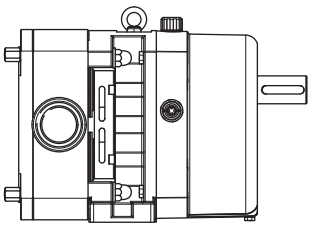


*Fig. 38 Quasi-macchina: pompa senza motore, giunto e telaio di base, raffigurato in modo esemplare per il modello FL 100*

Le seguenti informazioni contenute nel «Manuale d'uso originale» per quasi-macchine non valgono in questo caso:

– *capitolo 11.5 «Dichiarazione di conformità CE», pagina 34*,

– *capitolo 11.1.2 «Pressioni massime di mandata», pagina 27*.

## 12.3 Targhetta

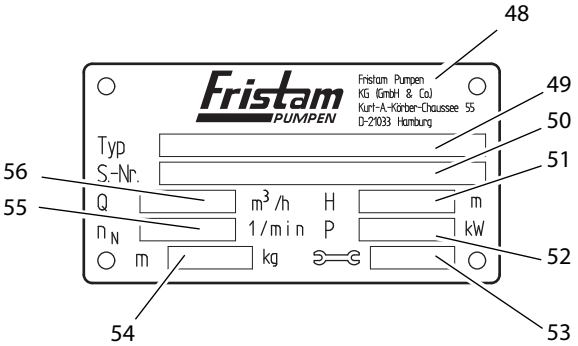



*Fig. 39 Targhetta per pompa senza motore*

| | |
|---|---|
| 48 | Produttore |
| 49 | Typ: serie, dimensione, modello, versione |
| 50 | S.-Nr.: numero di serie della pompa |
| 51 | H: prevalenza [m]; senza motore: nessuna indicazione |
| 52 | P: potenza del motore [kW]; senza motore: nessuna indicazione |
| 53 | Anno di costruzione |
| 54 | m: massa (pompa senza motore) [kg] |
| 55 | $n_N$: numero di giri nominale [giri/min]; senza motore: nessuna indicazione |
| 56 | Q: portata [$m^3$/h]; senza motore: nessuna indicazione |

## 12.4 Trasporto senza motore

Il trasporto deve essere effettuato esclusivamente da personale istruito.

La pompa può essere trasportata per mezzo di veicoli per trasporti interni oppure di una gru.

Trasportare la pompa sempre in posizione di montaggio.

### 12.4.1 Avvertenze di sicurezza

**Parti cadenti o non fissate**

Gravi contusioni.

► Per tutti i lavori di trasporto portare sempre, per principio, scarpe di sicurezza.

**Posizione di trasporto sbagliata della pompa**

Fuoriuscita di fluidi caustici, tossici o inquinanti. Danni alle persone e danni materiali provocati da contaminazione.

► Trasportare la pompa sempre in posizione di montaggio.

**Raccordi di tubazione aperti, senza tappo**

Danni materiali a causa di impurità, urti o umidità nella pompa.

► Rimuovere i coperchi dei raccordi solo direttamente prima del collegamento alle tubazioni.

### 12.4.2 Trasporto con veicoli per trasporti interni

**⚠AVVERTENZA**

**Componenti non fissati**

Gravi lesioni, contusioni agli arti, danni materiali.

► Prima del trasporto bloccare la pompa in modo da impedire un ribaltamento. Fissarla per mezzo di cinghie al pallet oppure avvitare la pompa al pallet.

**Preparazione**

► Verificare se la pompa è fissata in modo sufficiente sul pallet. Esempio con cinghie *Fig. 40 «Trasporto con transpallet», pagina 35*.

**Procedura**

1. Prendere il pallet con le forche del veicolo per trasporti interni.
2. Trasportare il pallet con cautela fino al luogo di destinazione ed appoggiarlo.

