

Blackmer®

IOM

Installazione
Funzionamento
Manutenzione
Manuale

SERIE S
Pompe a tripla vite



Dove scorre l'innovazione


PSG
a **DOVER** company

blackmer.com

| | | |
|------------------|---|----|
| SEZIONE 1 | INTRODUZIONE | 1 |
| | PREMESSA | 1 |
| | PRECAUZIONI DI SICUREZZA | 2 |
| SEZIONE 2 | SPECIFICHE DEL PRODOTTO | 3 |
| | MODELLI 3N/3M/3PF | 3 |
| | IDENTIFICAZIONE DELLA POMPA.. | 3 |
| | DESIGN STRUTTURALE. | 4 |
| | VALVOLA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE. | 4 |
| | STRUTTURA DI POMPAGGIO UNITÀ. | 4 |
| SEZIONE 3 | RICEZIONE, MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO. | 5 |
| | CARICO E SCARICO | 5 |
| | STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE. | 5 |
| SEZIONE 4 | INSTALLAZIONE | 6 |
| | POSIZIONE | 6 |
| | FONDAMENTA. | 6 |
| | SISTEMA DI TUBAZIONI | 8 |
| | ACCESSORI SISTEMA DI TUBAZIONI | 8 |
| | ALLINEAMENTO DEL GIUNTO. | 9 |
| | LUBRIFICAZIONE. | 9 |
| | LAVAGGIO DELLA POMPA | 9 |
| SEZIONE 5 | FUNZIONAMENTO | 10 |
| | PREPARAZIONI POMPA | 10 |
| | AVVIO DELLA POMPA | 10 |
| | FUNZIONAMENTO DELLA POMPA | 10 |
| | ARRESTO DELLA POMPA | 10 |
| SEZIONE 6 | RISOLUZIONE DEI PROBLEMI | 11 |
| SEZIONE 7 | MANUTENZIONE ORDINARIA E PREVENTIVA | |
| | MANUTENZIONE ORDINARIA | 12 |
| | MANUTENZIONEDELLE SINGOLE PARTI | 12 |

INTRODUZIONE

Questo manuale è destinato ad assistere coloro che si occupano dell'installazione, del funzionamento e della manutenzione delle pompe a tripla vite serie S Blackmer. Attenersi scrupolosamente alle norme di sicurezza indicate in questo manuale. Queste istruzioni devono essere accuratamente analizzate nella loro interezza e pienamente comprese prima dell'installazione, il funzionamento o gli interventi di manutenzione sulla pompa. Attenzione speciale adeguata va riservata alla lubrificazione, al riscaldamento, al raffreddamento e alla tenuta della pompa durante l'installazione, il funzionamento e la manutenzione della stessa.

Osservare e attenersi sempre alle pratiche locali e/o aziendali.

Questo manuale è dedicato ai modelli 3M, 3N e 3PF delle pompe a tripla vite serie S Blackmer.



Questo è un SIMBOLO DI AVVERTENZA PER LA SICUREZZA.

Quando c'è questo simbolo sul prodotto o nel manuale, occorre cercare una delle seguenti avvertenze e prestare attenzione ai rischi potenziali di lesione personale, morte o di gravi danni materiali.



Segnala i pericoli che **PER CERTO** causano gravi lesioni personali, morte o danni materiali.



Segnala i pericoli che **POSSONO** causare gravi lesioni personali, morte o danni materiali.



Segnala i pericoli che **POSSONO** causare gravi lesioni personali o danni materiali.

NOTA:

Indica istruzioni speciali molto importanti che occorre seguire.

NOTA:

Le pompe di alimentazione Blackmer **DEVONO** essere installate solo su sistemi che siano stati progettati da personale ingegneristico qualificato. Il sistema **DEVE** essere conforme a tutte le normative e gli standard sulla sicurezza nazionali e locali applicabili.

Questo manuale è destinato ad assistere coloro che si occupano dell'installazione e del funzionamento delle pompe di alimentazione Blackmer e **DEVE** essere conservato con la pompa.

Il servizio di assistenza deve essere effettuato **SOLO** da personale qualificato. Il servizio di assistenza deve essere conforme a tutte le normative e gli standard sulla sicurezza nazionali e locali applicabili.

Esaminare con attenzione questo manuale, le istruzioni ed avvertenze **PRIMA** di eseguire qualsiasi operazione sulla pompa.

Effettuare la manutenzione di **TUTTO** il sistema, della pompa e delle decalcomanie di avvertenza.



Durante il funzionamento della pompa, lo scollegamento di componenti che contengono fluidi o della pressione può causare gravi lesioni personali, morte o danni materiali.

Una pressione pericolosa può causare gravi lesioni personali o danni materiali.



Un errore di disconnessione e il blocco dell'energia elettrica prima di procedere con le operazioni di manutenzione possono causare shock, ustioni o la morte.

Tensione pericolosa. Può causare shock, ustioni o la morte.



Un errore di disconnessione e il blocco dell'energia elettrica o del motore prima di procedere con le operazioni di manutenzione possono causare gravi lesioni personali o la morte.

I macchinari pericolosi possono causare gravi lesioni personali.



Se si eseguono operazioni senza protezione, è possibile incorrere in lesioni personali gravi, danni materiali o morire.

Non eseguire alcun tipo di operazione senza protezione.



Nei casi in cui sono state effettuate operazioni di pompaggio di fluidi pericolosi o tossici, il sistema deve essere lavato e decontaminato, dentro e fuori, prima di eseguire le operazioni di assistenza o manutenzione.

I fluidi pericolosi o tossici possono causare gravi lesioni.



Prima di effettuare operazioni di manutenzione o di assistenza, se il tentativo di riduzione della pressione del sistema fallisce, è possibile incorrere in lesioni personali o danni materiali gravi.

Una pressione pericolosa può causare gravi lesioni personali o danni materiali.



Utilizzare sempre un dispositivo di sollevamento in grado di supportare il peso delle varie parti della pompa.

Carichi pesanti possono causare gravi lesioni personali o danni materiali.

NOTA:

La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato, seguendo le procedure appropriate e le avvertenze, così come indicato nel presente manuale.

PRECAUZIONI DI SICUREZZA

Il manuale contiene riferimenti di base che devono essere osservati durante il trasporto, l'installazione, il funzionamento e la manutenzione della pompa e, pertanto, dovrebbe essere tenuto come parte dei record permanenti della pompa e facilmente accessibile come riferimento per qualsiasi persona che lavori o si occupi della manutenzione l'unità di pompaggio.

Le istruzioni contenute nel presente manuale devono essere accuratamente analizzate nella loro interezza e pienamente comprese prima dell'installazione, il funzionamento o gli interventi di manutenzione della pompa.

Queste pompe sono state progettate per un funzionamento sicuro e affidabile se correttamente utilizzate e mantenute, in conformità alle istruzioni contenute in questo manuale. Una pompa è un dispositivo a pressione con parti rotanti che possono essere pericolose. La mancata lettura e il mancato rispetto delle istruzioni di installazione, funzionamento e manutenzione fanno decadere la responsabilità del produttore e possono causare lesioni personali o danni alle apparecchiature.

Marcature e istruzioni sull'unità di pompaggio

Riferimenti diretti alle istruzioni riguardanti la direzione di rotazione, l'orientamento del flusso di fluido, le avvertenze di sicurezza ecc., sono chiaramente indicati sulla pompa. Osservare e seguire i contrassegni e le istruzioni di sicurezza indicati.

