

**POMPE A CASSE DIVISIBILE
ORIZZONTALE**

ITALIANO

**MANUALE DI INSTALLAZIONE
USO E MANUTENZIONE**

VER. APPR. ED. Maggio/May 2010

Patterson Pump Ireland Limited
A Subsidiary of Patterson Pump Company, USA

Unit 14 - Mullingar Business Park
Mullingar, Ireland
Tel: +353 44 47078

INDICE

		Pag.	
	Sicurezza		3
SEZIONE I	Informazioni generali		4
SEZIONE II	Immagazzinaggio e protezione		4
SEZIONE III	Installazione		
	3-1 Luogo		5
	3-2 Fondazioni		5
	3-3 Montaggio		5
	3-4 Allineamento		5
	3-5 Cementazione		8
	3-6 Tubazioni		8
SEZIONE IV:	Funzionamento		
	4-1 Avviamento		11
	4-2 Fermata		12
	4-3 Limiti di minimo flusso		12
SEZIONE V:	Manutenzione		
	5-1 Lubrificazione		13
	5-2 Baderna		14
	5-3 Giochi anelli usura		14
SEZIONE VI:	Riparazioni e Sostituzioni		
	6-1 Rimuovere il rotore		18
	6-2 Smontaggio degli elementi rotanti		18
	6-3 Rimuovere gli anelli girante		19
	6-4 Ispezione		22
	6-5 Montaggio		22
	Malfunzionamenti: sintomi e cause		23
	Parti di ricambio consigliate		24

PRECAUZIONI DI SICUREZZA



ATTENZIONE

Non far funzionare la pompa con velocità eccessive o comunque diverse da quanto previsto dalle istruzioni contenute in questo manuale.

Il funzionamento della pompa con condizioni diverse da quanto prescritto può causare danni alla stessa.

E' fondamentale osservare le precauzioni di sicurezza indicate in questo manuale per evitare danni alle persone e alle cose.

Il personale dovrebbe essere istruito affinché:

- eviti il contatto con le parti rotanti
- non rimuova o non renda inefficace qualunque dispositivo di salvaguardia o di protezione
- eviti un'esposizione prolungata in prossimità di macchinari produttori un alto livello di rumorosità
- utilizzi le dovute precauzioni e procedure nelle fasi di movimentazione, sollevamento, installazione, funzionamento e manutenzione della pompa
- non modifichi in alcun modo la macchina, ma consulti la Pompe Vergani s.r.l. se un'eventuale modifica si rende necessaria
- non utilizzi parti di ricambio non originali.

Per una manutenzione sicura, è necessario avvalersi di personale qualificato.

Il mancato rispetto di queste regole potrebbe causare danni alle persone o alle cose.

SEZIONE I

INFORMAZIONI GENERALI

Questo manuale comprende informazioni relative all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione delle pompe split-case della Patterson Pump. Si tratta di una pompa centrifuga, monostadio, con doppia aspirazione. Se correttamente installata e se soggetta ad una corretta manutenzione, le pompe centrifughe garantiscono un buon funzionamento per lunghi periodi. Le pompe centrifughe funzionano in base ai principi della forza centrifuga che accelera il liquido all'interno di una girante rotante e quindi lo raccoglie e lo converte in pressione di mandata in una voluta stazionaria.

La pompa consiste di due insiemi:

- 1) l'insieme del corpo o parte stazionaria
- 2) l'insieme rotante o parti in movimento

Il corpo è diviso lungo la mezzeria orizzontale dell'albero della pompa, con le bocche d'aspirazione e di mandata situate nella parte inferiore. Con questa configurazione, non è necessario scollegare le tubazioni di aspirazione o di mandata per eventuali riparazioni o per la sostituzione degli elementi rotanti. Le metà corpi superiore e inferiore sono fissate per mezzo di bulloni per mantenere un contorno della voluta privo di asperità all'interno della pompa. I piedi di supporto sono fusi integralmente nella metà inferiore del corpo e sono forati per l'ancoraggio al basamento. I supporti formano un gocciolatoio per la raccolta delle perdite dalla tenuta a baderna e sono forniti con connessioni per il drenaggio forate e tappate. I supporti contengono inoltre un foro di troppo pieno per far fuoriuscire l'acqua prima che questa raggiunga l'albero, in caso di intasamento della tubazione di drenaggio. Le flange di aspirazione e di mandata sono forate e tappate per le connessioni agli strumenti di misura. Le bocche di aspirazione e di mandata sono forate e tappate sul lato inferiore per completare il drenaggio della pompa. Gli anelli usura sono previsti per minimizzare le deviazioni interne del liquido pompato, per migliorare il rendimento e per ridurre la sostituzione dei componenti principali (quali corpo e girante).

SEZIONE II

IMMAGAZZINAGGIO E PROTEZIONE

Tutte le pompe vengono fornite pronte per l'installazione, ma, in alcuni casi, il tempo che intercorre tra la consegna e l'effettiva installazione della pompa è alquanto lungo. Le pompe che non vengono immediatamente installate dovrebbero essere tenute in un'area asciutta e pulita. Se la pompa deve essere immagazzinata per un lungo periodo (6 mesi o più), è necessario seguire le seguenti precauzioni affinché la stessa resti in buone condizioni.

- 1) assicurarsi che i cuscinetti siano correttamente lubrificati
- 2) superfici lavorate e non verniciate, potenzialmente soggette a corrosione, dovrebbero essere protette con rivestimenti anti-corrosione appropriati
- 3) l'albero dovrebbe periodicamente essere ruotato a mano 10 o 15 volte al fine di distribuire in modo uniforme il lubrificante sulle superfici dei cuscinetti. Gli intervalli di tempo per questa operazione variano da uno a tre mesi, in funzione delle condizioni atmosferiche. Al fine di assicurarsi che l'albero della pompa non inizi a flettersi, non lasciare sempre l'albero nella stessa posizione.
- 4) I dispositivi anticondensa dei motori ed i controlli dovranno essere sempre collegati qualora le condizioni atmosferiche siano simili a quelle di funzionamento. Consultate i manuali di istruzioni per le altre precauzioni relative all'immagazzinaggio di componenti individuali dell'unità di pompaggio.
- 5) Quando si preleva la pompa dal magazzino, aggiungere nuovo lubrificante ai cuscinetti.

SEZIONE III

INSTALLAZIONE

3-1 Luogo:

Vari fattori dovrebbero essere tenuti in considerazione quando si sceglie un luogo per l'installazione di una pompa (pompa, basamento, motore e giunto). L'unità dovrebbe essere accessibile per ispezioni e manutenzione. Si dovrà lasciare un'area libera sopra la pompa per l'utilizzo di gru, paranchi o altri dispositivi di sollevamento. La pompa dovrebbe essere posizionata il più vicino possibile al liquido da pompare, affinché la tubazione di aspirazione sia corta e diretta. Il posizionamento della pompa dovrebbe richiedere il minor numero possibile di gomiti e raccordi nella tubazione di mandata così da minimizzare le perdite di carico. L'unità dovrebbe essere protetta da possibili allagamenti.

3-2 Fondazione

La fondazione dovrebbe essere sufficientemente resistente per assorbire le vibrazioni e per formare un supporto rigido permanente per il basamento. Il cemento è utilizzato ampiamente per le fondazioni. Prima di versare le fondazioni, individuate i bulloni di ancoraggio dal disegno di ingombro. Lasciate da 19 a 38 mm di cemento tra la fondazione e il basamento. La superficie superiore della fondazione dovrebbe essere irruvidita per fornire una buona presa per il cemento.

3-3 Montaggio



ATTENZIONE!!! Non tentate di sollevare l'intera unità utilizzando solo la sporgenza di supporto presente sulla pompa o sul motore. Ciò potrebbe causare rottura della sporgenza e possibili danni all'unità o al personale.

Sollevate la pompa imbragando l'intero basamento o attaccando i cavi di sollevamento ad entrambi i ganci sulla pompa e sul motore.

