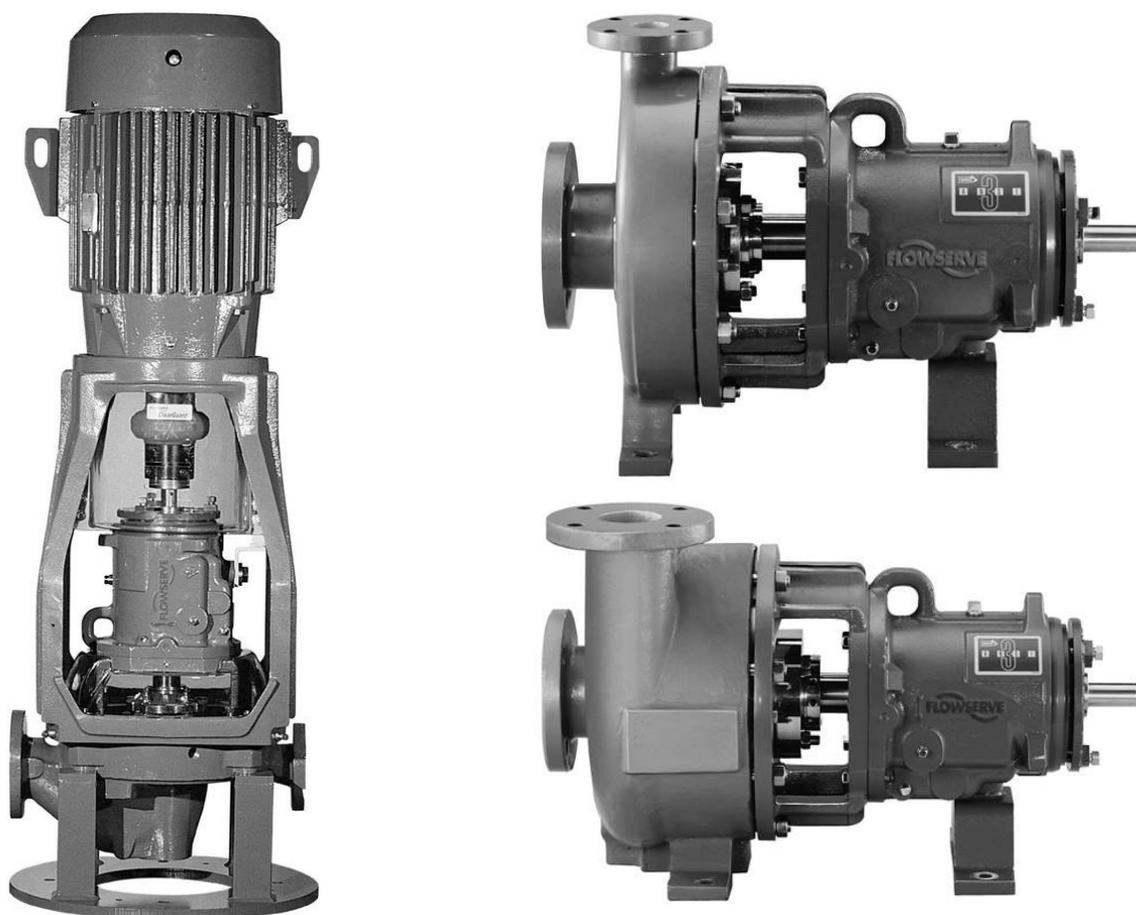


***Pompe metalliche a tenuta
Durco Mark 3***

Pompe normali, in-line, a basso flusso, con girante integrata, autoadescenti unificate e Sealmatic Mark 3

PCN=71569109 08-06 (I) (basato su P-10-502-I)

***Installazione
Funzionamento
Manutenzione***

⚠ *Leggere il presente manuale d'uso prima di installare, azionare, usare ed eseguire interventi tecnici su questa apparecchiatura.*

SOMMARIO

	Pagina		Pagina
1 INTRODUZIONE E SICUREZZA	3	6 MANUTENZIONE.....	43
1.1 Generalità.....	3	6.1 Programma di manutenzione	43
1.2 Marchio CE e certificazioni	3	6.2 Parti di ricambio	44
1.3 Clausola liberatoria	3	6.3 Parti consigliate e consumabili	44
1.4 Copyright.....	3	6.4 Utensili necessari.....	45
1.5 Condizioni d'impiego	3	6.5 Coppie di fissaggio	45
1.6 Sicurezza	4	6.6 Registrazione del gioco della girante e sostituzione della girante	46
1.7 Targhetta delle specifiche ed etichette di avvertimento	8	6.7 Smontaggio.....	48
1.8 Livello di rumore.....	8	6.8 Esame delle parti	51
2 TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO.....	9	6.9 Montaggio di pompa e tenuta	55
2.1 Ricevimento e disimballaggio	9	7 GUASTI; CAUSE E AZIONI CORRETTIVE.....	63
2.2 Movimentazione	9	8 ELENCO DELLE PARTI E DISEGNI	66
2.3 Sollevamento	9	8.1 Pompa standard Mark 3, Gruppo 1	66
2.4 Conservazione	11	8.2 Pompa standard Mark 3, Gruppo 2 e Gruppo 3	67
2.5 Riciclaggio e smaltimento dei prodotti	12	8.3 Pompa Sealmatic Mark 3, Gruppo 2	68
3 DESCRIZIONE DELLA POMPA	12	8.4 Mark 3 Lo-Flo, Gruppo 2	68
3.1 Configurazioni	12	8.5 Pompa autoadescante unificata Mark 3, Gruppo 2	69
3.2 Nomenclatura.....	12	8.6 Pompa con girante integrata Mark 3, Gruppo 2	69
3.3 Design delle parti principali	13	8.7 Pompa in-line Mark 3, Gruppo 1.....	70
3.4 Limiti prestazionali e di esercizio	13	8.8 Pompa in-line Mark 3, Gruppo 2.....	71
3.4 Limiti prestazionali e di esercizio	13	8.9 Adattatore misura C Mark 3, Gruppo 1 e Gruppo 2	72
4 INSTALLAZIONE.....	19	8.10 Disegno di disposizione generale.....	72
4.1 Posizione.....	19	9 CERTIFICAZIONE	73
4.2 Montaggio delle parti.....	19	10 ALTRA DOCUMENTAZIONE E MANUALI PERTINENTI	73
4.3 Fondazione	19	10.1 Ulteriori istruzioni per l'uso.....	73
4.4 Cementazione	21	10.2 Note di modifica	73
4.5 Allineamento iniziale	22	10.3 Fonti di ulteriori informazioni.....	73
4.6 Tubazioni.....	24		
4.7 Collegamenti elettrici.....	34		
4.8 Controllo finale dell'allineamento dell'albero	34		
4.9 Sistemi di protezione.....	35		
5 MESSA IN SERVIZIO, AVVIO, FUNZIONAMENTO E SPEGNIMENTO	35		
5.1 Procedura precedente alla messa in servizio.....	35		
5.2 Lubrificanti della pompa	36		
5.3 Gioco della girante	39		
5.4 Senso di rotazione	39		
5.5 Protezioni di sicurezza	40		
5.6 Sistemi di adescamento e ausiliari	41		
5.7 Avviamento della pompa.....	41		
5.8 Funzionamento	41		
5.9 Arresto e spegnimento	42		
5.10 Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico	42		

1 INTRODUZIONE E SICUREZZA

1.1 Generalità



Queste istruzioni devono essere sempre custodite vicino al luogo dove opera la pompa o direttamente con la pompa.

I prodotti Flowserve sono progettati, sviluppati e prodotti con tecnologie di alto livello in impianti modernissimi. L'apparecchiatura viene prodotta con grande cura ed impegno secondo un costante controllo della qualità, avvalendosi di tecniche sofisticate in termini di qualità, e requisiti di sicurezza.

Flowserve pone il massimo impegno nel continuo miglioramento della qualità e nella disponibilità per ulteriori informazioni relative all'installazione e al funzionamento dei suoi prodotti o per i suoi servizi di assistenza tecnica, riparazione e diagnostica.

Queste istruzioni hanno lo scopo di facilitare la familiarizzazione con il prodotto e il suo uso consentito per soddisfare le prescrizioni di sicurezza ATEX. Le istruzioni possono aver tenuto in considerazione regolamenti locali; occorre assicurare che tali regolamenti siano osservati da tutti, inclusi quelli che hanno il compito di installare il prodotto. Occorre coordinare sempre l'attività di riparazione con il personale di gestione dell'impianto, e seguire tutte le prescrizioni di sicurezza dell'impianto, le leggi e i regolamenti di prevenzione e sicurezza applicabili.



Queste istruzioni dovrebbero essere lette prima di installare, rendere operative, utilizzare ed eseguire alcune manutenzioni sul macchinario in qualunque regione del mondo e tenute in considerazione con le altre istruzioni rivolte all'utilizzatore. Il macchinario non deve essere messo in servizio finché tutte le condizioni relative alle prescrizioni di sicurezza siano state soddisfatte.