La mancata osservanza dei riferimenti per la sicurezza può portare alle seguenti situazioni:

- Guasto dell'apparecchio
- Annullamento delle politiche di manutenzione e assistenza
- Inquinamento ambientale a causa di perdite di sostanze pericolose
- Pericolo per le persone come conseguenza di influenze elettriche, meccaniche e chimiche

Personale qualificato e formazione

Tutte le persone addette all'installazione, al funzionamento, alla manutenzione e all'ispezione dell'unità di pompaggio devono possedere le qualifiche richieste per i lavori da eseguire. Tutte le istruzioni e le marcature di sicurezza devono essere osservate, comprese e rispettate da tutto il personale che lavora alla o presso l'unità di pompaggio. Se la conoscenza operativa o di installazione è inadeguata, è necessario fornire formazione. L'ambito della responsabilità del personale, la competenza e le mansioni di vigilanza devono essere strettamente controllati dall'acquirente dell'unità di pompaggio.

Linee guida per la sicurezza

Tutti i lavori eseguiti alla o presso l'unità di pompaggio devono essere completati da personale qualificato.

- Proteggere i componenti meccanici caldi o freddi sul posto per prevenire pericoli per il personale.
- La pompa deve essere fermata e l'energia bloccata prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione.
- I contrassegni di sicurezza sull'unità di pompaggio non devono essere rimossi.
- Le perdite di liquidi pericolosi (cioè, tossici, infiammabili, esplosivi, ecc.) devono essere raccolte in modo da non provocare danni al personale o all'ambiente.
- Se i mezzi pompati sono esplosivi, tossici o infiammabili, installare un dispositivo di segnalazione o di allarme, l'alloggiamento della pompa deve essere ben ventilato e il sito operativo deve essere in una zona con divieto di fumo/fiamme libere.
- Per evitare danni dovuti all'elettricità, tutti i dispositivi elettrici devono essere protetti in modo sicuro, funzionale e controllato.

La pompa deve soddisfare i parametri di funzionamento specificati

In mancanza di autorizzazione scritta di Blackmer, la pompa non deve essere utilizzata a parametri superiori rispetto a quelli specificati. Il rispetto di queste specifiche consente di evitare pericoli a persone e danni alle attrezzature.

Monitoraggio della pompa

Installare strumenti di misurazione adeguati per ispezionare e controllare la pompa durante il funzionamento. In generale i misuratori di pressione devono essere installati sulle linee di aspirazione e di scarico vicino alla pompa.

NOTA: Una valvola di sovrappressione (valvola di derivazione esterna) deve essere installata nel tubo di mandata della pompa.

La pompa a tripla vite della serie S prodotta da Blackmer è una pompa rotativa volumetrica a vite per la movimentazione di liquidi chiari, lubrificanti senza contenuto solido. La struttura interna della pompa a tripla vite è dotata di un alberino di trasmissione maschio, due alberini secondari femmina a doppia estremità e un involucro che contiene le tre viti. La camera stagna che si muove a velocità uniforme è ricavata tra l'involucro e le tre viti rotanti lungo la direzione assiale. Durante la rotazione della vite di trasmissione maschio, il liquido si sposta nella camera stagna lungo la direzione assiale continuamente e uniformemente dall'aspirazione allo scarico.

MODELLI 3N/3M/3PF

La forza assiale applicata sulla superficie della vite di trasmissione dei modelli della pompa 3N/3M/3PF è bilanciata dal pistone di bilanciamento in modo che il cuscinetto volvente richiede una piccola quantità di forza assiale e prolunga pertanto la durata del cuscinetto. Il bilanciamento delle viti secondarie si ottiene tramite il manicotto di bilanciamento. Per la serie 3R, la forza assiale applicata sulla vite di trasmissione viene bilanciata dal pistone di bilanciamento; nel frattempo, la vite secondaria viene azionata dalla forza idraulica. La superficie delle viti trasmette la coppia generata dall'attrito idraulico in modo che non ci sia usura sulle superfici della vite. La forza assiale della vite secondaria è applicata al coperchio di estremità.

L'aspirazione del liquido della pompa è appositamente progettato per garantire la portata del liquido coerente a velocità uniforme e perdite di resistenza inferiori. La pompa ha un valore relativamente basso NPSHr e, quindi, ha una capacità di aspirazione elevata. L'aspirazione e lo scarico della pompa si trovano ai lati del corpo pompa o sulla parte superiore del corpo. Questo assicura che quando la pompa si ferma, abbastanza liquido sia conservato nel corpo pompa per una forte capacità di auto-adesamento.

IDENTIFICAZIONE DELLA POMPA

Ogni pompa ha un'etichetta di identificazione della pompa, contenente il numero di serie della pompa, il numero di identificazione e il nome del modello. È consigliabile registrare e archiviare i dati presenti su questa etichetta per eventuali usi futuri. Se sono necessari pezzi di ricambio o informazioni sulla pompa, è obbligatorio fornire questi dati a un rappresentante di Blackmer.

DATI TECNICI*

| | 3M | 3N |
|--|----------------------|---------------------|
| Velocità massima della pompa | 3600 giri/ min | 3600 giri/ min |
| Temperatura di funzionamento massima della pompa | 248° F (120° C) | 248° F (120° C) |
| Pressione differenziale massima della pompa | 1015 psi (70 bar) | 507 psi (35 bar) |

INFORMAZIONI INIZIALI DELLA POMPA

Numero del modello: _____
 Numero di serie: _____
 Numero identificativo: _____
 Data di installazione: _____
 Lettura livello di entrata: _____
 Lettura livello di uscita: _____
 Portata: _____

** I dati tecnici si riferiscono ai materiali standard di costruzione. Consultare le specifiche sui materiali Blackmer per materiali da costruzione opzionali.*

DESIGN STRUTTURALE

CUSCINETTO E LUBRIFICAZIONE

I modelli di pompe 3N, 3M e 3PF utilizzano il cuscinetto a sfere con scanalatura profonda. In base alle condizioni di lavoro è possibile utilizzare cuscinetti interni o esterni.

Come mostrato in Figura 2.1, quando si utilizza un cuscinetto interno, il cuscinetto viene lubrificato dai liquidi. Quando viene utilizzato un cuscinetto esterno, il cuscinetto è lubrificato con grasso lubrificante.

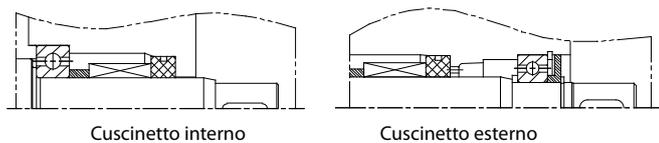


Figura 2.1 - Sedi del cuscinetto

TENUTA DELL'ALBERO

Le pompe a tripla vite utilizzano un'unica tenuta meccanica, come mostrato nella Figura 2.2.