Le due metà giunto dovrebbero essere scollegate quando il gruppo pompa viene montato sulle fondazioni. Utilizzare dei cunei per il supporto dell'unità durante la cementazione. I cunei dovrebbero essere posizionati vicino ai bulloni di ancoraggio (uno ad ogni lato del bullone) e tra i bulloni, in modo equidistante. Regolate i cunei per sollevare o abbassare l'unità per allineare le flange di aspirazione e di mandata alla tubazione e per livellare il basamento. I bulloni di livellamento, composti da viti e dadi, sono utili quando si devono livellare basamenti di grandi dimensioni, ma non dovrebbero essere usati in sostituzione di spessori o blocchetti per sostenere il peso. Dopo una settimana di funzionamento, controllare l'allineamento della macchina. Dopo le necessarie regolazioni, fissare la pompa e il motore al basamento.

3-4 Allineamento:

Il gruppo pompa è stato realizzato per consentire l'allineamento sul campo. L'unità deve essere correttamente allineata al momento dell'installazione. Un funzionamento affidabile ed efficiente dipende da un corretto allineamento. Un errato allineamento potrebbe causare un funzionamento rumoroso della pompa, vibrazioni, rottura prematura dei cuscinetti o un'eccessiva usura del giunto. I fattori che possono modificare l'allineamento del gruppo pompa sono l'assestamento delle fondazioni, ritorno elastico del basamento, deformazione della tubazione, assestamento dell'edificio, usura dei cuscinetti, dadi e bulloni allentati sul gruppo pompa o motore e uno spostamento della pompa o del motore sulle fondazioni. Quando si verifica l'allineamento del giunto, ricordate che i giunti flessibili non sono idonei per essere utilizzati come giunti universali. Lo scopo di avere un giunto flessibile è quello di compensare gli sbalzi di temperatura e di permettere il movimento delle estremità d'albero senza interferenze tra essi.

Possono esistere due tipi di allineamenti difettosi: parallelo e angolare. I limiti degli allineamenti difettosi sono indicati nelle istruzioni fornite dal produttore dei giunti, ma dovrebbero essere ridotti al minimo per garantire la durata dei vari componenti dell'apparecchiatura.

Per verificare l'allineamento del giunto, è necessario seguire la seguente procedura:

- 1) Fissate lo spazio del giunto in base alle dimensioni indicate sul disegno d'ingombro;
- 2) Verificate l'allineamento parallelo sistemando delle righe lungo entrambi i semigiunti in quattro punti, a 90° uno dall'altro. L'allineamento corretto si ha quando le righe sono livellate lungo i quattro punti dei semigiunti.
- 3) Verificate l'allineamento angolare con una sonda a quattro punti, a 90° uno dall'altro. L'allineamento corretto si ha quando la sonda entra correttamente tra le metà giunto in tutti e quattro i punti considerati.

Gli allineamenti difettosi angolare o parallelo vengono corretti spostando il motore ed aggiungendo o rimuovendo gli spessori da sotto i piedini del motore. Dopo ogni modifica, è necessario verificare di nuovo l'allineamento dei semigiunti. L'allineamento in una direzione potrebbe modificare l'allineamento già controllato in un'altra direzione.

Un metodo alternativo per verificare l'allineamento del giunto si ottiene tramite un comparatore. Procedete come segue:

- 1) Tracciate delle linee di riferimento sui semigiunti o segnate dove appoggia la punta del comparatore.
- 2) Portate il comparatore sullo zero.
- 3) Girate lentamente entrambi i semigiunti così che le linee di riferimento corrispondano o che la punta del comparatore sia sempre sul segno fatto.
- 4) Leggete i dati indicati dal comparatore per determinare l'eventuale necessità di regolazione. Un allineamento accettabile si ha quando la lettura totale non superi 0.004" per entrambi gli allineamenti angolare e parallelo.

L'importanza di un allineamento corretto non può non essere enfatizzata. L'allineamento dovrebbe essere verificato e corretto dopo:

- a) montaggio
- b) indurimento del cemento
- c) messa in tensione dei bulloni di fondazione
- d) collegamento della tubazione
- e) spostamento della pompa, del motore o del basamento.

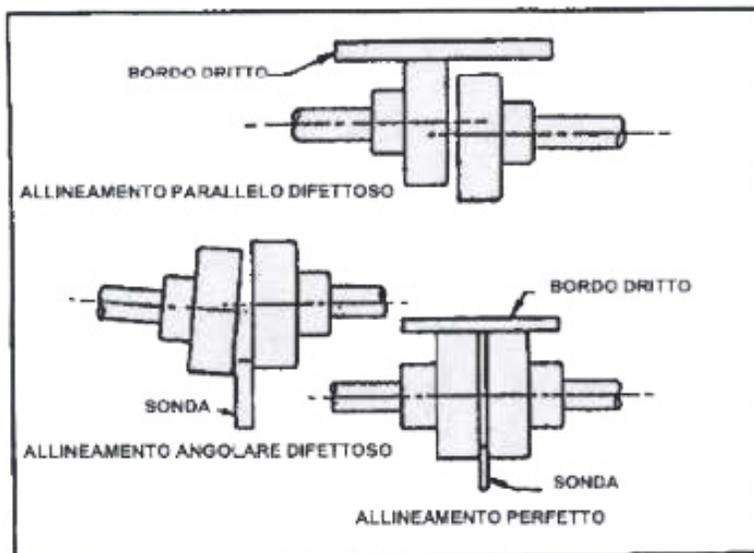


FIG. 1 - VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO, BORDO DRITTO

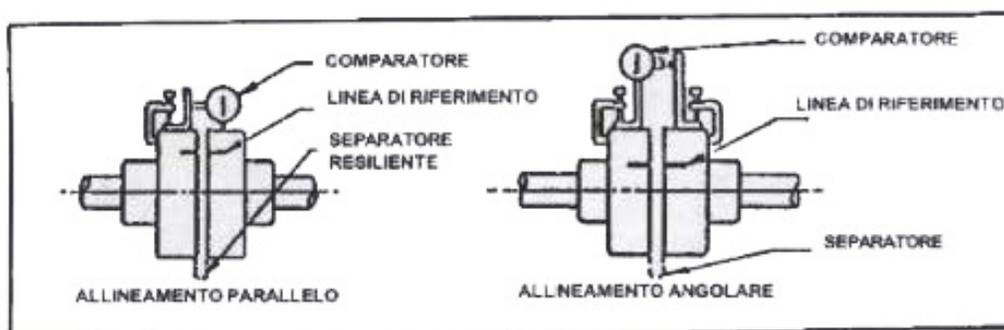


FIG. 2 - VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO, COMPARATORE

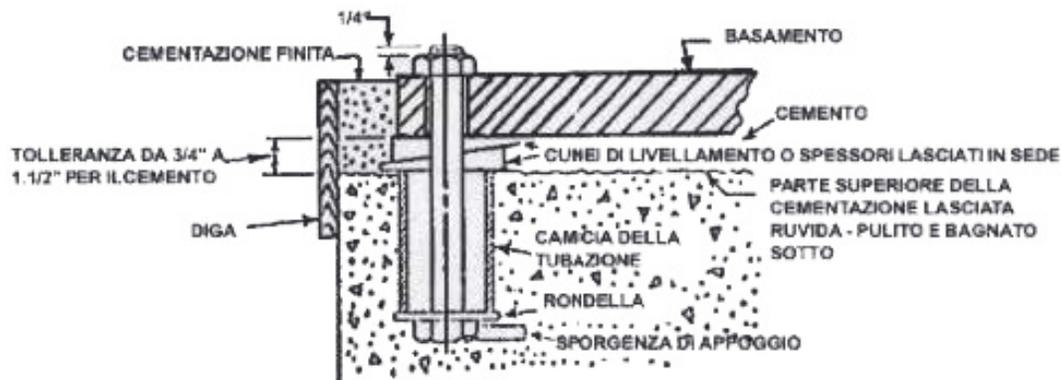


FIG. 3 - TIPICA CONFIGURAZIONE DEI BULLONI DI FONDAZIONE

3-1 CEMENTAZIONE

La cementazione compensa gli eventuali irregolarità nelle fondazioni e distribuisce il peso dell'unità in modo uniforme sulle fondazioni. Inoltre, previene lo spostamento laterale del basamento e riduce le vibrazioni. Utilizzare cemento senza ritiro. I bulloni di fondazione dovrebbero essere avvitati in modo uniforme, ma non troppo stretti. Cementate l'unità come segue:

- 1) Costruite una forma resistente intorno al basamento per contenere il cemento.
- 2) Imbibite completamente la parte superiore della fondazione, quindi rimuovete l'acqua superficiale.
- 3) Versate il cemento. Pigiate liberamente mentre versate il cemento al fine di riempire tutte le cavità e per prevenire boile d'aria. Lo spazio tra la fondazione e il basamento dovrebbe essere completamente riempito di cemento. Al fine di prevenire spostamenti del basamento, versate sotto il basamento almeno 4" di cemento da tutti i curei. I cunei possono essere lasciati in posizione.
- 4) Dopo l'indurimento del cemento (normalmente dopo circa 48 ore), stringete completamente i bulloni di fondazione e verificate l'allineamento.
- 5) Dopo circa 14 giorni dalla cementazione o dall'indurimento del cemento, applicate una vernice a base di olio ai bordi esposti della cementazione per prevenire che l'aria o l'umidità entrino in contatto con la cementazione.

3-6 Tubazioni:

Collegate le tubazioni dopo l'indurimento della cementazione. Le tubazioni di aspirazione e mandata dovrebbero essere installate con collegamenti il più possibile corti e diretti. I gomiti dovrebbero essere preferibilmente a lungo raggio. Le tubazioni devono allinearsi in modo naturale. Le tubazioni non devono mai essere tirate in posizione tramite i bulloni delle flange. Questa azione potrebbe modificare l'allineamento della pompa. Le tubazioni dovrebbero essere supportate indipendentemente dalla pompa così da non deformare il corpo pompa. La tubazione di aspirazione, se non installata correttamente, è una fonte possibile di malfunzionamenti. Le linee di aspirazione non dovrebbero avere perdite d'aria e dovrebbero essere sistemate così da non avere anse o punti in cui l'aria possa rimanere bloccata. Generalmente, la linea di aspirazione è più larga della bocca di aspirazione; andrebbero quindi utilizzati dei riduttori eccentrici. I riduttori eccentrici non sono necessari per pompe con l'aspirazione situata nella parte inferiore. Se il liquido da pompare è situato sotto la mezzeria della pompa, il riduttore dovrebbe essere installato con il lato dritto rivolto verso l'alto.

Frequentemente, l'aria entra nella pompa dalla tubazione di aspirazione. Le installazioni soprabbattente dovrebbero avere l'entrata della tubazione di aspirazione verticale sommersa nel liquido; questi dovrebbe avere una profondità pari a 4 volte il diametro della tubazione. Una tubazione di aspirazione di grosse dimensioni normalmente previene la formazione di vortici o gorgogli, specialmente quando l'entrata è svasata (ved. figura 5). E' possibile fornire un rombo-vortice galleggiante (zattera) intorno alla tubazione di aspirazione qualora esista la possibilità di formazione di vortice sulla superficie del liquido. La caduta di un flusso continuo di liquido nel pozzetto agiterà l'aria nel liquido (Fig. 6). La linea di alimentazione dovrebbe estendersi sino al pozzetto. La fornitura di liquido all'interno di un pozzo perpendicolare alla linea di ingresso tende a far ruotare il liquido che interferisce con il flusso nella linea di aspirazione (fig. 7). Un deflettore situato davanti alla tubazione di erogazione porrà un rimedio a questa situazione. Un gomito a stretto raggio non dovrà mai essere fissato direttamente alla bocca di aspirazione della pompa. Il disturbo nel flusso causato dalla curva così vicina all'ingresso della pompa può causare un funzionamento rumoroso, perdite di rendimento e portata e spinte terminali gravose. E' consigliabile installare una curva più lunga o un gomito a lungo raggio situati lontano dalla pompa nel caso fosse necessario utilizzare una curva nella linea di aspirazione. Se non è possibile utilizzare linee di aspirazione separate per ogni pompa, allora sarà consigliabile installare un collettore conico con connessioni a Y (Fig. 8A). Non si dovrebbe mai utilizzare un collettore con connessione dritta. Prima di installare la pompa, è consigliabile ispezionare, pulire e sciacquare la tubazione di aspirazione e la pompa internamente. Se si monta un filtro sulla linea di aspirazione, le aperture nella rete devono essere controllate e pulite periodicamente. Le aperture devono essere più piccole delle dimensioni dei solidi consentiti dalla girante.

La tubazione di mandata dovrebbe essere installata con una valvola di non ritorno e con una valvola a saracinesca, con la valvola di non ritorno situata tra la pompa e la valvola a saracinesca. La valvola di non ritorno previene il ritorno di flusso e protegge la pompa da una contropressione eccessiva. La valvola a saracinesca viene utilizzata per isolare la pompa durante la manutenzione, l'adescamento e l'avviamento. Se si utilizza un diffusore, questo dovrebbe essere situato tra la pompa e la valvola di non ritorno.

Le connessioni per la tenuta a baderna sono normalmente parte integrante del corpo pompa. Se il liquido pompato non è idoneo per la tenuta, allora è preferibile collegare le connessioni della tenuta con acqua fresca da fonte esterna. È possibile utilizzare separatori centrifughi o filtri di altro tipo per rimuovere particelle abrasive dal liquido pompato, nel caso una fonte esterna non fosse disponibile. Dopo aver completato tutte le connessioni delle tubazioni, è necessario verificare un'altra volta l'allineamento.

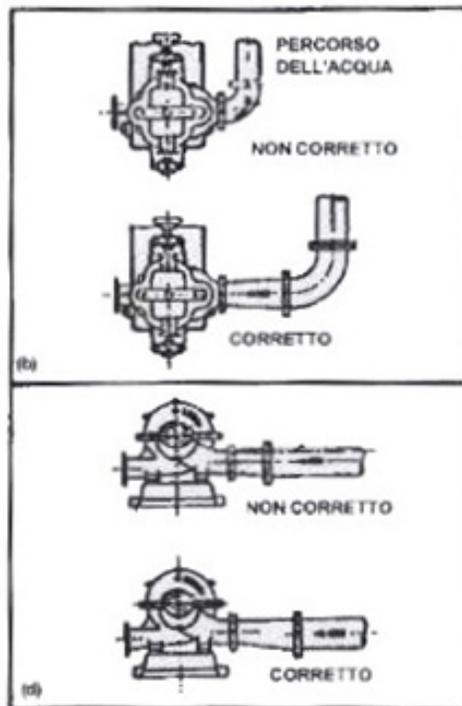
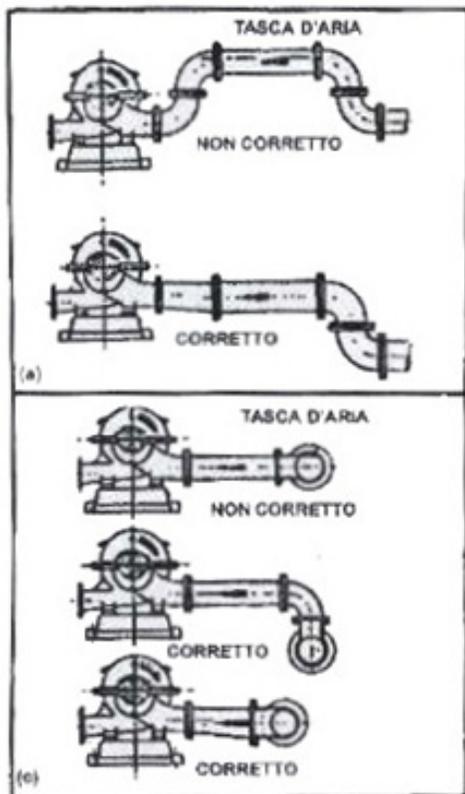


FIG. 4 - DISPOSIZIONE DELLA TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE

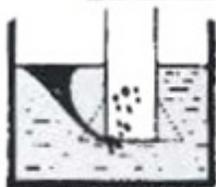


Fig. 5 - L'allargamento della tubazione di aspirazione normalmente previene i gorgi e la risultante entrata di aria nelle tubazioni.