1.2 Marchio CE e certificazioni

Per legge i macchinari e le apparecchiature messi in servizio in alcune aree geografiche internazionali devono essere conformi alle direttive vigenti sulla marcatura CE attinenti ai macchinari e, laddove applicabili, alle direttive sulle basse tensioni, sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), su apparecchiature funzionanti con pressione (PED) e su apparecchiature per atmosfere potenzialmente esplosive (ATEX).

Laddove applicabile le direttive ed ulteriori certificazioni trattano aspetti importanti di sicurezza relativamente a macchinari ed apparecchiature e la fornitura soddisfacente di documenti tecnici ed

istruzioni di sicurezza. Laddove applicabile questo documento comprende informazioni relative a tali direttive e certificazioni. Per confermare la validità delle certificazioni e se il prodotto possiede il marchio CE, controllare le marcature presenti sulla targhetta del numero di serie e la Certificazione. Per maggiori informazioni consultare la sezione 9, *Certificazione*.

1.3 Clausola liberatoria

Le informazioni contenute in queste istruzioni per l'utilizzatore sono ritenute affidabili. Se nonostante tutti gli sforzi di Flowserve Corporation di fornire informazioni complete ed appropriate, il contenuto di questo manuale apparisse insufficiente, Flowserve non si assume responsabilità per la sua completezza ed accuratezza.

Flowserve produce prodotti conformemente agli altissimi standard internazionali per la gestione della qualità come certificato e verificato da organizzazioni esterne di Garanzia della Qualità. Parti ed accessori originali sono stati progettati, provati ed incorporati nei prodotti per favorire la garanzia della continua qualità del prodotto e delle caratteristiche prestazionali in uso. Dato che Flowserve non può provare parti ed accessori forniti da terzi, l'inserimento improprio di tali parti ed accessori può incidere sfavorevolmente sulle caratteristiche prestazionali e di sicurezza dei prodotti. La mancata selezione, installazione appropriata o l'utilizzo non autorizzato di parti ed accessori Flowserve verrà considerato come uso improprio. Danni o guasti provocati da uso improprio non sono coperti dalla garanzia Flowserve. Inoltre, eventuali modifiche dei prodotti Flowserve o la rimozione di componenti originali può compromettere la sicurezza di questi prodotti nel loro uso.

1.4 Copyright

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, memorizzata in alcun tipo di sistema o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza previa autorizzazione di Flowserve.

1.5 Condizioni d'impiego

Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche dell'ordine d'acquisto. La conferma di tali condizioni è stata inviata separatamente all'Acquirente. Una copia deve essere conservata insieme a questo manuale.



Non far funzionare il prodotto oltre i parametri specificati per l'applicazione. In caso di dubbi relativi all'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista, contattare Flowserve per chiedere consigli, citando il numero di serie.

Qualora le condizioni di esercizio specificate sull'ordine d'acquisto dovessero cambiare (ad esempio, la tipologia di liquido pompato, la temperatura o l'impiego), l'utilizzatore deve richiedere il consenso scritto di Flowserve prima dell'avvio.

1.6 Sicurezza

1.6.1 Sommario della marcatura di sicurezza

Questo manuale d'uso include specifiche indicazioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza delle istruzioni provocherebbe pericoli. Segue la descrizione delle specifiche indicazioni di sicurezza.



PERICOLO

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza per le parti elettriche, laddove la mancata osservanza comporterà un forte rischio relativamente alla sicurezza delle persone o morte.



Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.



Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza "per liquidi pericolosi e tossici", laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.



ATTENZIONE

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza laddove la mancata osservanza comporterebbe un certo rischio per il funzionamento sicuro e per la sicurezza delle persone e provocherebbe danni all'apparecchiatura o alla proprietà.



Questo simbolo indica la marcatura di atmosfera esplosiva in accordo a ATEX. E' usato nelle istruzioni di sicurezza dove la sua non osservanza nell'area pericolosa potrebbe causare rischio esplosione.



Questo simbolo è usato nelle istruzioni riguardanti la sicurezza per segnalare di non strofinare le superfici non metalliche con panni asciutti; assicurarsi che il panno sia umido. Il simbolo viene impiegato nelle istruzioni sulla sicurezza dove la sua non osservanza nell'area pericolosa potrebbe causare rischio esplosione.



Questo segno non è un simbolo di sicurezza, anche se indica istruzioni importanti nel processo di assemblaggio.

1.6.2 Qualifica ed addestramento del personale

Tutto il personale coinvolto con funzionamento, installazione, ispezione e manutenzione del macchinario deve essere qualificato per compiere il lavoro previsto. Se il personale in questione non possiede già la

necessaria conoscenza ed abilità, appropriati addestramento e formazione devono essere forniti. Se richiesto l'operatore può chiedere al costruttore/fornitore di fornire anche il relativo addestramento.

Organizzare sempre l'attività di riparazione considerando l'attività, la salute e la sicurezza del personale, e soddisfare tutti i requisiti di sicurezza dell'impianto attenendosi alle normative e leggi vigenti in termini di sicurezza e salute.

1.6.3 Precauzioni di sicurezza

Segue un riepilogo delle condizioni ed azioni per evitare lesioni al personale e danni all'ambiente e alle apparecchiature. Per i prodotti utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, è altresì valida la sezione 1.6.4.



PERICOLO

MAI ESEGUIRE INTERVENTI DI MANUTENZIONE MENTRE L'UNITÀ È ANCORA COLLEGATA ALL'ALIMENTAZIONE



SVUOTARE LA POMPA E ISOLARE LA RETE DI TUBAZIONI PRIMA DI SMONTARE L'UNITÀ
Quando i liquidi da pompare sono pericolosi, è necessario adottare precauzioni di sicurezza appropriate.



FLUOROELASTOMERI (quando montati.)
Quando una pompa è stata sottoposta a temperature superiori ai 250 °C (482 °F), si verificherà una parziale decomposizione dei fluoroelastomeri (ad es., viton). In tal caso, i fluoroelastomeri diventano estremamente pericolosi ed è necessario evitare qualsiasi contatto con la cute.



MANEGGIAMENTO DEI COMPONENTI
Molte parti di precisione dispongono di angoli taglienti, pertanto è necessario indossare appositi guanti ed attrezzature di sicurezza durante la manipolazione di tali componenti. Per sollevare pezzi il cui peso è superiore a 25 kg (55 libbre) usare una gru idonea per il peso e conformemente alle attuali norme locali.



MAI AZIONARE LA POMPA SENZA IL COPRIGIUNTO E TUTTI GLI ALTRI DISPOSITIVI DI SICUREZZA ADEGUATAMENTE INSTALLATI



TENSIONE DI ORIGINE TERMICA
È possibile che rapide variazioni di temperatura del liquido all'interno della pompa provochino sovratensioni di origine termica, le quali possono danneggiare o rompere i componenti.



MAI APPLICARE CALORE PER RIMUOVERE LA GIRANTE
Il lubrificante o il vapore intrappolato potrebbe causare un'esplosione.

 LE PROTEZIONI NON DEVONO ESSERE RIMOSSE MENTRE LA POMPA È IN FUNZIONE

 PARTI CALDE (e fredde)

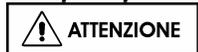
Se componenti caldi o ghiacciati o rifornimenti ausiliari di riscaldamento possono rappresentare un pericolo per gli operatori e le persone che accedono all'area attigua, sono necessari dei provvedimenti per evitare il contatto accidentale. Se la protezione totale non fosse possibile, si deve limitare l'accesso alla macchina solo al personale addetto alla manutenzione, con chiari avvertimenti visivi e segnaletica a coloro che accedono all'area attigua. Nota: le sedi dei cuscinetti non devono essere isolate ed i motori ed i cuscinetti di comando possono essere caldi.

Se la temperatura è superiore a 68 °C (175 °F) o inferiore a 5 °C (20 °F) in una zona limitata, o se supera i limiti imposti dalle norme locali, sono necessari i provvedimenti sopradescritti.

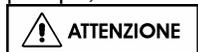
 LIQUIDI PERICOLOSI

Se la pompa tratta liquidi pericolosi, prestare attenzione per evitare l'esposizione al liquido con la collocazione appropriata della pompa, limitando l'accesso del personale e la formazione degli operatori. Se il liquido è infiammabile e/o esplosivo, si devono applicare ferree procedure di sicurezza.

Non utilizzare premistoppa in caso di pompaggio di liquidi pericolosi

 **ATTENZIONE** EVITARE DI SOVRACCARICARE LE TUBAZIONI ESTERNE

Non utilizzare la pompa come supporto per la rete di tubazioni. Non montare giunti a espansione, a meno che non sia consentito da Flowserve per iscritto, in modo che la loro forza agisca sulla flangia della pompa, a causa della pressione interna.

 **ATTENZIONE** ASSICURARE CORRETTA LUBRIFICAZIONE

(Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento.*)

 **ATTENZIONE** NON SUPERARE MAI LA MASSIMA PRESSIONE NOMINALE DI PROGETTO (MDP) ALLA TEMPERATURA MOSTRATA SULLA TARGHETTA DELLA POMPA

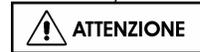
Consultare la sezione 3 per i parametri di funzionamento della pressione e della temperatura in base al materiale di costruzione.