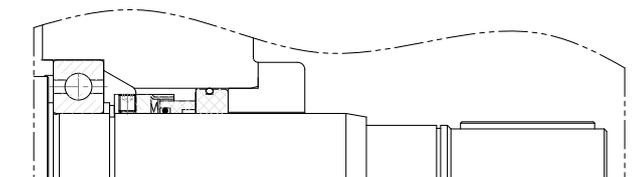
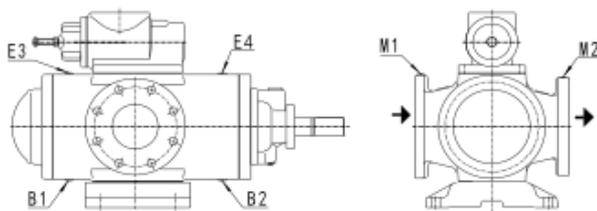


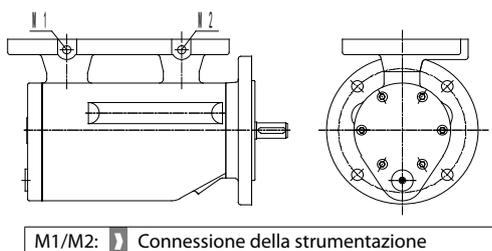
Figura 2.2 - Tenuta meccanica singola

CONNESSIONI



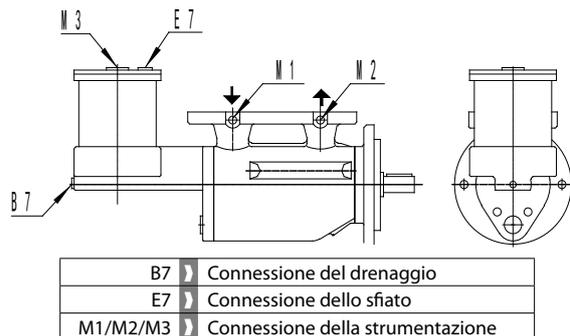
| | | |
|-------|---|----------------------------------|
| B1/B2 | ▶ | Connessione del drenaggio |
| E3/E4 | ▶ | Connessione dello sfiato |
| M1/M2 | ▶ | Connessione della strumentazione |

Figura 2.3 - Modelli 3N/3M



| | | |
|--------|---|----------------------------------|
| M1/M2: | ▶ | Connessione della strumentazione |
|--------|---|----------------------------------|

Figura 2.4 - 3R25/32, senza filtro



| | | |
|----------|---|----------------------------------|
| B7 | ▶ | Connessione del drenaggio |
| E7 | ▶ | Connessione dello sfiato |
| M1/M2/M3 | ▶ | Connessione della strumentazione |

Figura 2.5 - 3R25, con filtro

VALVOLA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE

Le pompe Blackmer sono dotate di una valvola di riduzione della pressione che impedisce l'accumulo di pressione in eccesso. La pressione iniziale della valvola di riduzione della pressione è tipicamente superiore del 10% alla pressione nominale di lavoro della pompa. Se il tubo di scarico è limitato o chiuso, la pressione della pompa si accumula rapidamente e la valvola di riduzione della pressione si apre. Se il tubo di scarico è limitato per un lungo periodo, la temperatura del liquido aumenterà con il rischio di danneggiare i componenti nella pompa.

Durante il funzionamento della pompa, tutte le valvole nel tubo di scarico devono essere aperte. La valvola di riduzione della pressione non può essere utilizzata per controllare il flusso o la pressione.

NOTA: La valvola di riduzione della pressione è progettata per proteggere la pompa dalla pressione in eccesso e non deve essere usata come una valvola di controllo della pressione del sistema.

FILTRA

Il modello 3R25 è dotato di un filtro integrato con un elemento filtrante 60 mesh per evitare l'ingresso di materiali solidi di grandi dimensioni nella pompa.

Un vacuometro/misuratore di pressione viene installato sul filtro per indicare la caduta di pressione. Quando si verifica una perdita di pressione sul filtro, all'utente viene ricordato di pulire il filtro per evitare che il sistema si intasi.

STRUTTURA DELL'UNITÀ POMPA

Drive

La pompa può essere collegata a diversi motori o ad altre unità di trasmissione tramite giunto.

Consultare la scheda tecnica del contratto per i parametri specifici del motore.

COLLEGAMENTO DELL'ALBERO

La potenza è trasmessa tramite giunto elastico. Nessuna forza radiale è applicato sulla vite di trasmissione.

Installare un dispositivo di protezione di sicurezza sul giunto della pompa per evitare incidenti.

PIASTRA DI SUPPORTO

Il supporto meccanico deve essere progettato per la piastra di base, in modo da limitare l'errore di allineamento delle flange di accoppiamento a meno di 50 µm (0,002 pollici) sotto la pressione peggiore, la coppia e le sollecitazioni ammesse delle tubazioni applicate contemporaneamente.

RICEZIONE

Collocare l'attrezzatura in un ambiente controllato al momento della ricezione.

Le casse di imballaggio ordinarie per la pompa non sono adatte per resistere a condizioni di stoccaggio all'aperto oltre 30 giorni dalla data di consegna, nonostante le condizioni esterne favorevoli/sfavorevoli. Lo stoccaggio improprio può danneggiare l'attrezzatura, rendendo nulla la garanzia del prodotto.

L'imballaggio speciale per lo stoccaggio a lungo termine può essere fornito da Blackmer su richiesta.

È responsabilità del cliente osservare e far riferimento ai requisiti di imballaggio e stoccaggio nell'Accordo tecnologico con Blackmer.

Checkpoint qualità e parti.

Al ricevimento della spedizione, controllare attentamente la pompa, l'unità di trasmissione, i ricambi, gli accessori e la documentazione secondo la lista di imballaggio in dotazione per garantire l'assenza di componenti mancanti o danneggiati. Eventuali componenti mancanti o danneggiati vanno comunicati al vettore e a Blackmer. Le richieste di risarcimento danni devono essere effettuate al momento della ricezione e del controllo.

CARICO E SCARICO



1. Per esigenze di trasporto, utilizzare gli strumenti di sollevamento idonei e collocare i ganci di sollevamento nelle posizioni segnate sull'imballaggio. Osservare rigorosamente le norme di sicurezza in vigore per il sollevamento di carichi pesanti.

NOTA: Non sollevare la pompa forzando la custodia.

2. Quando si solleva la pompa, fissare i ganci di sollevamento alle flange di uscita come illustrato nella figura 3.1.
3. Quando si solleva il gruppo pompa (motore incluso), la catena deve essere collegata al gancio della piastra di base. Assicurarsi che nessuno dei tubi o degli accessori ausiliari collegati siano danneggiati. Vedere la figura 3.2 come riferimento.

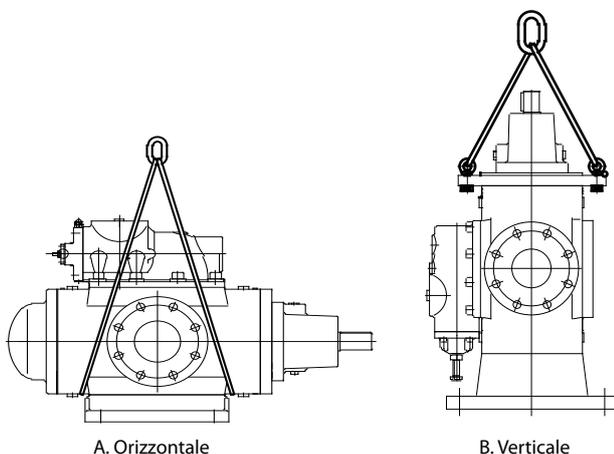


Figura 3.1 Sollevamento della testa della pompa

STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE

Il gruppo pompa è fissato ai supporti nella parte interna della confezione al fine di evitare danni durante il carico, lo scarico e il trasporto. Tutte le aperture della pompa sono coperte di flange cieche o tappi di protezione speciali per mantenere la cavità della pompa pulita e priva di detriti.