Fig. 5

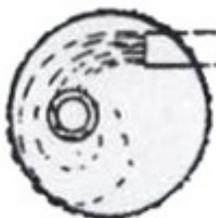


Fig. 7

Fig. 7 - La rotazione di acqua nel pozzo, come illustrato, può essere evitata con un deflettore.

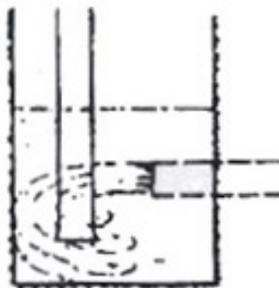


Fig. 6(a) - L'acqua che cade nel pozzetto agita l'aria nel liquido presente e causa problemi alla linea di aspirazione.

Fig. 6(a)

La linea di erogazione dovrebbe estendersi all'interno del pozzetto per prevenire l'agitazione dell'aria nell'acqua.

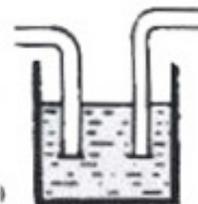


Fig. 6(b)

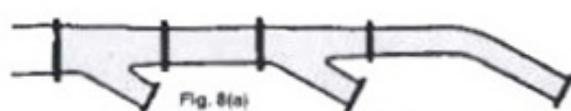


Fig. 8(a)

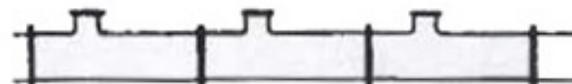


Fig. 8(b)

Fig. 8(a) - mostra il collettore conico che dovrebbe essere utilizzato quando si alimentano due o più pompe dalla stessa linea di erogazione. La tubazione indicata nella Fig. 8(b) non dovrebbe mai essere utilizzata.

SEZIONE IV

FUNZIONAMENTO

Prima di unire i due semigiunti, verificate la direzione di rotazione per accertarvi che corrisponda a quella prevista per la pompa. La rotazione della pompa è indicata da una freccia situata sul corpo pompa. Per un motore trifase, la rotazione può essere invertita, se necessario, invertendo due delle tre fasi. La rotazione dei motori monofase è fissata dall'avvolgimento interno.



ATTENZIONE !!

Prima di avviare la pompa, verificare l'allineamento del giunto come descritto al paragrafo "Installazione". Il funzionamento della pompa con allineamento difettoso potrà causare danni all'albero, ai cuscinetti e al giunto.

4-1 Avviamento:

Quando possibile, ruotate l'albero a mano per verificare che non vi sia possibilità di grippaggio.

Verificate la lubrificazione dei cuscinetti.

Aperte la valvola nella linea di aspirazione della pompa, se installata.

Chiudete la valvola di mandata.

Adescata la pompa in uno dei seguenti modi:

- a) se la pompa funziona con una pressione positiva (sottobattente), aprite la valvola di sfiato nella parte superiore del corpo pompa. Dopo la completa fuoriuscita dell'aria, chiudete la valvola di sfiato. Ruotate l'albero, se possibile, per far sì che l'eventuale aria rimasta nei passaggi della girante possa uscire.
- b) Se la pompa funziona con un'altezza di aspirazione (soprabattente) e se il sistema prevede una valvola di fondo, riempite la pompa e la linea di aspirazione con liquido proveniente da una fonte esterna. L'aria intrappolata dovrebbe uscire dalla valvola di sfiato nel corso del riempimento.
- c) Se la pompa funziona con un'altezza di aspirazione (soprabattente) e se il sistema non prevede una valvola di fondo, utilizzate una pompa per vuoto o un elettore ad aria, a vapore o ad acqua per togliere l'aria dal corpo pompa e dalla linea di aspirazione collegando l'elettore alla connessione di adescamento situata nella parte superiore del corpo pompa.

Aperte le valvole nella linee della tenuta a baderna, se esistenti. Avviate il motore. Aprite lentamente la valvola di mandata quando la pompa raggiunge la velocità prevista.

ATTENZIONE: Nel caso la pompa funzionasse con la valvola chiusa per più di qualche minuto, è possibile che si verifichi un surriscaldamento o che la pompa si disadeschi.



ATTENZIONE!! Il coprigiunto dovrà essere installato all'avviamento della pompa. E' necessario stare distanti da qualunque parte esposta in movimento durante il funzionamento. Il contatto con le parti in movimento può causare danno alle persone.

Regolare il premistoppa sino ad avere una piccola perdita dalla baderna. (vedere il capitolo "Manutenzione e Regolazione della Baderna"). Le tenute meccaniche non richiedono regolazioni. In questo caso, non dovrebbero esserci perdite.

Nota: Nel caso la pompa non raggiungesse la pressione o la portata prevista quando la valvola di mandata è aperta, arrestare la pompa e consultare la sezione "Malfunzionamenti: sintomi e causa".

4-2 Arresto

La pompa può essere arrestata con la valvola di mandata aperta senza che ciò causi alcun problema. In ogni caso, al fine di prevenire il colpo d'ariete, è consigliabile chiudere la valvola di mandata prima di arrestare la pompa.

- A. Chiudere la valvola di mandata
- B. Arrestare il motore
- C. Chiudere le valvole di flussaggio alla tenuta
- D. Chiudere la valvola nella linea di aspirazione della pompa, se esistente. Se esiste la possibilità di congelamento, drenare completamente la pompa.

4-3 Limiti di minimo flusso

Tutte le pompe centrifughe hanno limiti sul minimo flusso a cui esse possono funzionare. Il limite più comune è di evitare l'accumulo di eccessiva temperatura nella pompa a causa dell'assorbimento di potenza nel fluido pompato. Altre ragioni meno evidenti per le restrizioni sono le seguenti:

- 1. Aumento della reazione radiale a bassi flussi nei corpi a voluta singola.
- 2. Aumento dell'NPSHr a bassi flussi.
- 3. Funzionamento rumoroso e possibili danni a causa della ricircolazione interna.
- 4. Livelli di pulsazione in aspirazione e in mandata più elevati.

La grandezza della pompa, la potenza assorbita ed il liquido pompato sono tra gli elementi presi in considerazione nella determinazione dei limiti di minimo flusso. Per esempio, la maggior parte delle pompe di piccole dimensioni, quali i circolatori per uso domestico, le pompe per l'acque e le pompe per applicazioni chimiche, non hanno limiti, fatta eccezione per l'accumulo di temperatura, mentre molte pompe di grosse dimensioni, con motori ad elevata potenza, hanno limiti di portata che arrivano al 40-50% del punto di maggior rendimento. Il minimo flusso di sicurezza per questa pompa è indicato al paragrafo "Specifiche della pompa".

SEZIONE V

MANUTENZIONE

5-1 Lubrificazione

Giunti: I giunti con elementi in gomma non richiedono lubrificazione. La maggior parte degli altri tipi di giunti richiedono lubrificazione. Consultare le istruzioni del produttore per le raccomandazioni.

Cuscinetti: La frequenza di lubrificazione dipende dalle condizioni di funzionamento e dall'ambiente; pertanto, gli intervalli di lubrificazione devono essere determinati in base all'esperienza. La Tavola I può essere utilizzata come guida generale per la rilubrificazione del grasso. I lubrificanti devono essere sostituiti solo a causa di contaminazioni da sporco o polvere, particelle metalliche, umidità o avarie dovute all'alta temperatura. È possibile aggiungere una piccola quantità di grasso ogni 400 ore di funzionamento. Il supporto cuscinetti dovrebbe essere riempito per circa 1/3 di grasso. Le unità lubrificate ad olio sono fornite con oliatori a livello costante. Le ampole devono essere sempre piene così che ci sia una fornitura visibile di olio. Tutti i lubrificanti hanno la tendenza a deteriorarsi nel tempo; di conseguenza, sarà necessario, prima o poi, sostituire il vecchio lubrificante con uno nuovo. I cuscinetti che vengono smontati sono, ovviamente, pulibili in un modo molto più semplice rispetto a quelli che vengono mantenuti in sede. I solventi possono essere utilizzati in modo più efficace. Per la pulizia dei cuscinetti senza lo smontaggio degli stessi, è possibile iniettare olio leggero a 82°C - 93°C attraverso il supporto, facendo contemporaneamente ruotare lentamente l'albero. Gli olii per trasformatori leggeri, per mandrini o per autovetture sono idonei per la pulizia dei cuscinetti, ma non è raccomandato utilizzare oli diversi dagli oli leggeri (SAE 10). Non è consigliabile utilizzare solventi clorinati per la pulizia dei cuscinetti.