 **ATTENZIONE** MAI AZIONARE LA POMPA CON LA VALVOLA DI SCARICO CHIUSA

(Se non diversamente indicato in un punto specifico nel Manuale d'uso.)

(Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento.*)

 **ATTENZIONE** MAI AZIONARE LA POMPA A SECCO O SENZA INNESCO APPROPRIATO (corpo inondato)

 **ATTENZIONE** MAI AZIONARE LA POMPA CON LA VALVOLA DI ASPIRAZIONE CHIUSA

Deve essere completamente aperta quando la pompa è in funzione

 **ATTENZIONE** MAI AZIONARE LA POMPA A FLUSSO NULLO O PER PERIODI PROLUNGATI AL DI SOTTO DEL FLUSSO CONTINUO MINIMO

 **ATTENZIONE** L'ALBERO DELLA POMPA DEVE GIRARE IN SENSO ORARIO QUANDO OSSERVATO DAL LATO MOTORE

È assolutamente indispensabile che la rotazione del motore venga controllata prima dell'installazione del distanziatore di accoppiamento e dell'avvio della pompa. La rotazione errata della pompa, anche per un breve periodo di tempo, può svitare la girante, determinando gravi danni.

1.6.4 Prodotti usati in atmosfere potenzialmente esplosive

 Sono necessarie precauzioni per:

- evitare temperature eccessive
- prevenire la formazione di misture esplosive
- prevenire la generazione di scintille
- prevenire perdite (gocciolamenti)
- fare opportune manutenzioni alla pompa per evitare pericoli

Le seguenti istruzioni per pompe e unità di pompaggio quando installate in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere osservate per assicurare protezione da esplosioni.

Sia il macchinario elettrico sia quello non elettrico devono soddisfare il rispetto dei requisiti della Direttiva Europea 94/9/CE.

1.6.4.1 Scopo della conformità

 Usare il macchinario solo nella zona per cui è specificato. Verificare sempre che il motore, l'insieme del giunto di trascinamento, la tenuta e la pompa siano adeguatamente disegnati o certificati per la classificazione della specifica atmosfera in cui è prevista la loro installazione.

Nel caso in cui Flowserve avesse fornito soltanto la pompa ad asse nudo, la marcatura Ex si applicherebbe esclusivamente alla pompa. Chi ha assunto la responsabilità di assemblare il gruppo di pompaggio selezionerà il giunto, il motore, le tenute e qualsiasi altro componente necessario con il relativo certificato CE/Dichiarazione di Conformità che attesti la sua adeguatezza per l'area in cui è prevista l'installazione.

L'adozione di un variatore di frequenza (VDF) può causare un riscaldamento addizionale del motore. Per pompe provviste di motore con variatore di frequenza (VDF), la certificazione ATEX del motore deve comprendere anche il caso in cui l'alimentazione elettrica dello stesso avvenga mediante un variatore di frequenza (VDF). Questo requisito addizionale deve essere applicato anche se il variatore di frequenza è posto in area sicura.

1.6.4.2 Marcatura

Un esempio di marcatura ATEX per l'apparecchiatura è riportato di seguito. La classificazione della pompa sarà riportata sulla targa dati.



II 2 GD c IIC 135 °C (T4)

Gruppo di appartenenza apparecchiatura

- I = Miniere
- II = Superficie ed altri siti

Categoria

- 2 o M2 = Livello di protezione molto elevato
- 3 = Livello di protezione normale

Gas e/o polveri

G = gas; D= polveri

c = protezione a sicurezza costruttiva (in accordo con la norma EN13453-5)

Gruppo di gas (solo per apparecchiature di classe 2)

- IIA – Propano (caratteristico)
- IIB – Etilene (caratteristico)
- IIC - Idrogeno (caratteristico)

Massima temperatura superficiale (Classe di Temperatura)
(Vedere la sezione 1.6.4.3.)

1.6.4.3 Evitare eccessive temperature superficiali



ASSICURARE CHE LA CLASSE DI TEMPERATURA SIA ADATTA PER LA ZONA A RISCHIO

Temperatura del liquido della pompa

Le pompe hanno una classe di temperature come indicato sulla targa dati ATEX Ex. Le classi hanno come riferimento una temperatura ambiente massima di 40 °C (104 °F); per temperature superiori contattare direttamente Flowserve.

La temperatura superficiale della pompa è influenzata dalla temperatura del liquido pompato. La temperatura massima del liquido ammissibile dipende dalla classe di temperatura e non deve eccedere i valori riportati nella tabella sottostante. L'aumento della temperatura alla tenuta, ai cuscinetti e dovuto al minimo flusso permesso è tenuto in considerazione nella valutazione della temperatura stessa.

Massima temperatura del liquido consentita per le pompe

Classe di temperatura in accordo alle EN13463-1	Temperatura superficiale massima ammissibile	Temperatura limite del liquido pompato (* dipende dal materiale e dalle varianti costruttive - verificare la minore)
T6	85 °C (185 °F)	Contattare Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Contattare Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

Massima temperatura del liquido consentita per le pompe con corpo autoadescente

Classe di temperatura in accordo alle EN13463-1	Temperatura superficiale massima ammissibile	Temperatura limite del liquido pompato (* dipende dal materiale e dalle varianti costruttive - verificare la minore)
T6	85 °C (185 °F)	Contattare Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Contattare Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

La responsabilità per la conformità con la specificata massima temperatura del liquido è a cura dell'utilizzatore.

La classe di temperatura "Tx" viene usata quando la temperatura del liquido è variabile e la pompa potrebbe essere impiegata in diverse atmosfere pericolose. In questo caso, l'utente ha la responsabilità di verificare e assicurare che la temperatura superficiale della pompa non ecceda i limiti imposti dalla classe di temperatura specifica dell'atmosfera pericolosa.

Non tentare di controllare il senso di rotazione con l'elemento di accoppiamento o i perni montati a causa del rischio di contatto tra i componenti rotanti e quelli fissi.

Quando c'è il rischio che la pompa venga avviata in presenza di una valvola chiusa generando così alte temperature del liquido e alte temperature superficiali, si consiglia che gli utilizzatori adottino un sistema di controllo della temperatura superficiale.

Evitare sovraccarichi meccanici, idraulici o elettrici adottando un interruttore di sovraccarico sul motore o un monitoraggio della potenza; si deve anche prevedere l'adozione di procedure di monitoraggio delle vibrazioni.

In ambienti sporchi o polverosi, deve essere effettuato un controllo sistematico e lo sporco deve essere rimosso dalle zone circostanti passaggi stretti, reggispinta e motore.

Altri requisiti per le pompe con corpo autoadescente

Quando il funzionamento del sistema non garantisce il controllo dell'adesamento, così come descritto nelle Istruzioni per l'uso, e la temperatura massima di superficie della Classe T non può essere superata, l'utente deve installare un sistema di controllo della temperatura superficiale.

1.6.4.4 Prevenire il formarsi di miscele esplosive



ASSICURARSI CHE LA POMPA SIA CORRETTAMENTE RIEMPITA E SFIATATA E NON FUNZIONI A SECCO

Assicurarsi che la pompa e le condotte di aspirazione e mandata siano totalmente riempite con il liquido durante tutto il periodo di funzionamento, in modo che si eviti il formarsi di miscele esplosive.

Inoltre è fondamentale assicurarsi che le camere a tenuta, sistemi di tenuta ausiliari sugli alberi e ogni sistema di raffreddamento o riscaldamento siano propriamente riempiti.

Se l'operatività del sistema non può evitare l'insorgere di queste condizioni si raccomanda di utilizzare un appropriato sistema di protezione da funzionamento a secco (ad esempio controllo del liquido o monitoraggio della potenza).

Per evitare potenziali pericoli indotti da emissioni dovute a fughe di vapore o di gas verso l'atmosfera la zona circostante deve essere ventilata.

1.6.4.5 Prevenire scintille



Per prevenire potenziali pericoli da contatti meccanici, il coprigiunto deve essere anti-scintilla e anti-statico per la Categoria 2.

Per prevenire potenziali pericoli derivanti da casuali correnti indotte che generino una scintilla, bisogna garantire la messa a terra del basamento.



Evitare il carico elettrostatico: non strofinare superfici non metalliche con vestiti asciutti; assicurarsi che il vestito sia scarico da energia elettrostatica.

Il giunto deve essere selezionato in conformità con la norma 94/9/EC e il corretto allineamento deve essere mantenuto.

Altri requisiti per le pompe su basamenti non metallici

Quando su un basamento non metallico vengono montati componenti metallici, ciascuno di questi deve essere collegato a terra.

1.6.4.6 Prevenire le perdite



La pompa deve essere usata solo per pompare liquidi per i quali possiede la corretta resistenza alla corrosione.