Se la pompa non deve essere installata o messa in funzione immediatamente, o se è da installare, ma non funziona subito, le pompe devono essere protette come indicato di seguito:

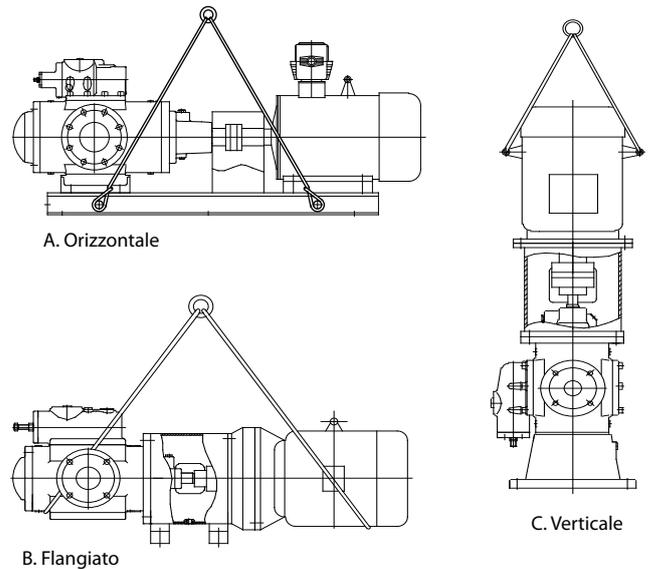


Figura 3.2 Sollevamento dell'unità di pompaggio

1. Conservare in un luogo pulito e asciutto.
2. Applicare del grasso acido e privo di resina su tutte le parti interne della pompa.
3. Verificare che le flange cieche o i tappi di protezione speciali che coprono le aperture della pompa siano collegati correttamente.
4. Ricoprire con prodotti protettivi tutti gli elementi dell'albero liberi e i luoghi non protetti da vernice.
5. Coprire la pompa e l'unità di trasmissione con una tela impermeabile o in plastica.

Le seguenti istruzioni di installazione sono un ausilio per la corretta installazione della pompa. Il funzionamento senza problemi di una pompa inizia con pratiche di installazione corrette e prolungherà inoltre la durata della pompa. Per qualsiasi dubbio durante il processo di installazione, rivolgersi al reparto di Assistenza Blackmer.

Il metodo di installazione della pompa dipende dal modello, dalle specifiche, dal motore e dalle condizioni in loco.

- Per l'installazione della pompa orizzontale, il motore di tipo B3 viene solitamente installato sulla piastra di supporto generale.
- La pompa flangiata deve essere sostenuta da supporti e piede per installazione orizzontale o verticale.
- La pompa con piede verticale richiede meno spazio e può essere installata su fondamenta di calcestruzzo o sui supporti della piastra di base.
- Fare riferimento ai disegni relativi ai requisiti dimensionali e al tipo di installazione.

NOTA:

Le pompe di alimentazione Blackmer devono essere installate solo su sistemi che siano stati progettati da personale ingegneristico qualificato. La progettazione del sistema deve essere conforme a tutte le normative e le leggi applicabili e fornire avvertenze riguardanti i rischi del sistema.



AVVISO

Tensione pericolosa.
Può causare shock,
ustioni o la morte.

- ⚠ Installare, mettere a terra e collegare all'impianto elettrico nel rispetto delle normative nazionali in materia elettronica.
- ⚠ Installare un interruttore di sconnessione vicino al motore.
- ⚠ Scollegare e bloccare l'alimentazione elettrica prima dell'installazione o dell'intervento di assistenza.
- ⚠ L'alimentazione elettrica **DEVE** corrispondere alle specifiche presenti sulla targhetta del motore.

- ⚠ I motori dotati di protezione termica scollegano automaticamente il circuito elettrico del motore in caso di sovraccarico. Il motore può avviarsi improvvisamente e senza preavviso.

NOTA SULLA PULIZIA PER LA PRE-INSTALLAZIONE:

Le nuove pompe contengono fluidi di prova residui e prodotti antiruggine. Se necessario, lavare la pompa prima dell'uso. Corpi estranei entrati nella pompa **CAUSERANNO** danni estesi. Il serbatoio di alimentazione e le tubazioni di aspirazione **DEVONO** essere puliti e lavati prima del funzionamento e dell'installazione della pompa.

LUOGO

La pompa è stata costruita per soddisfare i requisiti di una capacità specifica della pompa a una pressione specifica. Per soddisfare questi requisiti, prendere in considerazione il lato di aspirazione e di mandata della pompa durante l'installazione. Queste informazioni devono essere fornite ai tecnici Blackmer dall'acquirente e specificati in base alla posizione pre-programmata del sito di installazione della pompa. Se, dopo la ricezione, la posizione della pompa viene modificata e le condizioni pre-programmate sono alterate, consultare immediatamente i tecnici Blackmer per garantire un funzionamento sicuro della pompa.

Uno spazio appropriato deve essere conservato per gettare le fondamenta della pompa. Si tratta di una condizione fondamentale per il montaggio, lo smontaggio, l'installazione, il funzionamento e la manutenzione della pompa.

Si suggerisce di collocare la pompa il più vicino possibile alla sorgente della mandata del liquido. Idealmente, la posizione della pompa deve essere pulita e asciutta con spazio sufficiente per eseguire l'installazione, la manutenzione e la conservazione.

NOTA: se è necessario installare la pompa in una buca o cavità, le misurazioni devono essere prese in considerazione, nel tentativo di prevenire inondazioni o qualsiasi altra difficoltà imprevista per l'installazione, la manutenzione o la conservazione della pompa.

FONDAMENTA

Le fondamenta devono essere adatte ad assorbire le vibrazioni e fornire un supporto rigido per l'intera unità pompa. Generalmente, il cemento armato viene usato come materiale delle fondamenta; tuttavia, sono inoltre accettabili fondamenta con struttura in acciaio.

PER FONDAMENTA CON STRUTTURA IN ACCIAIO

Il design delle fondamenta in acciaio deve collegare (sostenere) l'intera superficie delle fondamenta e può essere collegato alla piastra di base mediante bulloni o saldatura.

NOTA: Se la piastra di base è supportata solo in quattro (4) punti, la parte centrale del gruppo pompa può affondare, influenzando così l'allineamento del giunto e può verificarsi forte rumore.

PER FONDAMENTE IN CALCESTRUZZO

Le fondamenta in calcestruzzo devono essere a livello con una superficie liscia ed in grado di sostenere il peso dell'unità pompa completa.

NOTA: la specifica delle fondamenta in calcestruzzo deve soddisfare lo standard B25.

STUCCATURA

Devono essere adottate misure adeguate per individuare e tenere i bulloni di ancoraggio (fondamenta) nella posizione corretta, mentre si getta direttamente il calcestruzzo. Il diametro interno del manicotto del tubo deve essere pari a circa tre-quattro volte quello del diametro esterno del bullone di ancoraggio.

1. Dopo la stuccatura, fissare i manicotti del tubo e regolare leggermente il bullone di ancoraggio per farlo corrispondere ai fori dei bulloni sulla piastra di base (vedere Figura 4.1).