Rilubrificazione a grasso: (le pompe consegnate contengono grasso nei supporti).

- 1) Pulire accuratamente i raccordi a grasso e l'esterno del supporto cuscinetti.
- 2) Rimuovere il tappo di drenaggio.
- 3) Iniettare nuovo grasso pulito, forzando la fuoriuscita del vecchio.
- 4) Avviare e far funzionare la pompa per un breve periodo al fine di eliminare il grasso in eccesso.
- 5) Rimuovere il grasso in eccesso e rimettere il tappo di drenaggio.

Rilubrificazione ad olio: (le pompe consegnate non contengono olio nel supporto).

- 1) Rimuovere il tappo di drenaggio e far fuoriuscire completamente l'olio residuo.
- 2) Rimuovere l'oliatore a livello costante e drenare completamente l'olio residuo.
- 3) Rimettere il tappo di drenaggio.
- 4) Riempire l'ampolla, avvitarla al serbatoio di olio situato in basso e permettere che l'olio fluisca all'interno del serbatoio del supporto. Ripetere questa procedura finché rimane dell'olio nell'ampolla.

Per i cuscinetti a sfera, il livello dell'olio dovrebbe arrivare a circa metà della sfera inferiore. Per i cuscinetti con camicia ad anello di olio, il livello dell'olio dovrebbe arrivare a circa 3 mm sopra il punto più basso dell'anello di olio.



ATTENZIONE! Una corretta lubrificazione è essenziale per il buon funzionamento della pompa. Non fate funzionare la pompa se la quantità di lubrificante nel supporto cuscinetti è insufficiente o se il lubrificante è eccessivamente contaminato da sporco o umidità. Il funzionamento della pompa con dette condizioni causerà una riduzione delle prestazioni e, con tutta probabilità, un danneggiamento ai cuscinetti. Non fate funzionare la pompa con una quantità di lubrificante eccessiva; ciò comporterà un surriscaldamento dei cuscinetti.

5-2 Baderna:

Lo scopo della baderna è quello di limitare o eliminare le perdite di fluido e di prevenire l'entrata di aria lungo l'albero. Le pompe sono equipaggiate con baderna (perdite minime) o tenute meccaniche (nessuna perdita). Normalmente, il liquido pompato viene utilizzato per lubrificare la tenuta del premistoppa. Se il liquido pompato è sporco, grasso o se contiene materiali che possono bloccare la tenuta, utilizzate liquido da fonte esterna. Se la pressione di aspirazione è superiore a quella atmosferica, non viene richiesto la tubazione della tenuta. Le pompe con tenuta a baderna hanno sistematicamente una lieve perdita dal premistoppa. E' difficile definire la quantità di questa perdita, ma si raccomanda un costante sgocciolamento di liquido dal premistoppa. Il premistoppa dovrebbe essere regolato dopo l'avviamento della pompa. Quando le perdite sono eccessive stringere poco per volta i bulloni del premistoppa in modo uniforme. Lasciare uno spazio affinché la baderna possa sistemarsi nella nuova posizione. Non stringete mai i bulloni al punto di eliminare le perdite dal premistoppa poiché ciò causa un surriscaldamento ed un'usura eccessiva della camicia d'albero.

Sostituire la tenuta a baderna nel seguente modo:

1. Fermate la pompa.
2. Fate attenzione affinché il motore non venga avviato inavvertitamente.
3. Rimuovete i dadi del premistoppa ed il premistoppa.
4. Rimuovete ed eliminate i vecchi anelli baderna - segnate la posizione dell'anello lanterna. Quando sostituite la baderna, l'anello lanterna deve essere posizionato in modo che le connessioni per il flussaggio siano opposte all'anello lanterna.
5. Pulite il premistoppa.
6. Ispezionate la camicia d'albero per verificarne l'usura; se vi si trovano scanalature o graffi, è necessario sostituirla.
7. Assicuratevi che la boccola del premistoppa (se fornita) sia posizionata nella parte inferiore dello stesso.
8. Inserite gli anelli della baderna e premetteli leggermente affinché si appoggino alla boccola. Assicuratevi che gli anelli siano della dimensione e della lunghezza esatte e che siano installati con tagli sfalsati. L'anello lanterna deve essere installato dalla parte opposta della connessione per il flussaggio.
9. Installate il premistoppa e stringete a mano. Con la pompa in funzionamento, regolate il premistoppa come descritto precedentemente. Nel corso della prima ora di funzionamento è necessario provvedere alla regolazione della baderna in modo graduale affinché si mantenga la perdita corretta.

Se la pompa funziona quotidianamente, la baderna dovrà essere sostituita ogni due o tre mesi, prima che si indurisca e graffi la camicia d'albero.

Le tenute meccaniche dovrebbero essere rimosse, assemblate o/o regolate secondo le istruzioni del produttore della tenuta. Non dovrebbe esserci alcuna perdita dal premistoppa quando si utilizzano le tenute meccaniche.

5-3 Giochi dell'anello di usura

I giochi tra gli anelli di usura sono dati nelle specifiche della pompa. Quando questi giochi hanno valori doppi o quando la portata della pompa diminuisce del 5 - 10%, è necessario sostituire gli anelli. Lo scopo di questi anelli è di ridurre al minimo il by-pass interno del liquido pompato. I giochi dovrebbero essere verificati periodicamente ed ogniqualvolta il corpo pompa viene aperto. Controllateli con un calibro o con misurazioni dirette. Misurate il diametro interno dell'anello del corpo ed il diametro esterno dell'anello della girante, quindi calcolate i giochi (diametro interno meno diametro esterno).

TABELLA I

INTERVALLI DI LUBRIFICAZIONE SUGGERITI IN FUNZIONE DELLE DIVERSE CONDIZIONI AMBIENTALI, DI FUNZIONAMENTO E DI TEMPERATURA (CUSCINETTI LUBRIFICATI A GRASSO)

CONDIZIONI AMBIENTALI		CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO		TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO DEI CUSCINETTI		INTERVALLI DI INGRASSATURA RACCOMANDATI **	GRASSI DA UTILIZZARE
SPORCO	UMIDITA'	CARICO	VELOCITA'	BASSA	ALTA		
RULITO	SECCO	DA LEGGERO A MEDIO	DA BASSA A MEDIA	-18°C	49°C	DA 2 A 6 MESI	Il grasso multifunzione per cuscinetti tipo NGU No. 1 o 2, ad alta qualità è generalmente soddisfacente. Si raccomanda di consultare il produttore affidabile di lubrificanti.
				49°C	93°C		
DA MODERATO A SFORCO	SECCO	DA LEGGERO A MEDIO	DA BASSA A MEDIA	-18°C	49°C	DA 1 A 2 MESI	Libro e altri grassi antiscorrevoli
				49°C	93°C	DA 1 A 4 SETTIMANE	
ESTRANAMENTE SFORCO	SECCO	DA LEGGERO A MEDIO	DA BASSA A MEDIA	-18°C	93°C	DA 1 A 7 GIORNI	Lubrificazione ad alta viscosità
				93°C	93°C	FLESSAGGIO QUOTIDIANO PER IL MINORE LO SFORCO	
	ALTA UMIDITA' ACQUA DIRETTA SPRIZZII	DA LEGGERO A GRAVOSO	DA BASSA A MEDIA	0°C	93°C	DA 1 A 4 SETTIMANE	Lubrificazione ad alta viscosità
				-18°C	93°C	INGRASSAGGIO ALLE FERMATE	
	POSSIBILE GHIACCIO	DA LEGGERO A GRAVOSO	ALTA	-29°C	49°C	DA 1 A 8 SETTIMANE	Grassi per alte velocità
				38°C	93°C	DA 1 A 8 SETTIMANE	
DA RULITO A MODERATO	SECCO	DA LEGGERO A MEDIO	DA BASSA A MEDIA	-51°C	121°C	DA 1 A 4 SETTIMANE	Grassi per alte temperature tipo Deslar (lubrificanti silicone-deslar-polietilene)
				27°C	121°C	INGRASSAGGIO ALLE FERMATE	
DA RULITO A SFORCO	SECCO	LEGGERO	BASSA	27°C	149°C	DA 1 A 9 SETTIMANE	Grassi per alte temperature di buona qualità
						DA 1 A 4 SETTIMANE	Grassi sintetici

** Intervalli iniziali suggeriti per il programma di manutenzione. Controllare le condizioni del grasso per quanto riguarda l'età e lo sforzo e regolare la frequenza di ingrassaggio di conseguenza.