Evitare ristagni di liquido nella pompa e nelle relative tubazioni associate a seguito della chiusura delle valvole di aspirazione e mandata, l'inosservanza può causare l'insorgere di pericolose sovrappressioni se il liquido è riscaldato. Questo può accadere sia a pompa ferma che in funzione.

Lo scoppio dovuto al congelamento del liquido deve essere evitato drenando o proteggendo la pompa e i sistemi ausiliari.

Dove c'è un potenziale pericolo di perdita del fluido barriera o flusso esterno, il fluido deve essere monitorato.

Se la fuoriuscita di liquido in atmosfera è ritenuta un pericolo, è raccomandata l'installazione di un sistema di rilevamento.

1.6.4.7 Manutenzione della pompa centrifuga per evitare rischi



UNA CORRETTA MANUTENZIONE È RICHIESTA PER EVITARE POTENZIALI PERICOLI CHE INGENERINO RISCHI DI ESPLOSIONE

La responsabilità della conformità con le istruzioni di manutenzione è a cura dell'utilizzatore.

Per evitare potenziali pericoli di esplosione durante la manutenzione, gli attrezzi, la pulizia e le vernici usate non devono dare atto a scintille o creare condizioni avverse all'ambiente. Dove esiste un rischio indotto da questi attrezzi o materiali, la manutenzione deve essere eseguita in un'area sicura.

Si raccomanda di utilizzare un programma di manutenzione. Consultare la sezione 6, *Manutenzione*.

1.7 Targhetta delle specifiche ed etichette di avvertimento

1.7.1 Targhetta delle specifiche

Per ulteriori informazioni sulla targhetta delle specifiche, consultare la *Dichiarazione di conformità*

1.7.2 Etichette di avvertimento

FLOWSERVE		ATTENZIONE	J218JZ256 CDC : 619
PRECAUZIONI ESSENZIALI PRIMA DELL'AVVIAMENTO			
INSTALLARE E OPERARE IL MACCHINARIO SECONDO IL MANUALE DI ISTRUZIONE FORNITO IN DOTAZIONE. ASSICURARSI CHE LE PROTEZIONI SIANO FISSATE PROPRIAMENTE ASSICURARSI DEL CORRETTO SENSO DI ROTAZIONE	ASSICURARSI CHE TUTTE LE CONNESSIONI AL SISTEMA DI TENUTA E AL MOTORE SIANO CORRETTAMENTE ESEGUITE E FUNZIONANTI. ADESCARE COMPLETAMENTE LA POMPA E IL SISTEMA. NON AVVIARE LA POMPA PRIVA DI LIQUIDO.	LA NON OSSERVANZA DELLE PRECAUZIONI ELENCAATE PUO' GENERARE DANNI ALLE PERSONE E/O AL MACCHINARIO.	

J218JZ266	
COMPRUEBEN LA DIRECCION CORRECTA DE ROTACION DEL MOTOR DESPUES DE QUITAR LOS BULONES/ELEMENTOS DE ARRASTRE DEL ACOPULAMIENTO. NO HACERLO PUEDE PRODUCIR DAÑOS GRAVES. VERIFICAR A DIRECÇÃO CORRECTA DE ROTACÃO DO MOTOR DEPOIS DE TIRAR OS BULÕES/ELEMENTOS DE ROTACÃO DO ACOPLAMENTO. DE NÃO O FAZER PODE PRODUCIR GRAVES PREJUÍZOS.	PRIMA DELLA MESSA IN MARCIA, ASSICURARSI DELLA CORRETTA ROTAZIONE DEL MOTORE CON IL GIUNTO DISACCOPIATO; ALTRIMENTI LA POMPA POTREBBE SUBIRE SERI DANNI. ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΓΙΑ ΟΡΘΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΜΕΝΑ ΤΟ ΣΤΟΧΕΙΟ/ΠΕΡΟΝΕΣ ΖΕΥΞΗΣ. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΛΗΘΕΙ ΣΟΒΑΡΗ ΒΛΑΒΗ.

Solo per unità lubrificate ad olio:

J218JZ263	
ATENCIÓN ATENÇÃO ATTENZIONE ΠΡΟΒΑΙΩΘΗΣΗ	ESTA MAQUINA DEBE LLENARSE DE ACEITE CORRECTAMENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA ESTA MAQUINA DEVERA ESTAR CHEIA DE OLEO ATÉ O SEU NIVEL CORRECTO ANTES DE PÓR-LA EM FUNCIONAMENTO I SUPPORTI DI QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE RIEMPIITI DI OLIO PRIMA DELL'AVVIAMENTO Η ΜΗΧΑΝΗ ΑΥΤΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΕΜΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΛΑΔΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΣΕΚΙΝΗΣΕΙ
CDC : 614 619 627 630 669	

Solo per DurcoShield™ (antispruzzo/protezione dell'albero):

	IL PRESENTE DISPOSITIVO NON È UN SISTEMA DI CONTENIMENTO NÉ UN SISTEMA DI TENUTA DI RISERVA, È UN DISPOSITIVO DI PROTEZIONE LIMITATA E RIDUCE, SENZA TUTTAVIA ELIMINARLE, LE PROBABILITÀ DI LESIONI.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.8 Livello di rumore

Occorre prestare la dovuta attenzione all'esposizione al rumore del personale addetto all'impianto; la legislazione locale definisce quando occorre una guida per il personale sulla limitazione del rumore, e quando è obbligatoria la riduzione dell'esposizione al rumore. Normalmente questa va da 80 a 85 dBA.

Il tradizionale approccio serve per controllare il tempo di esposizione al rumore e per recintare la macchina al fine di ridurre l'esposizione al rumore. È possibile che sia già stato specificato un livello di rumore massimo al momento dell'ordine dell'apparecchiatura, tuttavia se non è stato definito alcuno standard di rumorosità, richiamiamo l'attenzione dell'utente sulla tabella che segue per un'indicazione del livello di rumorosità dell'apparecchiatura in modo in modo che possa intraprendere misure appropriate nell'impianto in uso.

Il livello di rumorosità che caratterizza la pompa dipende da svariati fattori: portata, design della rete di tubazioni e caratteristiche acustiche dell'edificio, pertanto i valori indicati sono soggetti ad una tolleranza di 3 dBA e non sono garantiti.

Similmente il rumore del motore presunto indicato nella colonna del rumore "pompa e motore" è quello normalmente previsto per motori standard e ad alto rendimento. Ricordare che un motore azionato da un invertitore può registrare un aumento del rumore ad alcune velocità.

Se la pompa è stata acquistata per essere montata con un motore a parte, i livelli di rumorosità indicati nella colonna "sola pompa" della tabella devono essere associati al livello del motore consigliato dal relativo fornitore. Consultare Flowserve o un tecnico nel caso in cui fosse necessaria assistenza per l'associazione di tali valori.

Consigliamo di misurare la rumorosità del sito nel caso in cui l'esposizione si avvicini al limite prescritto.

I valori sono riportati per livello di pressione sonora L_{pA} a 1 m (3.3 ft) dalla macchina, con "condizioni di campo libero su piano riflettente".

Per la valutazione del livello di potenza sonora L_{WA} (re 1pW) occorre aggiungere 14 dBA al valore della pressione sonora.

Dimensioni del motore e velocità kW (hp)	Tipico livello di pressione sonora L _{PA} ad 1 m con riferimento di 20 µPa, dBA							
	3 550 r/min		2 900 r/min		1 750 r/min		1 450 r/min	
	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore
<0.55(<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11(15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)			–		87	90	85	86

① Con molta probabilità, per questa gamma i valori dei livelli di rumorosità delle macchine richiederanno il controllo dell'esposizione alla rumorosità, ciononostante i valori tipici sono inappropriati.

Nota: per 1 180 e 960 r/min occorre ridurre i valori 1 450 r/min di 2 dBA. Per 880 e 720 r/min occorre ridurre i valori 1 450 r/min di 3 dBA.

2 TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO

2.1 Ricevimento e disimballaggio

Subito dopo il ricevimento dell'apparecchiatura con i documenti di consegna e spedizione alla mano occorre verificare che tutti i componenti siano presenti e che non si siano verificati danni durante il trasporto.

Eventuali mancanze o danni devono essere riportati immediatamente alla Flowserve e notificati per iscritto entro un mese dal ricevimento dell'apparecchiatura. I reclami inoltrati in ritardo non saranno accettati.

Verificare ogni gabbia, confezione e imballo per assicurarsi della presenza di accessori o parti di ricambio che possono essere stati imballati separatamente dall'apparecchiatura o fissati alle pareti laterali della confezione o dell'apparecchiatura.

Ciascun prodotto possiede un numero di serie univoco. Verificare che questo numero corrisponda a quello comunicato e fare sempre riferimento a tale numero nella corrispondenza nonché in caso di ordinazione delle parti di ricambio o di altri accessori.

2.2 Movimentazione

Le scatole, le casse, i bancali o i cartoni possono essere scaricati utilizzando veicoli dotati di elevatore a forca o brache, a seconda delle dimensioni e della struttura.