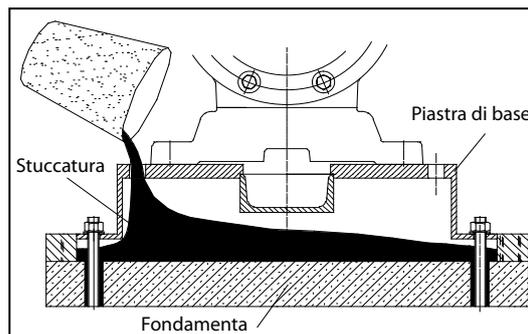


Figura 4.1 - Stuccatura

- Versare il cemento liquido e sabbia per riempire lo spazio sotto la piastra di base. Mescolare il liquido attraverso il foro di colata sulla piastra di base per rimuovere l'aria nel liquido. Due metodi sono comunemente usati per proteggere e prevenire la rotazione dei bulloni:

Opzione A: Saldare un capocorda alla testa del bullone di ancoraggio per prevenirne la rotazione (vedere Figura 4.2)

Opzione B: Il bullone può essere un piegato nella costruzione ad asta a 90 gradi sotto il manicotto del tubo. Richiudere lo spazio tra il bullone di ancoraggio e il manicotto per impedire al calcestruzzo o allo stucco di penetrare in quest'area. I bulloni di ancoraggio (fondamenta) devono essere sufficientemente lunghi da consentire da 20 mm a 40 mm (da 0,79 pollici a 1,58 pollici) di spazio per la stuccatura di sotto la piastra di base. Quando la pompa è a livello, i bulloni dovrebbero estendersi da 6 mm a 10 mm (da 0,24 pollici a 0,4 pollici) attraverso i dadi.

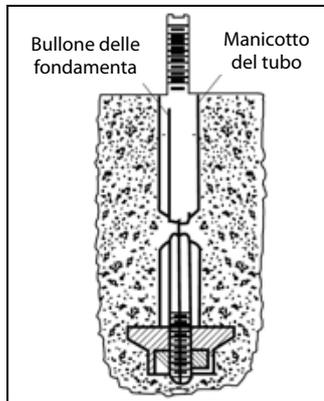


Figura 4.2 Bullone di ancoraggio (fondamenta)

NOTA: se la pompa deve essere installata su una piastra ponte di acciaio o un'altra struttura, installare direttamente la pompa sulla superficie oppure il più vicino possibile alle parti strutturali principali, alle travi o alle pareti principali. Il sostegno è necessario per mantenere la concentricità della pompa e del motore e per evitare danni causati da strutture o piastre di base deformate.

ALLINEAMENTO DELLA POMPA SULLE FONDAMENTA

- Le fondamenta devono essere ruvide e pulite prima di sollevare la pompa e il motore sulle stesse.
- Posizionare un cuneo vicino ai bulloni di ancoraggio, quindi togliere l'imbottitura del manicotto e pulire la piastra di base.
- L'unità completa deve essere accuratamente posizionata sul cuneo in modo che i fori dei bulloni passino attraverso i bulloni di ancoraggio.
- Regolare il cuneo in modo che la parte inferiore della piastra di base sia tra 20 mm e 40 mm (tra 0,79 pollici e 1,58 pollici) più alta della base la stuccatura.
- Controllare l'allineamento della pompa e del motore. Allineare e calibrare l'unità con un livello, se necessario (vedere Figura 4.3).

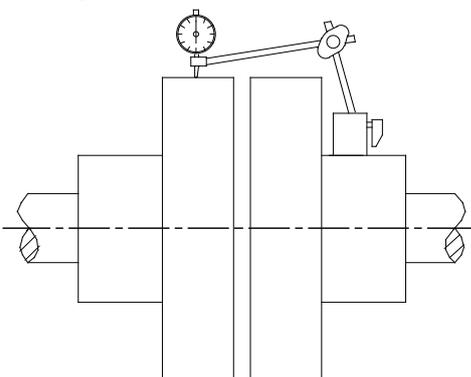


Figura 4.3 Allineamento e calibrazione dell'unità di pompaggio

- Ora, i dadi possono essere messi sui bulloni e serrati a mano.
- Si suggerisce di utilizzare pezzi di acciaio da collocare al centro della piastra di base se la distanza tra i fori dei bulloni di ancoraggio deve essere superiore a 750 mm (29,5 pollici).

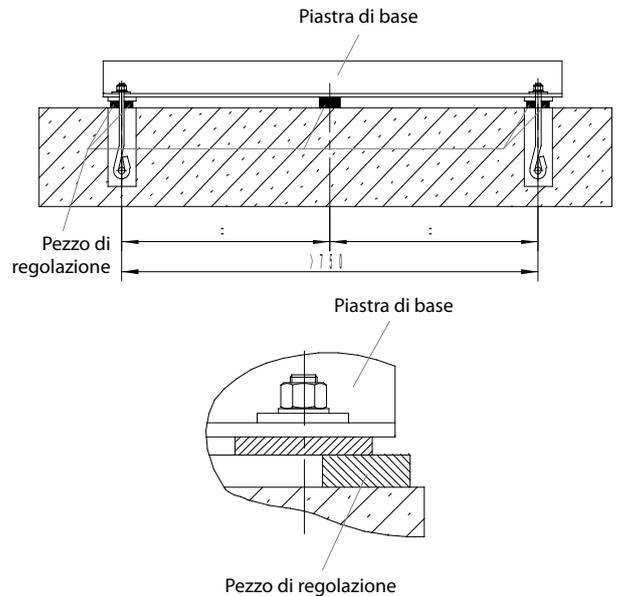


Figura 4.4 Regolazione

- I modelli devono essere collocati intorno alle fondamenta per la stuccatura (vedere Figura 5.1). La miscela utilizzata per la stuccatura comprende una (1) parte di cemento e due (2) di sabbia.
- Aggiungere acqua alla miscela per creare un composto denso che possa fluire liberamente. La superficie ruvida superiore deve essere bagnata con una quantità adeguata di acqua.
- Poi versare il composto attraverso il foro di stuccatura sulla piastra di base. La miscela deve essere agitata con una barra di ferro per eliminare l'aria intrappolata.
- Se il composto è completamente indurito, rimuovere i modelli. Il composto di solito indurisce in 72 ore dopo la stuccatura.
- Ora serrare i bulloni di ancoraggio e ri-controllare l'allineamento del giunto.

NOTA: durante il serraggio del dado sui bulloni di ancoraggio per fissare la piastra di base sulle fondamenta, non è possibile applicare altre forze alla piastra di base, in quanto possono verificarsi deformazioni.

SISTEMA DI TUBATURE

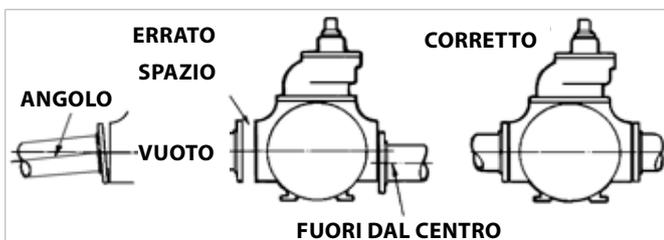
Poiché le parti operative di base della pompa sono state progettate per essere apposte su viti, esistono tolleranze estremamente ridotte di funzionamento tra le viti e il corpo. Pertanto, è molto importante che la tubazione (in particolare i tubi del lato di aspirazione) sia pulita a fondo prima di collegare le tubazioni sulle flange.