Controllare le temperature di esercizio in quanto aumenti improvvisi possono indicare una carenza di grasso o una sovrilubrificazione in caso di applicazioni ad alta velocità.

TAVOLA II
GRASSI RACCOMANDATI

USARE GRASSI NLGI DI GRADO 2

QUALI:

CHEVRON	SRI
CITGO	PREMIUM LITHIUM EP2
EXXON	LIDOK EP2
KEYSTONE	81EP2
PENNZOIL	PENNLITH 712
SHELL	ALVANIA EP2
TEXACO	MULTIFAK EP2

ATTENZIONE !!! L'utilizzo di lubrificanti diversi da quelli indicati o loro equivalenti causerà una riduzione delle prestazioni della pompa e della durata operativa dei cuscinetti.

TABELLA III

OLII RACCOMANDATI

PRODUTTORE	VELOCITA' (rpm)	
	1800 e oltre	1500 e meno
	GAMMA DI VISCOSITA'	
	DA 145 SSU A 175 SSU A 100'	DA 170 SSU A 375 SSU A 100'
MOBILE OIL CO	MOBILE DTE 797	DTE OIL HEAVY MEDIUM
SHELL OIL CO	TELLUS 927	TELLUS 933
TEXACO INC.	REGAL A (R & O)	REGAL PC (R & O)
STANDARD OIL CO	CHEVRON OC TURBINE 9	CHEVRON OC TURBINE 15
HUMBLE OIL AND REFINING CO.	TERESSTIC O TERESSO 43	TERESSTIC O TERESSO 52
GULF OIL CORP.	HARMONY 44	HARMONY 53
UNION OIL OF CALIFORNIA	RED LINE TURBINE 150	RED LINE TURBINE 300
RICHFIELD DIV.	EAGLE R & O No. 10	EAGLE R & O LIGHT
ATLANTIC DIV. ATL. RICH	HYTHERM C	HYTHERM F
AMERICAN OIL CO.	AMER INDUSTRIAL OIL No. 15	AMER INDUSTRIAL OIL No. 31
CITIES SERVICE OIL CO.	CITGO PACEMAKER T-15	CITGO PACEMAKER T-30
CONTINENTAL OIL CO.	CONOCO DECTOL No. 15 R & O	
E. F. HOUGHTON & CO.	DHYDRO-DRIVE MIH LIGHT	HYDRO-DRIVE MIH-20
KEYSTONE LUBRICATING CO.	KLC-6	KLC-4A
PENNZOIL CO.	PENNBELL No. 1	PENNBELL No. 3
PHILLIPS PETROLEUM CO.	MAGNUS OIL 150	
PURE OIL CO.		EUROPALE RX HEAVY MEDIUM
SINCLAIR REFINING CO.	DURO 150	DURO 300
SUN OIL CO.	SUNVIS 916	SUNVIS 931

ATTENZIONE !!! L'utilizzo di lubrificanti diversi da quelli indicati o loro equivalenti causerà una riduzione delle prestazioni della pompa e della durata operativa dei cuscinetti.

SEZIONE VI

RIPARAZIONI E SOSTITUZIONI



ATTENZIONE!!

Nei momenti in cui si procede a lavori di manutenzione, scollegare elettricamente il motore al fine di evitare qualunque possibilità di avvio della pompa.

6-1 Rif: Sezione Assemblaggio della Pompa

1. Rimuovere il coprigiunto e dividere i due semigiunti.
2. Scollegare qualunque tubazione dalla parte superiore del corpo (1B) che possa interferire con la sua rimozione.
3. Rimuovere i bulloni dalle flange del corpo e dai coperchi cuscinetti (41). Note: alcune macchine non montano coperchi cuscinetti. Rimuovere i bulloni dal supporto (31 e 32) e dal corpo inferiore (1A).
4. Drenare l'olio dai serbatoi (solo per le pompe con cuscinetti a sfera lubrificati ad olio).
5. Rimuovere i bulloni dai serbatoi di olio (solo per le pompe con cuscinetti a sfera lubrificati ad olio). Nota: Su alcune pompe il serbatoio dell'olio è indipendente dai supporti cuscinetti. Rimuovere il serbatoio di olio esterno (Verificare la Sezione Assemblaggio).
6. Svitare le viti di pressione per separare i corpi inferiore e superiore. Rimettere in posizione le viti a pressione dopo la separazione per evitare interferenze durante il montaggio.
7. Sollevare il corpo superiore (1B) sino a rendere visibile la girante.
8. Rimuovere i coperchi cuscinetti (41).
9. Rimuovere il premistoppa (17) ed i bulloni del premistoppa (170).
10. Sistemare un'imbragatura intorno all'albero nell'area dei supporti e sollevare il gruppo rotante dal corpo inferiore (1A).
11. Sistemare il gruppo rotante in un'area pulita ed asciutta per lo smontaggio. Gli anelli di usura del corpo (7) saranno allentati.

6-2 Smontaggio del gruppo rotante:

Se il gruppo richiede manutenzione solo alla girante o agli anelli usura, procedere su un lato solo della pompa (la girante può essere rimossa da un lato qualunque).

1. Rimuovere il semigiunto della pompa.
2. Allentare le viti del deflettore (40) e far scivolare verso la parte centrale della pompa.
3. Rimuovere le viti dai coperchi cuscinetti (35 e 37) e separare i coperchi dai supporti cuscinetti (31 e 33).
4. Rimuovere i supporti cuscinetti (31 e 33).
5. Raddrizzare la piastrina di fissaggio sulle rondelle (69) e rimuovere i dadi di bloccaggio (22) e le rondelle.

-
6. Rimuovere i paraspruzzi (172) e gli anelli di tenuta (60) (solo per le pompe con cuscinetti a sfera lubrificati ad olio).
 7. Rimuovere i cuscinetti (16 e 18) utilizzando un estrattore e premendo sull'anello interno. Mai estrarre un cuscinetto prendendolo dall'anello esterno, fatta eccezione per il caso in cui il cuscinetto debba essere eliminato.

NOTA: I punti 8 – 10 si riferiscono esclusivamente a pompe con cuscinetti piani.