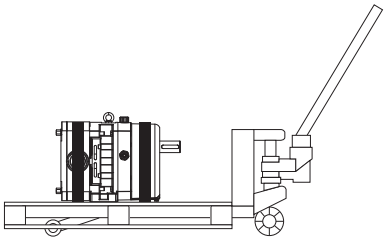


*Fig. 40 Trasporto con transpallet*

### 12.4.3 Trasporto con la gru

**⚠AVVERTENZA**

**Parti cadenti**

Morte per schiacciamento, contusioni agli arti, danni materiali.

► Utilizzare esclusivamente mezzi di trasporto ed accessori di imbracatura idonei per il peso complessivo della pompa.

Per i dati riguardanti il peso della pompa consultare la targhetta sulla pompa ed i *«documenti relativi all'ordine»* contenuti nei documenti allegati.

► Non lasciare la pompa più del dovuto in posizione sollevata.

► Assicurarsi che non vi siano persone sotto la pompa.

**⚠AVVERTENZA**

**Parti oscillanti**

Contusioni e lesioni gravi.

► Avviare ed arrestare uniformemente la gru con pompa.

► Assicurarsi che non vi siano persone nella zona di pericolo della pompa.

**Mezzi ausiliari**

– Accessori di imbracatura: brache ad anello omologate secondo DIN EN1492-1 e 1492-2.

– Golfare ed apparecchio di sollevamento adatto per il golfare

**Preparazione**

► Rimuovere le sicurezze di trasporto.

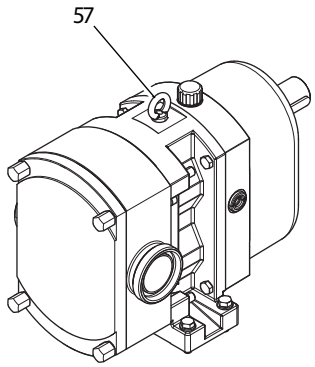



*Fig. 41 Trasporto con gru e golfare, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

Per trasportare la pompa appesa ad un golfare:

1. Avvitare il golfare interamente nella filettatura **(57)** prevista a tale scopo.
2. Fissare il gancio della gru al golfare, utilizzando all'occorrenza un grillo.
3. Sollevare la pompa.

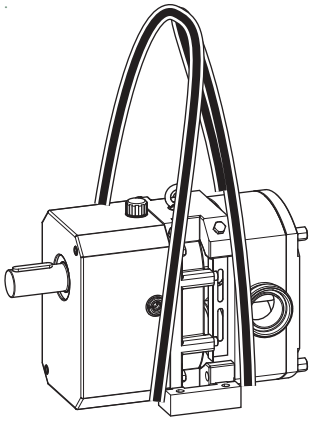


*Fig. 42 Trasporto con gru e brache ad anello, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100*

Per trasportare la pompa con brache ad anello:

1. Posare le brache ad anello intorno al corpo e al carter del riduttore.

   Vedere la *Fig. 42 «Trasporto con gru e brache ad anello, raffigurato in modo esemplare per la pompa FL 100», pagina 36*

2. In caso di tenuta meccanica doppia:

   **Attenzione:** le brache ad anello esercitano pressione sui tubi dell'acqua di barriera. Danni materiali alla tenuta meccanica doppia.

   ► Passare le brache ad anello accanto ai tubi dell'acqua di barriera in modo da tralasciarli.

3. Agganciare le brache incrociate al gancio in modo che non possano scivolare sul gancio.
4. Bilanciare il baricentro in modo che la pompa venga sollevata in posizione orizzontale.
5. Sollevare la pompa.

## 12.5 Luogo d'installazione

Per le condizioni generali che valgono per il luogo d'installazione consultare il manuale d'uso *capitolo 6.2 «Luogo d'installazione», pagina 11*.

## 12.6 Montaggio della pompa

### 12.6.1 Forma costruttiva FL, FKFN, FKN

**Pressupposto (da parte del cliente)**

– motoriduttore adatto,

– giunto di dimensione sufficiente,

– superficie di installazione comune per motoriduttore e pompa in modo da poter allineare l'albero della pompa e l'albero del motoriduttore uno rispetto all'altro.

ATTENZIONE

**Motore e giunto sbagliati**

Distruzione della pompa e del giunto

► Utilizzare esclusivamente motori e giunti adatti alle curve caratteristiche della pompa. Per domande contattare la *Fristam*.