2.3 Sollevamento

 **ATTENZIONE** Le pompe e i motori dispongono spesso di sporgenze o di golfari integrati, che sono utilizzati esclusivamente per il sollevamento del singolo apparecchio.

 **ATTENZIONE** Non utilizzare sporgenze o golfari pressofusi per sollevare pompa, motore e assiami del basamento.

 **ATTENZIONE** Per evitare deformazioni, la pompa deve essere sollevata come mostrato.

 **ATTENZIONE** Procedere con attenzione per sollevare componenti o assiami al di sopra del centro di gravità onde evitare il ribaltamento dell'unità. Questa precauzione è valida soprattutto per le pompe in-line.

2.3.1 Sollevamento dei componenti della pompa

2.3.1.1 Corpo [1100]

Utilizzare un attacco a collarino teso attorno all'ugello di scarico.

2.3.1.2 Tappo posteriore [1220]

Inserire il golfaro nel foro trapanato e filettato in corrispondenza della sommità del tappo. Utilizzare un'imbragatura o un gancio per il golfaro.

2.3.1.3 Sede di supporto [3200]

Gruppo 1: inserire un'imbragatura tra le nervature di supporto superiore e inferiore tra il cilindro del supporto e la flangia di fissaggio del corpo. Utilizzare un attacco a collarino per l'imbragatura. (Assicurarsi che non siano presenti spigoli vivi sulla parte inferiore delle nervature, che potrebbero tagliare l'imbragatura.)

Gruppo 2 e 3: inserire un'imbragatura o un gancio nella maniglia di sollevamento posta sulla sommità del supporto.

2.3.1.4 Estremità gruppo di potenza

Come per la sede di supporto.

2.3.1.5 Pompa nuda

Pompe orizzontali: imbragare attorno all'ugello di scarico della pompa e attorno all'estremità esterna della sede di supporto con brache separate. Gli attacchi a collarino vanno usati in corrispondenza di entrambi i punti di fissaggio e devono essere ben tesi. Verificare che il completamento dell'attacco a collarino sull'ugello di scarico sia rivolto verso l'estremità di accoppiamento dell'albero della pompa, come mostrato nella Figura 2-1. Le lunghezze delle imbragature vanno regolate in modo da bilanciare il carico prima di fissare il gancio di sollevamento.

Pompe in-line: sollevare con due imbragature dall'adattore pompa sui lati opposti dell'albero. (Figura 2-2.)

Pompa nuda con adattatore motore (solo in-line): sollevare con due imbragature dai fori dell'albero dell'adattatore pompa. Questo metodo viene utilizzato anche per sollevare l'adattatore motore nudo. (Figura 2-2.)

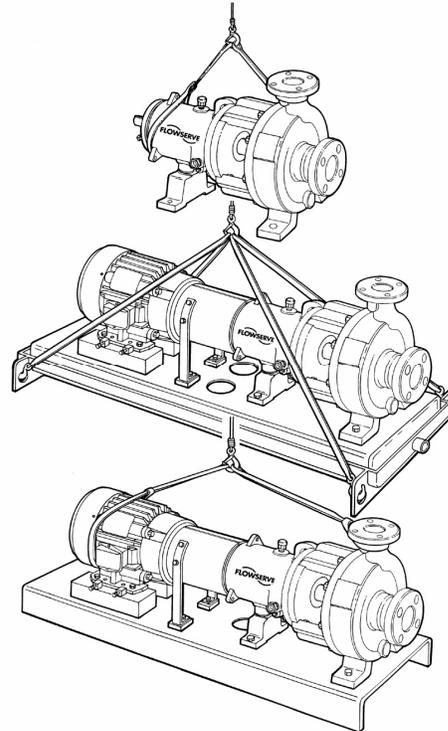


Figura 2-1

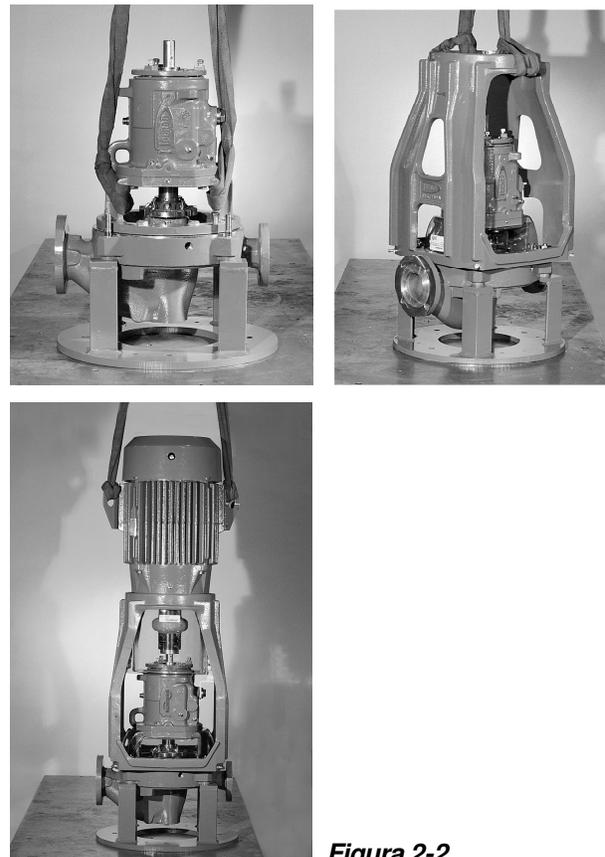


Figura 2-2

2.3.2 Sollevamento della pompa, del motore e dell'assieme basamento

2.3.2.1 Assiemi orizzontali

Se il basamento dispone di fori di sollevamento tagliati ai lati in corrispondenza dell'estremità (basamenti tipo A Gruppo 3, tipo D e tipo E), inserire i ganci S di sollevamento nei quattro angoli e utilizzare le imbragature o le catene per il collegamento alla vite di sospensione. (Figura 2-1.) Non infilare le imbragature nei fori di sollevamento.

Per gli altri basamenti, imbragare l'ugello di scarico della pompa, e l'estremità esterna del telaio del motore utilizzando gli attacchi a collarino tesi. (Figura 2-1.)

L'imbragatura deve essere posizionata in modo che il peso non venga spostato sull'alloggiamento della ventola del motore. Verificare che il completamento dell'attacco a collarino sull'ugello di scarico sia rivolto verso l'estremità di accoppiamento dell'albero della pompa, come mostrato nella Figura 2-1.

2.3.2.2 Assiemi in-line

Se la pompa deve essere sollevata come un unico assieme, è necessario utilizzare le apposite sporgenze del motore per assicurarsi che l'assieme non si ribalti. Rivolgersi al fornitore del motore per verificare le capacità delle sporgenze di sollevamento. In caso di dubbi, è necessario rimuovere il motore prima di spostare la pompa. (Figura 2-2.)

2.4 Conservazione



Conservare la pompa in un luogo pulito e asciutto, lontano dalle vibrazioni. Lasciare al loro posto i tappi di protezione posti sulle flange di aspirazione e mandata, in modo da impedire l'accumulo di sporco e di altri materiali estranei dentro la pompa. Ruotare la pompa a intervalli per impedire l'imprimitura dei cuscinetti e l'incollatura delle superfici delle guarnizioni, se montate.

La pompa può essere conservata nel modo sopraindicato per un periodo che arriva fino a 6 mesi. Rivolgersi a Flowserve per maggiori informazioni sulle misure di immagazzinamento necessarie, qualora occorra un periodo superiore di conservazione.

2.4.1 Immagazzinamento a breve termine e imballaggio

Il normale imballaggio è destinato a proteggere la pompa e le sue parti durante la spedizione e per l'immagazzinamento in un ambiente asciutto e al riparo fino a sei mesi o meno. Di seguito è riportata una descrizione del nostro imballaggio tradizionale:

- Tutti gli articoli smontati sciolti sono confezionati in un sacchetto di plastica resistente all'acqua e collocati sotto il coprigiunto.
- Le superfici interne della sede di supporto, dell'albero (area della sede di supporto) e dei cuscinetti sono rivestite con l'antiruggine Cortec VCI-329 o un prodotto simile.

Nota:

Le sedi di supporto non vengono riempite con olio prima della spedizione.

- I cuscinetti lubrificabili sono riempiti con grasso (EXXON POLYREX EM per le pompe orizzontali e EXXON UNIREX N3 per le pompe in-line).
- Sulle superfici interne dei corpi ferrosi, sui tappi, sui lati principali delle flange, e sulla superficie della girante viene spruzzato Cortec VCI-389 o un prodotto simile.
- Gli alberi esposti sono fissati con Polywrap.
- I tappi delle flange sono fissati alle flange di aspirazione e di scarico.
- In alcuni casi per gli assiemi ordinati con tubazioni esterne, è possibile che i componenti siano smontati per la spedizione.
- La pompa deve essere conservata in un punto riparato e all'asciutto.