Dopo che l'unità pompa è stata installata e fissata sulle sue fondamenta, è possibile installare i raccordi del tubo.

NOTA: consultare il disegno di assieme della pompa per la posizione di tutti i raccordi dei tubi, le dimensioni della flangia e altre note pertinenti alle tubazioni. Le tubazioni dovrebbero essere più corte e dirette possibile. Utilizzare gomiti a lungo raggio per cambiare direzione quando necessario.

La tubazione di aspirazione deve essere almeno delle stesse dimensioni del diametro dell'ingresso; è accettabile se i tubi di aspirazione sono di una classe maggiore rispetto all'ingresso. Ad esempio, se la dimensione dell'ingresso è di 150 mm (6 pollici), i tubi di aspirazione possono essere di 200 mm (8 pollici). Il diametro del tubo (la lunghezza del tubo deve essere quadrupla [4x] rispetto al diametro della tubazione) viene utilizzato per collegare i tubi di aspirazione e l'ingresso. La tubazione di scarico dovrebbe essere della stessa dimensione del diametro dell'uscita.

Tutte le principali parti delle tubazioni, compresi i tubi di aspirazione, i tubi di scarico, le valvole e i filtri, dovrebbero essere sostenuti in modo indipendente e installati correttamente per evitare qualsiasi sollecitazione inutile sulla pompa. Le flange delle tubazioni devono essere opportunamente allineate alle flange della pompa. Per controllare l'allineamento, inserire bulloni della flangia attraverso la flangia di pompa e tubo. Se i bulloni sono facilmente spostati nei fori dei bulloni e se le facce delle flange sono parallele tra loro, la tubazione è allineata correttamente.



Tutte le valvole e i filtri sui tubi di aspirazione e i tubi di scarico devono essere supportati in modo indipendente e fissati per evitare di trasmettere le sollecitazioni al corpo della pompa. La flangia dei tubi è direttamente rivolta alle flange sulla pompa. Controllare l'allineamento tra i tubi e le porte, cercando i fori passanti sulle flange dei tubi e le flange delle porte. Se i bulloni possono muoversi liberamente attraverso i fori e le flange sono parallele l'una all'altra, vuol dire che i tubi sono allineati.

Se la pompa deve funzionare con il sollevamento di aspirazione, il sistema di tubazioni di aspirazione deve essere opportunamente costruito in relazione al design originale.

NOTA: il valore NPSHa delle tubazioni di aspirazione deve essere più grande del valore NPSHr della pompa. Non ci si può aspettare che la pompa possa superare le carenze nella tubazione di aspirazione, come percorsi stretti/sottili della tubazione di aspirazione, numerosi gomiti, valvole e punti troppo elevati sopra il tubo di aspirazione, ecc. In questi casi, si verifica cavitazione invariabilmente e la pompa può non operare a capacità normale.

La pompa e gli accessori devono essere tenuti separati dalle valvole al fine di evitare qualsiasi forza durante la prova di pressione o il lavaggio del sistema di tubazioni.

ACCESSORI DEL SISTEMA DI TUBAZIONI

FILTRI DI ASPIRAZIONE

Blackmer suggerisce di installare filtri di aspirazione sul lato di aspirazione della pompa almeno temporaneamente fino a quando il nuovo sistema è giudicato privo di residui solidi. L'area dell'elemento filtrante del filtro dovrebbe essere il più grande possibile. Generalmente, l'elemento filtrante deve pari a 40 mesh e 10 o 20 mesh per applicazioni ad alta viscosità. La superficie netta dell'elemento filtrante deve essere circa da cinque (5) a otto (8) volte la sezione trasversale del flusso del tubo di aspirazione. Tuttavia, se la viscosità dei liquidi è superiore a 200 mm²/s, allora si suggerisce che la sezione trasversale del tubo sia circa da 10 a 20 volte, per la superficie netta dell'elemento filtrante. La pressione differenziale massima è di 0,1 bar (1,5 psig). Installare i misuratori di pressione su entrambi i lati del filtro per indicare quando il filtro deve essere pulito. Il filtro installato deve essere facile da mantenere e pulire.

Generalmente, è possibile utilizzare filtri su tutti i liquidi tranne quelli con viscosità estremamente elevata. In questi casi, il filtro non può essere installato; di conseguenza, la pulizia di tubazioni e accessori è obbligatoria.

VALVOLA DI RITEGNO

Se il sistema della tubazione di scarico è soggetto ad una testa statica elevata e se il fluido maneggiato rifluisce nella cavità della pompa al suo arresto, è necessario installare una valvola di ritegno. Questa valvola previene sollecitazioni idrauliche a carico della pompa, e, soprattutto, permette di avviare separatamente la pompa in un sistema di collegamento in parallelo.

VALVOLA DI SFIATO DELLA PRESSIONE

Una valvola di sfiato della pressione deve essere montata tra la flangia di scarico della pompa e la valvola a saracinesca (sulla tubazione di scarico dopo la porta di scarico) per proteggere la pompa e il sistema di tubazioni. La pressione e la portata dovrebbero corrispondere alla pressione di esercizio e alla portata della pompa e i liquidi attraverso la valvola devono tornare alla sorgente di aspirazione.

NOTA: La valvola di riduzione della pressione interna è progettata per proteggere la pompa dalla pressione in eccesso e non deve essere usata come una valvola di controllo della pressione del sistema.

INDICATORI

Installare gli indicatori corretti per monitorare e controllare la pompa durante il funzionamento. Un indicatore di pressione e un vacuometro possono essere installati separatamente sul tubo di ingresso e di uscita vicino alla pompa.

ALLINEAMENTO DEL GIUNTO

Tenere la deviazione dell'angolo del giunto, la deviazione radiale e lo spazio assiale ridotti al minimo al fine di evitare rumori e vibrazioni e di ridurre l'usura sui cuscinetti e sui giunti.

NOTA: lo spazio assiale del giunto, secondo le specifiche, dovrebbe essere compreso tra 2 mm e 5 mm (tra 0,08 pollici e 0,2 pollici). Se si utilizza il giunto speciale, consultare le specifiche e i requisiti del costruttore.

Se il giunto non è allineato, si ridurrà notevolmente la durata utile del giunto, del cuscinetto e della tenuta della pompa. Pertanto, l'allineamento del giunto deve essere controllato e calibrato con attenzione.

L'assieme della pompa Blackmer (compresa l'unità di trasmissione, la piastra di base e altri accessori) è stato allineato (giunto) prima della consegna. Tuttavia, sollecitazioni provocate da sollevamento, trasporto e collegamento del tubo possono causare difetti minori che disturbano l'allineamento. Pertanto, durante l'installazione della pompa, sarebbe preferibile procedere nuovamente all'allineamento.

Verificare l'allineamento del giunto dopo che la piastra di base è stato livellato prima della stuccatura. Dopo il collegamento delle tubazioni di aspirazione e di scarico, controllo finale di allineamento dei giunti pre-avvio. Se il prodotto da pompare è ad alta temperatura, allora, durante la prima operazione, eseguire un allineamento a caldo del giunto dopo che la pompa ha raggiunto la sua temperatura di esercizio.



Se si eseguono operazioni senza protezione, è possibile incorrere in lesioni personali gravi, danni materiali o morire.

LUBRIFICAZIONE

Poiché il cuscinetto interno è lubrificato dai liquidi pompato, non vi è alcuna necessità di lubrificare il cuscinetto separatamente.