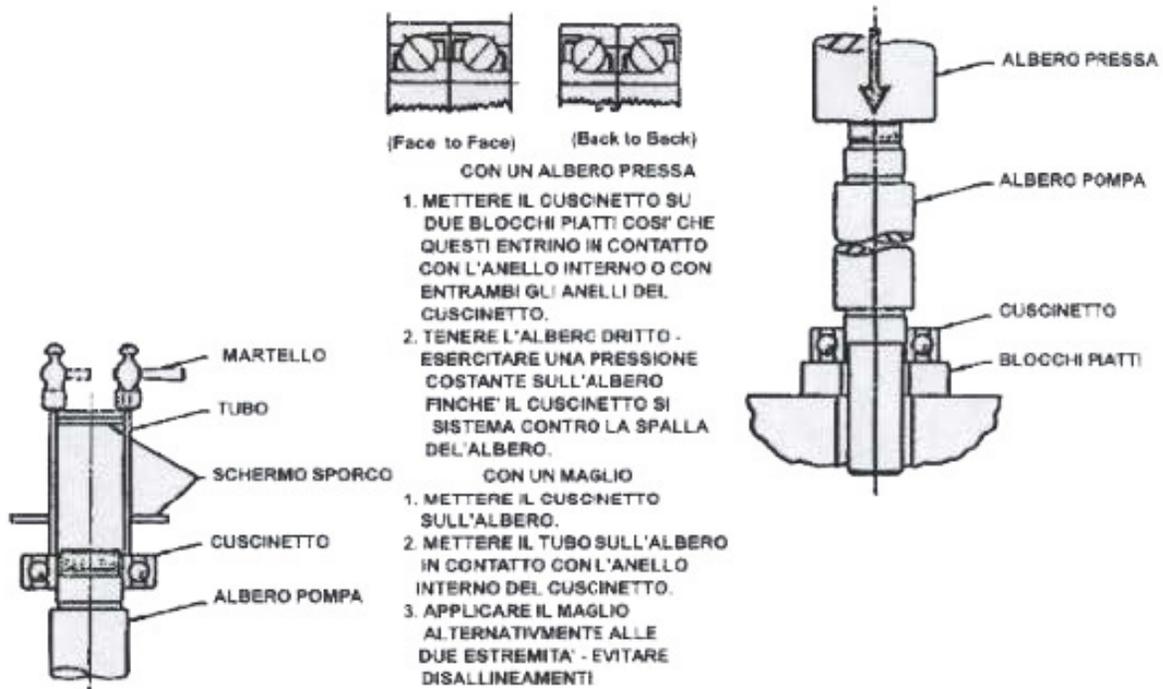
8. Rimuovere la cartuccia del cuscinetto di spinta (74), se esistente.
9. Rimuovere gli anelli di tenuta (60).
10. Rimuovere i bulloni dalle due metà della camicia cuscinetti (135 e 137) e rimuovere i cuscinetti.
11. Rimuovere i coperchi cuscinetti (35) e i deflettori (40).
12. Rimuovere la baderna (13), l'anello lanterna (29) e la boccola del premistoppa (63), se esistente. Prendere nota del numero di anelli baderna montati su ogni lato dell'anello lanterna. L'anello lanterna (29) deve essere installato dalla parte opposta rispetto all'ingresso del liquido di flussaggio. Nota: Seguire le istruzioni del produttore per la rimozione e riparazione della tenuta meccanica.
13. Allentare le viti di fissaggio nel dado della camicia (20) e svitare il dado dall'albero.
14. Rimuovere la guarnizione o-ring (13A) e le camicie d'albero (14).
15. Rimuovere gli anelli di usura del corpo (7). Sulla maggior parte delle pompe è possibile rimuovere gli anelli usura del corpo prima di smontare il gruppo rotante.
16. La girante (2) con gli anelli usura della girante possono ora essere rimossi da un lato qualunque dell'estremità d'albero.



ATTENZIONE: Quando si rimuove la girante, prendere nota della direzione delle pale della stessa. La girante deve essere installata con le pale rivolte nella direzione originale.

6 - 3 Per rimuovere gli anelli di usura della girante:

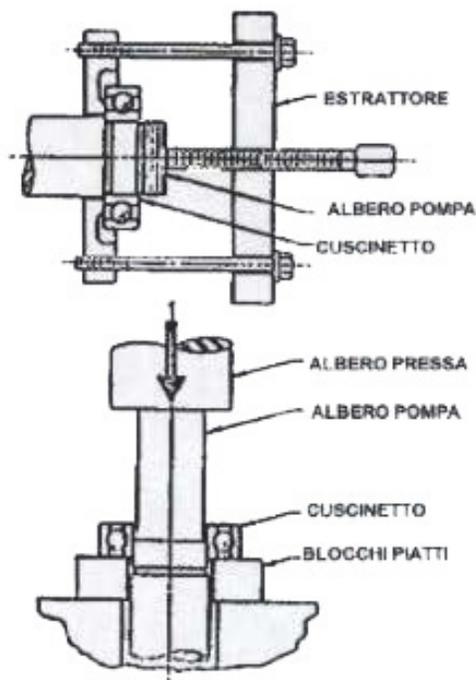
Non è necessario rimuovere la girante dall'albero per sostituire gli anelli di usura. Per prima cosa, rimuovere l'elemento rotante. Rimuovere le viti di bloccaggio dagli anelli di usura. Gli anelli possono ora essere allontanati dalla girante e tagliati con uno scalpello o lavorati se se si dispone di un tornio idoneo. **NON TOCCARE IL CORPO DELLA GIRANTE!** Quando si installano nuovi anelli di usura, forare e chiudere nuovi fori per le viti di fissaggio – non tentare di utilizzare i vecchi semi-fori nel mozzo della girante.



MONTAGGIO CUSCINETTI

- CON UN ESTRATTORE
1. METTERE L'ESTRATTORE DIETRO L'ANELLO INTERNO DEL CUSCINETTO. FISSARE LE MORSE DELL'ESTRATTORE COSI' CHE NON SCIVOLINO SOPRA L'ANELLO INTERNO, DANNEGGIANDOLO.
 2. FORZARE IL CUSCINETTO FUORI DALL'ALBERO MANTENENDOLO DRITTO NEL CORSO DELL'OPERAZIONE. NON DISALLINEARE IL CUSCINETTO.

- CON UN ALBERO PRESSA
1. APPOGGIARE L'ANELLO INTERNO O ENTRAMBI GLI ANELLI DEL CUSCINETTO (MAI SOLO L'ANELLO ESTERNO) SU BLOCCHI PIATTI.
 2. CON UNA PRESSIONE COSTANTE ESTRARRE L'ALBERO - TENENDOLO DRITTO - EVITARE CHE L'ALBERO SI STORTI O CADA.



RIMOZIONE DEI CUSCINETTI

FIG. 9 - RIMOZIONE E MONTAGGIO CUSCINETTI

TABELLA IV
DIFETTI DEI CUSCINETTI

DIFETTI	SINTOMI	CAUSA PROBABILE
Sfaldature e rotture	Negli stadi iniziali, la superficie degli anelli interno ed esterno sviluppano piccole fratture che poi si sfaldano. Le fratture e le sfaldature arrivano, col tempo, a coprire l'intera superficie dell'anello	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normale rottura da fatica. 2. Il cuscinetto è caricato in modo eccessivo rispetto alla capacità prevista a causa di un allineamento scorretto
Solchi	Solchi o cavità nel cuscinetto interno ed esterno.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presenza di sporco nei cuscinetti. 2. Carico d'urto eccessivo dei cuscinetti, quali montaggio o rimozione scorretti.
Separatore rotto (gabbia)	Separatore rotto o in pezzi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Scarsa lubrificazione 2. Disallineamento dell'albero 3. <u>Flessione eccessiva dell'albero</u>
Usura	Foro e diametro esterno dell'anello esterno del cuscinetto usurato o intrecciato.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Installazione sull'albero o nel supporto troppo lasca 2. Cuscinetto bloccato dallo sporco che quindi gira sull'albero o nel supporto.
Anello fratturato	Microfratture o fratture dell'intero anello	<ol style="list-style-type: none"> 1. La forzatura di un cuscinetto non allineato sull'albero 2. <u>Pressione eccessiva</u>
Scolorazione	Sfere ed anelli più scuri del colore normale dei cuscinetti in metallo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubrificazione insufficiente
Corrosione	Sfere ed anelli arrugginiti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acqua all'interno del supporto 2. Condensazione all'interno del supporto 3. Il lubrificante esausto inacidito (lubrificante sbagliato)

6-4 Ispezione

Ispezionare visivamente le parti per verificare se vi siano danni che possono influenzare il funzionamento. Controllare che gli o-ring e le guarnizioni non presentino fratture, scheggiature o strappi; che gli anelli baderna non siano stati troppo compressi, non si siano sfrangiati o non siano tagliati. Sostituirli se trovati difettosi. Montare l'albero su un tornio e verificare l'eccentricità per l'intera lunghezza. L'eccentricità non dovrà superare 0,05 mm. Le superfici dei cuscinetti dovranno essere lisce e le spalle dovranno essere squadrate e non presentare scheggiature.