2.4.1 Immagazzinamento a lungo termine e imballaggio

L'immagazzinamento a lungo termine è indicato per un periodo superiore a sei mesi, ma deve essere sempre inferiore a 12. Di seguito è riportata la procedura Flowserve per l'immagazzinamento a lungo termine delle pompe. Queste procedure sono aggiuntive alla procedura da eseguire per l'immagazzinamento a breve termine.

- Ciascun assieme viene sigillato ermeticamente (tramite calore) dall'atmosfera mediante foglio adesivo e boccole di gomma (fori di montaggio).
- All'interno dell'imballaggio chiuso con adesivo vengono messi dei sacchetti anticondensazione.
- Per coprire l'assieme viene utilizzata una cassa di legno massiccio.

Questo imballaggio fornirà protezione per un periodo di dodici mesi contro umidità, aria carica di sale, polvere, eccetera.

Dopo il disimballaggio, l'utente è responsabile della protezione dell'apparecchiatura. L'aggiunta di olio alla sede di supporto rimuove l'antiruggine. Se le unità devono essere tenute inattive per periodi prolungati dopo l'aggiunta di lubrificanti, occorre utilizzare oli e grassi inibitori. Ogni tre mesi, l'albero della pompa deve essere fatto girare per circa 10 giri.

2.5 Riciclaggio e smaltimento dei prodotti

Al termine della durata d'uso del prodotto o dei suoi componenti, i relativi materiali e componenti devono essere riciclati o smaltiti avvalendosi di un metodo che risulti accettabile sotto il profilo ambientale e in ottemperanza alla regolamentazione locale. Se il prodotto contiene sostanze nocive per l'ambiente, è necessario rimuoverle e smaltirle secondo le norme vigenti. Sono altresì compresi i liquidi e/o i gas utilizzabili nel "sistema di tenuta" o in altri accessori.



Assicurarsi che le sostanze pericolose vengano smaltite in modo sicuro e che vengano utilizzate appropriate attrezzature di protezione individuale. Le specifiche di sicurezza devono essere sempre conformi alle disposizioni di legge vigenti.

3 DESCRIZIONE DELLA POMPA

3.1 Configurazioni

Le pompe per processi chimici Durco Mark 3 sono pompe centrifughe, metalliche, monostadio, a tenuta. La famiglia di pompe a configurazione orizzontale è conforme alla norma ASME B73.1M, ha uno scarico centrale ed è rappresentata da modelli standard, Sealmatic, autoadescenti, con girante integrata e basso flusso. La pompa a configurazione verticale o in-line è conforme alla norma ASME B73.2M.

Figura 3-1: Targa dati montata sulla sede



Prima³™ è un lato d'alimentazione ANSI 3A adattato ad altri modelli di pompe da Flowserve oltre che da altri produttori di pompe. Si possono utilizzare solo le informazioni di questo manuale che riguardano il lato di alimentazione ANSI 3A per l'installazione, l'azionamento o la manutenzione di una pompa potenziata Prima³™. Tutte le altre informazioni relative al tipo di pompa devono essere acquisite dalle istruzioni per l'uso del produttore della pompa originale.

3.2 Nomenclatura

Normalmente le dimensioni della pompa sono incisi sulla targhetta dati, come mostrato di seguito:

2 K 6 X 4 M - 13 A /12.5 RV

- **Dimensione telaio**
"2" indica un telaio pompa di media grandezza (in questo esempio, Gruppo 2)
1 = Gruppo 1 (telaio piccolo)
2 = Gruppo 2 (telaio medio)
3 = Gruppo 3 (telaio grande)
- **Lato alimentazione**
K = Lato alimentazione modello Mark 3
Mark 3A – Standard
ANSI 3A – Opzionale (garanzia di 3 anni)
J = PE modello Mark 3 configurato per lato immerso Mark 2
(L'assenza della lettera e del numero indica il lato d'alimentazione Mark 2.)
- "6" = *dimensioni nominali della bocca d'aspirazione* (poll.)
- "4" = *dimensioni nominali della bocca di scarico* (pollici)
- **Elemento modificatore per "pompe speciali"**
Vuoto o senza lettera = pompa standard
M = Sealmatic
R = girante incassata
US = autoadescente
V = in-line verticale
LF = basso flusso
- **Diametro massimo nominale della girante.**
"13" = 13 in.
- **Variazione del modello di pompa**
A = Questa pompa è stata ridisegnata partendo da una versione precedente. La girante e il corpo non sono più intercambiabili con la versione precedente.
H = Questa pompa è realizzata per una capacità di flusso maggiore rispetto alla pompa precedente con la stessa designazione di base. (Esempi: 4X3-10 e 4X3-10H; 6X4-10 e 6X4-10H; 10X8-16 e 10X8-16H).
HH = Questa pompa è realizzata per una testa superiore rispetto alla pompa precedente con la stessa designazione di base. (Esempio: 4X3-13 e 4X3-13HH.)
- **Dimensioni effettive della girante**
"12.5" = 12 ½ in. diametro; 8.13 = 8 ⅛ in.;
10.75 = 10 ¾ in.
[Annotazione precedente: 124 = 12 ⅞ (12 ½ in.)
diametro; 83 = 8 ⅜ in.]
- **Tipo di girante**
RV = girante reversibile
OP = girante aperta

3.3 Design delle parti principali

3.3.1 Corpo della pompa

Non è necessario rimuovere il corpo quando si effettua la manutenzione dell'elemento rotante. La pompa viene fornita con una guarnizione perpendicolare all'albero, che consente la semplice rimozione dell'elemento rotante (estrazione posteriore).

3.3.2 Girante

In funzione del prodotto, la girante è reversibile o aperta.

3.3.3 Albero/manicotto

Sono disponibili alberi pieni e a manicotto, appoggiati su cuscinetti, lato girante filettata e lato motore calettato.

3.3.4 Cuscinetti della pompa e lubrificazione

Normalmente vengono installati cuscinetti a sfera che possono sia lubrificati con olio o grasso.

3.3.5 Sede di supporto

Grande serbatoio in bagno d'olio.

3.3.6 Camera a tenuta (piastra di protezione)

La camera a tenuta ha un attacco a bicchiere (scanalatura) tra il corpo della pompa e la sede di supporto (adattatore) per una concentricità ottimale. Il modello consente di installare svariate opzioni di tenuta.

3.3.7 Sistema di tenuta

Le tenute meccaniche, fissate all'albero della pompa, consentono di isolare dall'ambiente il liquido pompato. Facoltativamente può essere montata una baderna.

3.3.8 Motore

Il motore è perlopiù un motore elettrico. Per l'azionamento, è possibile utilizzare diverse configurazioni quali motori a combustione interna, turbine, motori idraulici, azionamento tramite giunto, cinghie, ingranaggi, alberi motore, e via dicendo.

3.3.9 Accessori

Accessori possono essere forniti su richiesta del cliente.

3.4 Limiti prestazionali e di esercizio

Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche del vostro ordine d'acquisto. Per maggiori informazioni, consultare la sezione 1.5.

I seguenti dati vengono forniti come informazioni supplementari per agevolare l'installazione. Sono dati tipici, e sono condizionabili da fattori quali liquido pompato, temperatura, materiale di costruzione e tipo di tenuta. È possibile eventualmente richiedere a Flowserve una dichiarazione finale per una determinata applicazione.

3.4.1 Tabella dei riferimenti delle leghe

La Figura 3-2 è una tabella di riferimento alle leghe per tutte le pompe Mark 3.

3.4.2 Parametri di funzionamento pressione-temperatura

I parametri di funzionamento pressione-temperatura (P-T) per le pompe Mark 3 sono riportati nelle figure 3-3 e 3-4. Determinare il corpo appropriato ("N. gruppo di materiali") nella Figura 3-2. Si può usare l'interpolazione per individuare i parametri di funzionamento della pressione per una determinata temperatura.

Ad esempio. Il parametro di funzionamento pressione-temperatura per una pompa standard GP2-10 in. con flange di Classe 300 e struttura CF8M ad una temperatura di esercizio di 149 °C è il seguente:

- La tabella temperatura-pressione corretta è la Figura 3-4C.
- Nella Figura 3-2, il gruppo di materiali corretto per CF8M è 2.2.
- Nella Figura 3-4C, il parametro di funzionamento pressione-temperatura è 21.5 bar.



La pressione di scarico massima può essere inferiore o uguale al parametro P-T. È possibile definire per approssimazione la pressione di scarico aggiungendo la pressione di aspirazione e la prevalenza differenziale della pompa.

3.4.3 Limiti di pressione di aspirazione

La pressione di aspirazione per le pompe Mark 3 con giranti reversibili è limitata dai valori riportati nella figura 3-5 e dai parametri di funzionamento pressione-temperatura. La pressione di aspirazione per le pompe di dimensioni 10x8-14, 8x6-16A, 10x8-16 e 10x8-16H (fino ad una gravità specifica massima del liquido di 2.0) è limitata solo dai parametri di funzionamento P-T. La pressione di aspirazione per le pompe con giranti aperte è limitata solo dai parametri di funzionamento P-T.