Nota bene: rilevare le misure di registrazione per il giunto nella documentazione del subfornitore del giunto.

**Procedura**

1. Montare le parti del giunto sull'albero primario e sull'albero di trasmissione.
2. Posare la pompa sul telaio di base o sulle fondazioni in modo da poter collegare l'albero primario e l'albero di trasmissione con il giunto.
3. Avvitare leggermente le viti al piede della pompa.
4. Controllare il disallineamento rispetto al centro ed angolare dell'albero primario e dell'albero di trasmissione.
5. Minimizzare le deviazioni di disallineamento rispetto al centro ed angolare. All'occorrenza effettuare un riallineamento oppure spessorare i componenti.
6. Avvitare la pompa ed il riduttore al telaio di base o alle fondazioni.
7. Fissare il giunto seguendo le indicazioni del produttore del giunto.
8. Provvedere ad un dispositivo di protezione separante, senza contatto (protezione del giunto) in conformità alla Direttiva Macchine 2006/42/CE capitolo 1.4 «Requisiti richiesti per i dispositivi di protezione".
9. Adesso la pompa è montata. Mettere in servizio la pompa solo dopo che la macchina intera è conforme alle disposizioni riportate nella Direttiva Macchine della Comunità Europea.

Nota bene: continuare al *capitolo 4 «Trasporto», pagina 10*.

### 12.6.2 Forma costruttiva FKF

**Presupposto (cliente)**

– motoriduttore adatto

ATTENZIONE

**Motore non correttamente progettato**

Distruzione della pompa

u Utilizzare solo motori adattati alla caratteristica della pompa. In caso di domande, vogliate contattare la Fristam.

**Procedura**

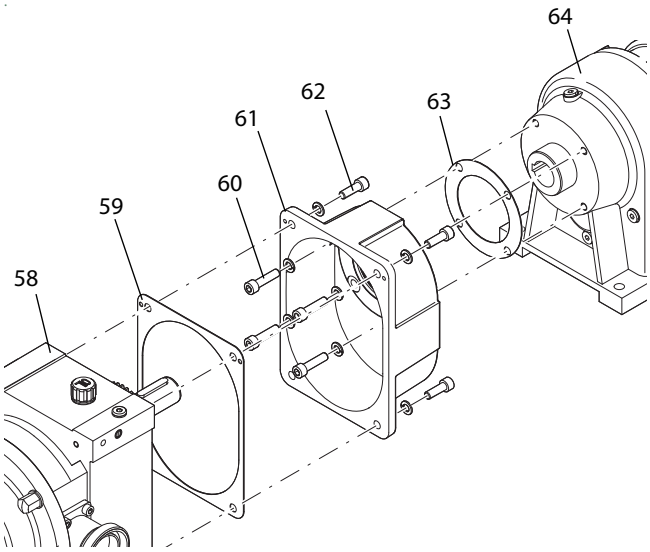



*Fig. 43 Montaggio del motoriduttore nella forma costruttiva FKF*

1. Allentare le viti di fissaggio (62) delle calotte della trasmissione (61)
2. Rimuovere la calotta dalla scatola della trasmissione (58).
3. Appoggiare la guarnizione piana (63) sul motoriduttore (64) con l'albero cavo.
4. Appoggiare la calotta della trasmissione sulla guarnizione piana e allineare fra di loro i fori.

Nota: L'anello paraolio radiale deve essere inserito nella calotta della trasmissione.

5. Avvitare al motoriduttore la calotta della trasmissione dall'interno con le viti di fissaggio (60).
6. Appoggiare la guarnizione piana (59) sulla calotta della trasmissione.
7. Assemblare la scatola della trasmissione con la calotta della trasmissione.
8. . Avvitare il gruppo per mezzo delle viti di fissaggio (62).

Nota: Continuare con il *capitolo 4 «Trasporto», pagina 10*.

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Amburgo
GERMANIA

Tel.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0
Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166
Email: info@fristam.de