Misurare il diametro esterno del mozzo della girante o degli anelli di usura della girante ed il diametro interno dell'anello di usura del corpo. Calcolare il gioco diametrale (diametro interno meno diametro esterno) e paragonare con i giochi indicati nelle specifiche della pompa. Le superfici dovranno essere lisce e concentriche. Esaminare i passaggi dalla girante per verificare che non vi siano fratture, ammaccature o che non vi siano particelle estranee. Esaminare l'usura delle camicie d'albero.

6-5 Montaggio

Il montaggio segue, in modo inverso, le procedure dello smontaggio. Le seguenti indicazioni potrebbero essere utili nel montaggio di una pompa:

1. Tutte le parti, interne ed esterne, dovranno essere pulite. Lo sporco e la graniglia causeranno un'usura eccessiva ed inutili fermi.
2. Assicurarsi che le chiavette siano nella posizione corretta.
3. Reinstallare la girante con le pale nella direzione corretta. La rotazione della pompa è definita guardando la pompa dallato giunto. L'inclinazione delle pale della girante dovrà essere opposta al senso di rotazione della pompa.
4. Non fissare il dado di bloccaggio della camicia (20) all'albero finché la girante non è stata posizionata al centro della voluta. Ciò si ottiene allentando o stringendo i dadi della camicia contro la camicia stessa (14) e quindi sistemando la girante in posizione.
5. Assicurarsi che gli anelli di usura del corpo (7) siano nella posizione corretta. L'anello sollevato parzialmente dovrebbe essere verso l'esterno e completamente alloggiato nella metà corpo inferiore (1A). Assicurarsi che l'anello sia perfettamente in sede.
6. Assicurarsi che la baderna non blocchi l'ingresso del liquido di flussaggio.
7. Ruotare a mano per accertarsi che non vi sia grippaggio tra le parti prima di mettere la metà corpo superiore (1B).
8. Il montaggio dei cuscinetti può essere facilitato scaldando l'intero cuscinetto e quindi facendolo espandere sufficientemente perché scivoli sull'albero. Il riscaldamento del cuscinetto si ottiene immergendolo in un bagno formato da 10 - 15% di olio solubile in acqua, portato al punto di ebollizione. Questa soluzione non deve essere surriscaldata, non è infiammabile, evapora facilmente pur lasciando una pellicola protettiva di olio sufficiente a proteggere le superfici del cuscinetto dalla ruggine.

LOCALIZZAZIONE DEI MALFUNZIONAMENTI

Nella maggioranza dei casi, i malfunzionamenti sono di origine esterna alla pompa; è quindi consigliabile verificare le seguenti possibili cause prima di procedere ad una manutenzione della pompa.

Nessuna erogazione di acqua

- a. la pompa non è adescata – indicato dalla mancanza di pressione in mandata
- b. la velocità è troppo bassa – indicato da bassa pressione in mandata
- c. valvola chiusa – indicato da un'alta prevalenza in mandata
- d. girante completamente bloccata – indicato da una bassa pressione in mandata

Quantità di liquido erogata eccessivamente bassa

- a. perdite di aria nella tubazione di aspirazione o nei premistoppa
- b. velocità troppo bassa
- c. prevalenza più alta del previsto
- d. girante parzialmente bloccata
- e. ostruzione nella linea di aspirazione
- f. difetti meccanici: usura degli anelli del corpo; girante danneggiata; corpo o tenuta difettosi

Pressione insufficiente

- a. velocità troppo bassa. Può essere causata da un basso voltaggio o dalle caratteristiche di tensione diverse da quanto indicato sulla targhetta del motore.
- b. La presenza di aria nel liquido può causare un rumore di rotture in corso.
- c. Difetti meccanici: anelli del corpo usurati; girante danneggiata; corpo o tenuta difettosi.

Funzionamento intermittente

- a. perdite nella linea di aspirazione
- b. flussaggio della tenuta bloccato (quindi, perdite dal premistoppa)
- c. altezza di aspirazione troppo elevata
- d. presenza di aria, gas o vapore nel liquido

Surriscaldamento del motore

- a. velocità troppo elevata
- b. prevalenza più bassa del previsto; di conseguenza, la pompa trasferisce troppa acqua (cioè ha senso per le pompe a bassa velocità).
- c. Difetti meccanici: baderna troppo stretta; albero fesso; grippaggio delle parti rotanti
- d. Contatto causato dalla presenza di corpi estranei nella pompa tra gli anelli di usura del corpo e la girante.

La pompa vibra

- a. allineamento scorretto
- b. fondazioni non sufficientemente rigide
- c. girante parzialmente bloccata
- d. difetti meccanici: albero fesso; grippaggio tra gli elementi rotanti; usura dei cuscinetti; giunto difettoso
- e. le tubazioni di aspirazione e di mandata non sono ancorate
- f. la pompa cava a causa di un'altezza di aspirazione troppo elevata
- g. entrata di aria nell'aspirazione della pompa a causa di un'insufficiente sommergenza.

**PARTI DI RICAMBIO CONSIGLIATE PER POMPE CON DOPPIA ASPIRAZIONE
FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE**

No.	Descrizione
7	Anello corpo
8	* Anello girante
13	* Baderna (premistoppa)
13A	O-ring della baderna (camicia d'albero)
14	* Camicia d'albero
65	+ * Tenuta meccanica (elemento stazionario)
80	+ * Tenuta meccanica (elemento rotante)
	Giunto e suoi accessori (non indicati)
	Guarnizione (non indicata)
	Bulloni del premistoppa (non indicati)

FUNZIONAMENTO CONTINUO

No.	Descrizione
2	Girante
6	* Albero
7	Anello corpo
8	* Anello girante
13	* Baderna (premistoppa)
13A	O-ring della baderna (camicia d'albero)
14	* Camicia d'albero
16	Cuscinetto (interno)
18	Cuscinetto (esterno)
20	* Dado camicia d'albero
20A	* Dado bloccaggio girante
22	Dado bloccaggio cuscinetto
32	Chiavetta girante
40	Deflettore
46	Chiavetta giunto
65	+ * Tenuta meccanica (elemento stazionario)
68	Distanziale cuscinetti
80	+ * Tenuta meccanica (elemento rotante)
	Giunto e suoi accessori (non indicati)
	Tutta la minuteria (non indicata)
	Guarnizione (non indicata)
	Bulloni del premistoppa (non indicati)

* Determinato dalla costruzione della pompa

+ Completa consiste delle posizioni 65 e 80

ITEM	DESCRIPTION
1A	Corpo (metà inferiore)
1B	Corpo (metà superiore)
2	Chiusure
6	Albero
7	Anello usura corpo
8	Anello usura girante
13	Tenuta (inferiore)
13A	Tenuta (superiore)
14	Cerniera d'albero
16	Cuscinetto (interno)
17	Preindottrapa
18	Cuscinetto (esterno)
20	Dado (cerniera d'albero)
22	Dado bloccaggio
29	Anello lastera
31	Supporto (interno)
32	Chiusure girante
33	Supporto (esterno)
35	Coperchio cuscinetto (esterno)
37	Coperchio cuscinetto (interno)
40	Diffusore
41	Cappello supporto cuscinetto (esterno)
43	Cappello supporto cuscinetto (interno)
45	Coperchio servitubo olio
60	Anello tenuta olio
63	Boccola tenuta a baletta
65	Tenuta meccanica (elemento stazionario)
69	Roccia di fissaggio
74	Camera cuscinetto di spinta
80	Tenuta meccanica (elemento rotante)
123	Tappo coperchio cuscinetto
125	Silato olio
127	Tubazione tenuta
135	Guscio cuscinetto (metà inferiore)
137	Guscio cuscinetto (metà superiore)
169	Tenuta supporto
170	Chiara
172	Paraguzzi