I limiti della pressione di aspirazione per le pompe Sealmatic sono determinati dalla prevalenza del propulsatore indicata nel Bollettino P-18-102e.

3.4 Limiti prestazionali e di esercizio

Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche del vostro ordine d'acquisto. Per maggiori informazioni, consultare la sezione 1.5.

I seguenti dati vengono forniti come informazioni supplementari per agevolare l'installazione. Sono dati tipici, e sono condizionabili da fattori quali temperatura, materiali e tipo di tenuta. È possibile eventualmente richiedere a Flowserve una dichiarazione finale per una determinata applicazione.

Figura 3-2: Codici dei riferimenti alle leghe

Codice materiale Flowserve	Designazione	Codici preesistenti Durco	Designazione ACI	Designazione prodotto lavorato equivalente	Specifiche ASTM	N. gruppo di materiali
E3020	Ferro dolce	DCI	Nessuna	Nessuna	A395, Gr. 60-40-18	1.0
E3033	Cromite	CR28	Nessuna	Nessuna	A532 classe 3	Cr
E4027	Cromite	CR29	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Cr
E4028	Cromite	CR35	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Cr
C3009	Acciaio semiduro	DS	Nessuna	Acciaio semiduro	A216 Gr. WCB	1.1
C3062	Durco CF8	D2	CF8	304	A744, Gr. CF8	2.1
C3069	Durco CF3	D2L	CF3	304L	A744, Gr. CF3	2.1
C3063	Durco CF8M	D4	CF8M	316	A744, Gr. CF8M	2.2
C3067	Durco CF3M	D4L	CF3M	316L	A744, Gr. CF3M	2.2
C3107	Durcomet 100	CD4M	CD4MCuN	Ferralium®	A995, Gr. CD4MCuN	2.8
C4028	Durimet 20	D20	CN7M	Alloy 20	A744, Gr. CN7M	3.17
C4029	Durcomet 5	DV	Nessuna	Nessuna	Nessuna	2.2
K3005	Durco CY40	DINC	CY40	Inconel® 600	A494, Gr. CY40	3.5
K3007	Durco M35	DMM	M351	Monel® 400	A494, Gr. M35-1	3.4
K3008	Nichel	DNI	CZ100	Nickel 200	A494, Gr. CZ100	3.2
K4007	Chlorimet 2	DC2	N7M	Hastelloy® B	A494, Gr. N7M	3.7
K4008	Chlorimet 3	DC3	CW6M	Hastelloy® C	A494, Gr. CW6M	3.8
E3041	Duriron®	D	Nessuna	Nessuna	A518, Gr. 1	Nessun carico
E3042	Durichlor 51®	D51	Nessuna	Nessuna	A518, Gr. 2	Nessun carico
E4035	Superchlor®	SD51	Nessuna	Nessuna	A518, Gr. 2	Nessun carico
D4036	Durco DC8	DC8	Nessuna	Nessuna	Nessuna	–
H3004	Titanio	Ti	Nessuna	Titanio	B367, Gr. C3	Ti
H3005	Titanio -Pd	TiP	Nessuna	Titanio -Pd	B367, Gr. C8A	Ti
H3007	Zirconio	Zr	Nessuna	Zirconio	B752, Gr. 702C	Ti

® Duriron, Durichlor 51 e Superchlor sono marchi depositati di Flowserve Corporation.

® Ferralium è un marchio depositato di Langley Alloys.

® Hastelloy è un marchio depositato di Haynes International, Inc.

® Inconel e Monel sono marchi depositati di International Nickel Co. Inc.

Nota:

Figura 3-3: Flange Classe 150

Temp °C (°F)	N. gruppo di materiali												
	1.0	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti	Cr
	bar (psi)												
-73 (-100)	–	–	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	–
-29 (-20)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	–
-18 (0)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	12.6 (183)
38 (100)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	12.6 (183)
93 (200)	16.2 (235)	17.9 (260)	15.9 (230)	16.2 (235)	17.9 (260)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	17.9 (260)	17.9 (260)	13.8 (200)	17.9 (260)	12.6 (183)
149 (300)	14.8 (215)	15.9 (230)	14.1 (205)	14.8 (215)	15.9 (230)	9.7 (140)	13.1 (190)	12.4 (180)	15.9 (230)	15.9 (230)	12.4 (180)	15.9 (230)	12.6 (183)
171 (340)	14.4 (209)	15.0 (218)	13.7 (199)	14.3 (207)	15.0 (218)	9.7 (140)	13.0 (188)	12.1 (176)	15.0 (218)	15.0 (218)	11.9 (172)	15.0 (218)	12.6 (183)
204 (400)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.1 (190)	13.4 (195)	13.8 (200)	9.7 (140)	12.8 (185)	11.7 (170)	13.8 (200)	13.8 (200)	11.0 (160)	13.8 (200)	–
260 (500)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	9.7 (140)	11.7 (170)	11.0 (160)	11.7 (170)	11.7 (170)	10.3 (150)	11.7 (170)	–
316 (600)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	–
343 (650)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	–	–	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	–	8.6 (125)	–
371 (700)	–	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	–	–	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	–	7.6 (110)	–

Figura 3-4A: Pompe in-line gruppo 2 – 13 in. e pompe gruppo 3 con flange Classe 300

Temp °C (°F)	N. gruppo di materiali											
	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti	
	bar (psi)											
-73 (-100)	–	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)						
-29 (-20)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)						
-18 (0)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)						
38 (100)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)						
93 (200)	22.0 (319)	20.1 (292)	20.8 (301)	23.2 (336)	17.4 (252)	21.3 (309)	22.9 (332)	24.1 (350)	24.1 (350)	20.9 (303)	21.4 (310)	21.4 (310)
149 (300)	21.4 (310)	18.1 (263)	18.8 (272)	21.4 (310)	17.4 (252)	19.9 (289)	21.4 (310)	23.5 (341)	23.5 (341)	18.7 (271)	18.7 (271)	18.7 (271)
204 (400)	20.7 (300)	16.6 (241)	17.3 (250)	19.8 (287)	17.4 (252)	19.3 (280)	19.9 (288)	22.7 (329)	22.7 (329)	16.9 (245)	15.9 (231)	15.9 (231)
260 (500)	19.6 (284)	15.3 (222)	16.1 (233)	18.5 (268)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.3 (280)	21.4 (310)	21.4 (310)	15.7 (228)	13.2 (191)	13.2 (191)
316 (600)	17.9 (260)	14.6 (211)	15.1 (219)	17.9 (259)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.2 (278)	19.5 (282)	19.5 (282)	14.5 (210)	10.5 (152)	10.5 (152)
343 (650)	17.4 (253)	14.4 (209)	14.9 (216)	–	–	19.1 (277)	19.0 (276)	19.0 (275)	19.0 (275)	–	9.1 (132)	9.1 (132)
371 (700)	17.4 (253)	14.2 (207)	14.4 (209)	–	–	19.1 (277)	18.9 (274)	18.3 (266)	18.3 (266)	–	7.7 (112)	7.7 (112)

Figura 3-4B: Pompe a basso flusso gruppo 2 - 13 in. con flange Classe 300

Temp °C (°F)	N. gruppo di materiali.											
	1.0	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti
	bar (psi)											
-73 (-100)	–	–	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
-29 (-20)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
-18 (0)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
38 (100)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
93 (200)	29.1 (422)	28.3 (410)	25.9 (375)	26.7 (388)	29.8 (432)	17.4 (252)	21.3 (309)	26.1 (379)	31.0 (450)	31.0 (450)	20.9 (303)	27.5 (399)
149 (300)	27.4 (397)	27.5 (398)	23.3 (338)	24.1 (350)	27.5 (399)	17.4 (252)	19.9 (289)	24.4 (354)	30.2 (438)	30.2 (438)	18.7 (271)	24.0 (348)
204 (400)	25.5 (369)	26.6 (386)	21.3 (309)	22.2 (322)	25.4 (369)	17.4 (252)	19.3 (280)	22.7 (330)	29.2 (423)	29.2 (423)	16.9 (245)	20.5 (297)
260 (500)	24.0 (348)	25.2 (365)	19.7 (285)	20.7 (300)	23.8 (345)	17.4 (252)	19.1 (277)	22.1 (320)	27.5 (399)	27.5 (399)	15.7 (228)	17.0 (246)
316 (600)	22.5 (327)	23.1 (334)	18.7 (272)	19.4 (281)	23.0 (333)	17.4 (252)	19.1 (277)	21.9 (318)	25.0 (363)	25.0 (363)	14.5 (210)	13.4 (195)
343 (650)	21.8 (316)	22.4 (325)	18.5 (269)	19.2 (2780)	–	–	19.1 (277)	21.8 (316)	24.4 (354)	24.4 (354)	–	11.7 (170)
371 (700)	–	22.4 (325)	18.3 (266)	18.5 (269)	–	–	19.1 (277)	21.6 (313)	23.6 (342)	23.6 (342)	–	9.9 (144)