Il cuscinetto esterno viene lubrificato con grasso, che può essere iniettato nel cuscinetto con una pistola per ingrassaggio (vedere Figura 5).

Il grasso a base di litio (come ZL-3) è idealmente utilizzato da -20 °C a 120 °C (-34 °F - 248 °F). L'intervallo di lubrificazione è di 2.000 ore in condizioni normali di lavoro.

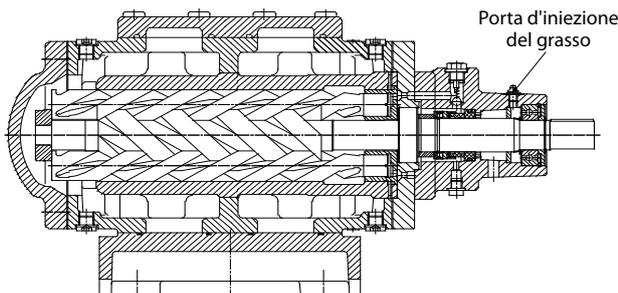


Figura 5 - Porta di iniezione grasso

LAVAGGIO DELLA POMPA

NOTA: Se il fluido di lavaggio deve essere lasciato nella pompa per un tempo prolungato, deve trattarsi di un fluido lubrificante, non corrosivo. Se viene usato un fluido corrosivo o non lubrificante, deve essere scaricato immediatamente dalla pompa.

1. Per lavare la pompa, azionare la pompa con la valvola di scarico aperta e la valvola di aspirazione chiusa. Spurgare dell'aria nella pompa attraverso il foro di aspirazione del misuratore o attraverso una giunzione ausiliaria più grande nella tubazione di aspirazione. Pompate l'aria a intervalli di 30 secondi per far uscire la maggior parte del volume di acqua pompato.
2. Usare per un minuto un fluido di lavaggio compatibile con il sistema attraverso la pompa, al fine di far fuoriuscire il resto del volume di fluido pompato.
3. Per rimuovere il fluido di lavaggio, seguire il passo 1 indicato sopra.

NOTA: Dopo aver sciacquato la pompa, una parte del fluido residuo rimarrà nella pompa e nelle tubazioni.

NOTA: Smaltire tutti i fluidi residui nel rispetto delle normative e delle leggi vigenti.

NOTA: La valvola di riduzione della pressione è progettata per proteggere la pompa dalla pressione in eccesso e non deve essere usata come una valvola di controllo della pressione del sistema.

PREPARAZIONI POMPA

Il controllo pre-avvio finale è molto importante per evitare difficoltà operative. Di seguito sono elencati diversi componenti chiave da controllare prima del funzionamento della pompa.

1. Ispezionare tutte le tubazioni. Controllare il sostegno delle singole tubazioni; escludere la presenza di perdite e di sollecitazioni non necessarie delle tubazioni a carico della pompa; lavare tutte le tubazioni per garantire la rimozione di materiale estraneo dal sistema; controllare che tutte le valvole e gli indicatori siano funzionali; controllare che la maglia sia di dimensioni idonee.
2. Assicurarsi che la cavità della pompa sia riempita di liquido di pompaggio.
3. Controllare i misuratori di pressione e tutti gli altri misuratori.
4. Verificare tutte le apparecchiature elettriche (ad esempio, i cavi, le linee di controllo e gli accessori).
5. Assicurarsi che tutte le valvole sulle linee di aspirazione e di scarico siano aperte.
6. Controllare gli alberi di rotazione ruotando il giunto a mano per determinare se gli alberi della pompa e gli alberi motore ruotino liberamente e a una velocità uniforme. Se si verifica qualsiasi sfregamento o tensione, la causa deve essere individuata e corretta prima di avviare la pompa.
7. Verificare che la rotazione del motore sia corretta; consultare il contrassegno della direzione di rotazione situato sulla pompa.

AVVIO DELLA POMPA

1. Aprire le valvole di aspirazione e scarico al fine di non oscurare l'intero sistema di tubazioni.

NOTA: Prima di avviare la pompa, verificare che tutte le valvole e i dispositivi dalla parte in cui avvengono l'aspirazione e lo scarico siano aperti.

2. Ruotare manualmente il giunto per stabilire se sono in corso attività di sfregamento o tensione.
3. Avviare il motore/unità di trasmissione.
4. La pompa deve essere fermata se non c'è capacità dopo l'avvio. Riavviare la pompa dopo qualche minuto. Se non c'è ancora capacità, occorre determinarne la causa. Fare riferimento alla sezione Soluzione dei problemi del presente manuale per ottenere istruzioni più dettagliate.

FUNZIONAMENTO DELLA POMPA

1. Controllare il gruppo di pompaggio per rumore o vibrazioni insoliti. Eventuali vibrazioni insolite o cambiamenti di suono vanno individuati e corretti per le normali condizioni operative.
2. Controllare la temperatura dell'alloggiamento del cuscinetto. La temperatura del cuscinetto può salire in modo sicuro fino a 65 °C - 75 °C (149 °F - 167 °F). Considerare la temperatura del mezzo pompato e quella ambientale per determinare se la temperatura supera le normali condizioni di funzionamento.

La temperatura dei cuscinetti fino a 90 °C (194 °F) è considerata normale. Entro questo limite, la stabilità della temperatura è il migliore indicatore di un funzionamento nella norma. Un improvviso aumento della temperatura indica lo sviluppo di un problema al cuscinetto e che il cuscinetto dovrebbe essere controllato immediatamente.

ATTENZIONE: Non misurare la temperatura manualmente!

ARRESTO DELLA POMPA

1. Spegnerne il motore per arrestare la pompa.
2. Chiudere le valvole a saracinesca sui tubi di aspirazione e di scarico.

NOTA:

La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato, seguendo le procedure appropriate e le avvertenze, così come indicato nel presente manuale.

I possibili guasti alla pompa e le cause principali sono elencati di seguito. Se il guasto della pompa non è incluso nell'elenco che segue, oppure non si riesce a identificare la causa principale, consultare la fabbrica o l'ufficio vendite.

La pressione deve essere rilasciata e la pompa deve essere svuotata per la risoluzione dei problemi.

| NESSUN FLUSSO DI LIQUIDO | SOTTO CAPACITÀ | FLUSSO NON COERENTE | AUMENTO DEL RUMORE O DELLE VIBRAZIONI | TEMPERATURA ECCESSIVA/ SURRISCALDAMENTO | L'ALBERO NON RUOTA | SOVRACCARICO DEL MOTORE | RISOLUZIONE DEI PROBLEMI |
|--------------------------|----------------|---------------------|---------------------------------------|---|--------------------|-------------------------|--|
| • | | | | | • | | La pompa non è stata riempita prima dell'avvio iniziale. • Riempire la pompa con il liquido di pompaggio. |
| • | | | | | | | L'orientamento del motore non è corretto. • Regolare l'orientamento del motore. |
| | • | • | • | | | | Perdita nel tubo di aspirazione o nella tenuta dell'albero. • Serrare i bulloni di collegamento delle flange; verificare la tenuta dell'albero. |
| | • | • | • | | | | Aria nel sistema di tubazioni. • Aprire lo sfianto del sistema di tubazioni per far fuoriuscire l'aria. |
| | | | • | | | • | La viscosità effettiva del liquido è diversa dalla capacità di viscosità del modello della pompa selezionata. • Controllare con attenzione la viscosità del liquido pompato. |
| | • | • | | • | | | Perdite della valvola di pressione. • Controllare la sede della valvola o sostituire la bobina. |
| | • | | • | | | | Alto vuoto in aspirazione. • Ridurre l'altezza di mandata o aumentare le dimensioni del tubo in aspirazione. |
| | • | | | | | | La velocità del motore è troppo bassa. • Controllare con attenzione la tensione e le frequenza rispetto ai valori riportati sulle targhette sul motore. |
| | • | | | | • | • | La pressione di mandata è troppo elevata. • Regolare il setpoint della valvola di pressione • Ridurre la pressione di scarico. |
| | | | | | • | | Corpi estranei o impurità nella pompa • Smontare la pompa, rimuovere il corpo estraneo, limare il punto danneggiato; controllare il filtro di aspirazione e l'elemento filtrante. |
| | | | | | • | | Il cuscinetto a sfera è danneggiato. • Sostituire il cuscinetto a sfere. |
| | | | • | • | • | | Usura della molla nella valvola di pressione. • Sostituire la molla. |
| | • | • | | | | • | La bobina è bloccata. • Riparare o sostituire la bobina. |
| • | | | | | • | | Le viti sono bloccate, oppure la vite è inceppata con il manicotto di bilanciamento. • Riparare o sostituire. |
| | • | | | • | • | | Il liquido pompato perde untuosità ad alta temperatura. |
| | | | | | • | | Il foro Reflex è bloccato. • Aprire il foro con l'utensile speciale. |
| | • | • | • | • | | | La valvola di pressione è aperta. • Ripristinare la pressione di apertura della valvola di pressione; dovrebbe essere il 10% superiore alla pressione di esercizio. |
| | | | • | | | | Allineamento non corretto del giunto. • Regolare l'allineamento del giunto in base a quanto riportato nella Sezione 4.3. |



Durante il funzionamento della pompa, lo scollegamento di componenti che contengono fluidi o della pressione può causare gravi lesioni personali, morte o danni materiali.



Un errore di disconnessione e il blocco dell'energia elettrica prima di procedere con le operazioni di manutenzione possono causare shock, ustioni o la morte.



Un errore di disconnessione e il blocco dell'energia elettrica o del motore prima di procedere con le operazioni di manutenzione possono causare gravi lesioni personali o la morte.



Se si eseguono operazioni senza protezione, è possibile incorrere in lesioni personali gravi, danni materiali o morire.



Nei casi in cui sono state effettuate operazioni di pompaggio di fluidi pericolosi o tossici, il sistema deve essere lavato e decontaminato, dentro e fuori, prima di eseguire le operazioni di assistenza o manutenzione.



Prima di effettuare operazioni di manutenzione o di assistenza, se il tentativo di riduzione della pressione del sistema fallisce, è possibile incorrere in lesioni personali o danni materiali gravi.



Utilizzare sempre un dispositivo di sollevamento in grado di supportare il peso delle varie parti della pompa.

NOTA:
La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato, seguendo le procedure appropriate e le avvertenze, così come indicato nel presente manuale.

La manutenzione e i controlli ordinari prolungano la durata della pompa e del motore.

MANUTENZIONE REGOLARE

- Assicurarsi che la pompa non sia mai in funzione a secco
- Assicurarsi che il motore non sia in sovraccarico
- Verificare la presenza di perdite sui tubi di aspirazione e di scarico, poiché questo impedirebbe all'aria di entrare nei tubi
- Verificare la presenza di perdite della tenuta meccanica
- Monitorare la lettura sugli indicatori di pressione e sul termometro
- **PROVA DI RESISTENZA A TERRA:** Controllare i fermi della carcassa del motore e la piastra di base della pompa; la resistenza di terra deve essere uguale o inferiore a 1 Ω. Il test di resistenza a terra deve essere eseguito ogni tre mesi.

MANUTENZIONE DELLE SINGOLE PARTI

CUSCINETTO E LUBRIFICAZIONE

Il cuscinetto volvente è lubrificato con il liquido pompato; non è necessaria alcuna manutenzione. La durata del cuscinetto volvente è progettata sulla base della durata della pompa in condizioni medie di lavoro; tuttavia, la durata può diminuire a seconda della quantità di materiali estranei contenuti nei liquidi pompati.

Anche il cuscinetto interno a scanalature profonde è lubrificato dai liquidi pompati.

Tuttavia, il cuscinetto a sfera esterno a scanalature profonde è lubrificato con grasso iniettato dalla porta di iniezione del grasso, che viene aggiunto regolarmente. Il cuscinetto senza la porta di iniezione del grasso non richiede manutenzione. In normali condizioni di lavoro, la durata utile del cuscinetto a sfere con scanalature profonde è di 25.000 ore.

La durata effettiva del cuscinetto potrebbe essere più corta della durata utile di progettazione, a causa di un funzionamento non continuo, l'alta temperatura, i liquidi a bassa viscosità o i liquidi con scarsa lubrificazione. Pertanto, si suggerisce di controllare rumore e temperatura del cuscinetto regolarmente. Rumore anomalo o evidente aumento di temperatura indicano che il cuscinetto è danneggiato. In tal caso, il cuscinetto deve essere controllato o sostituito appena possibile.

TENUTA MECCANICA

È consentita la fuoriuscita di liquidi non volatili causata dalla messa in servizio. Tuttavia, in caso di perdita ingente, la tenuta meccanica deve essere sostituita. Altri tipi di tenute non richiedono manutenzione.

NOTA: Il funzionamento a secco della pompa può danneggiare la tenuta meccanica; pertanto, garantire il riempimento della pompa di liquido e la rimozione dell'aria dalla pompa prima dell'avvio.

FILTRA

Il filtro deve essere pulito regolarmente per garantire che la caduta di pressione fra aspirazione e scarico del filtro sia inferiore a 0,01 MPa (1,45 psig).

Liquidi tossici o pericolosi e/o inquinanti devono essere svuotati e raccolti adottando le misure di sicurezza adeguate.

L'elemento filtrante del filtro deve essere pulito in un bagno di detersivo. I detersivi tossici devono essere utilizzati solo in condizioni che soddisfino i requisiti di sicurezza.

NOTA: Il filtro deve essere immerso in una soluzione detergente; altrimenti, la sporcizia inquina il filtro che viene pulito.

Dopo la pulizia, il detergente deve essere completamente rimosso dal filtro e il filtro asciugato con aria compressa.

La concentrazione della soluzione detergente dipende dalla natura e dalla viscosità dello sporco.

Una spazzola morbida può essere utilizzata anche per pulire il filtro. Tuttavia, è meglio sostituire il filtro se è bloccato.

GIUNTO (ESCLUSO IL GIUNTO MAGNETICO)

Controllare regolarmente e mantenere l'elastomero del giunto; sostituire l'elastomero usurato, se necessario.

Blackmer[®]

PSG[®] Grand Rapids
1809 Century Avenue SW
Grand Rapids, MI 49503-1530 USA
Tel: +1 (616) 241-1611
Fax: +1 (616) 241-3752
blackmer.com

Dove scorre l'innovazione



PSG[®] si riserva il diritto di modificare le informazioni e le illustrazioni contenute in questo documento senza preavviso. Il documento è extracontrattuale. 07-2015

Partner autorizzato PSG[®]