Figura 3-4C: Tutte le altre flange Classe 300

Temp °C (°F)	N. gruppo di materiali.										
	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti
	bar (psi)										
-73 (-100)	–	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
-29 (-20)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
-18 (0)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
38 (100)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
93 (200)	25.2 (365)	23.0 (333)	23.7 (344)	26.5 (384)	17.4 (252)	21.3 (309)	22.9 (332)	27.6 (400)	27.6 (400)	20.9 (303)	24.5 (355)
149 (300)	24.4 (354)	20.7 (300)	21.5 (311)	24.5 (355)	17.4 (252)	19.9 (289)	21.4 (310)	26.8 (389)	26.8 (389)	18.7 (271)	21.3 (309)
204 (400)	23.7 (343)	19.0 (275)	19.7 (286)	22.6 (328)	17.4 (252)	19.3 (280)	19.9 (288)	25.9 (376)	25.9 (376)	16.9 (245)	18.2 (264)
260 (500)	22.4 (324)	17.5 (253)	18.4 (267)	21.1 (307)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.3 (280)	24.5 (355)	24.5 (355)	15.7 (228)	15.1 (219)
316 (600)	20.5 (297)	16.7 (242)	17.2 (250)	20.4 (296)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.2 (278)	22.2 (323)	22.2 (323)	14.5 (210)	12.0 (173)
343 (650)	19.9 (289)	16.5 (239)	17.0 (247)	–	–	19.1 (277)	19.0 (276)	21.7 (315)	21.7 (315)	–	10.4 (151)
371 (700)	19.9 (289)	16.3 (236)	16.5 (239)	–	–	19.1 (277)	18.9 (274)	21.0 (304)	21.0 (304)	–	8.8 (128)

Figura 3-5a: Limiti della pressione di aspirazione - 1 750 r/min

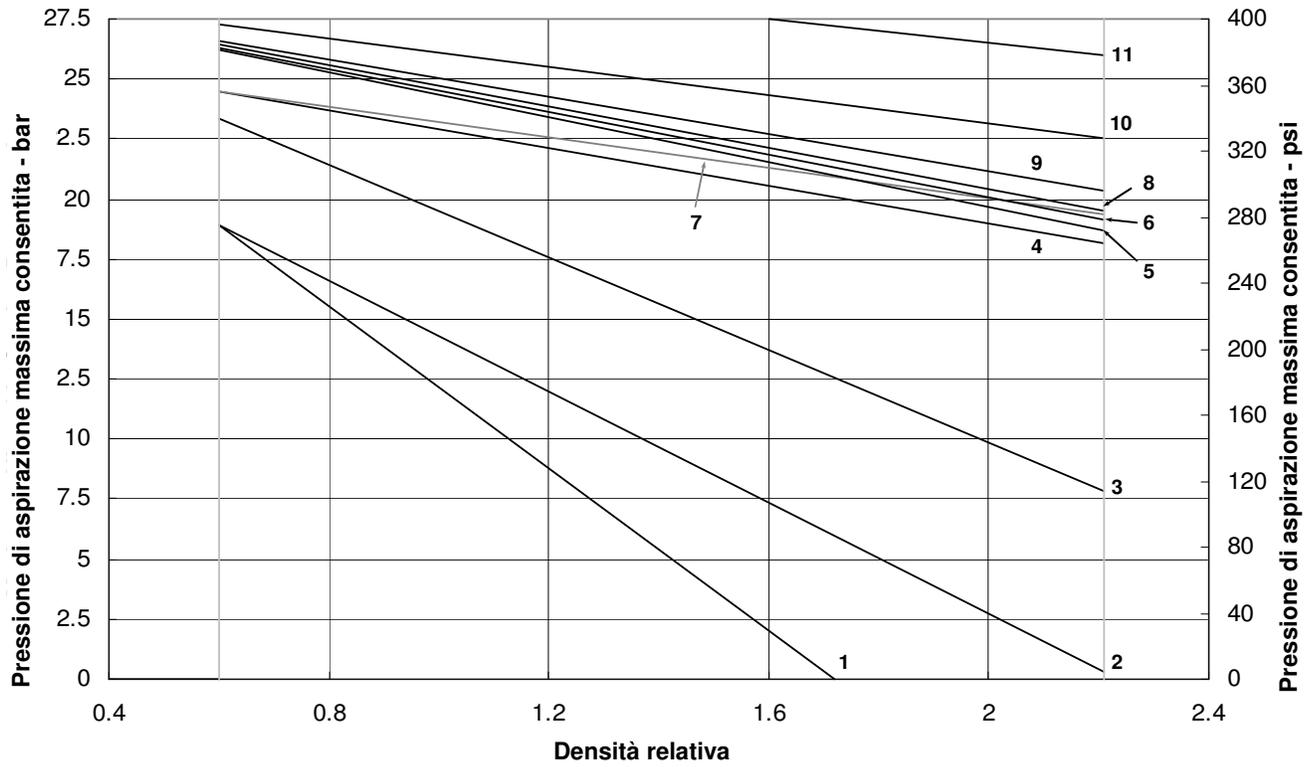


Figura 3-5b: Limiti della pressione di aspirazione - 3 500 r/min

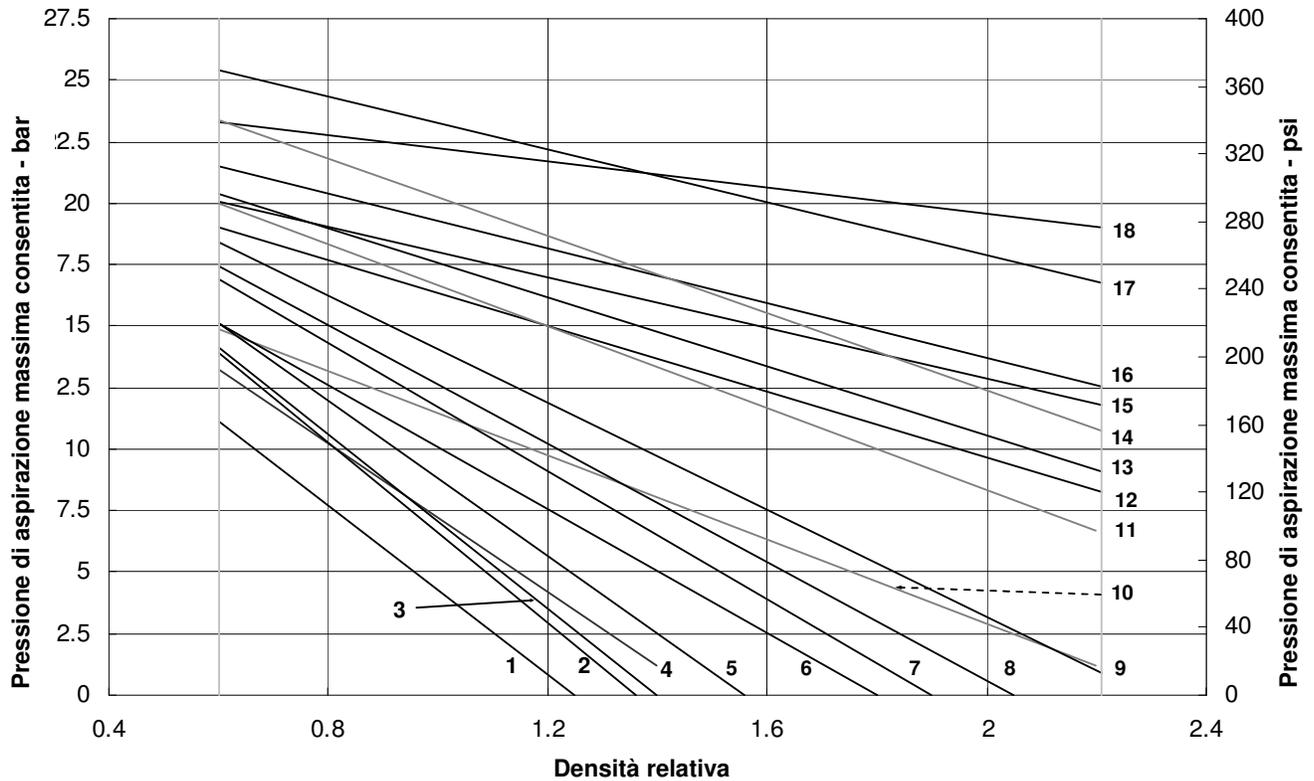


Figura 3-6: Valori di riferimento per la pressione di aspirazione

Dimensioni della pompa	1 750 r/min	3 500 r/min
1K 1.5x1-6	7	10
1K 3x1.5-6	10	15
1K 3x2-6	10	12
1K 2 x1.5V-6	P-T	18
1K 1.5x1-8	7	6
1K 1.5x1.5US-8		
1K 2x1.5V-8	P-T	16
1K 3x1.5-8	4	4
1K 3x2V-7	P-T	11
2K 3x2-8	10	7
2K 4x3-8	10	13
2K 2x1-10A	8	3
2K 2x1.5V-10A		
2K 2x1.5US-10A	8	3
2K 3x1.5-10A	10	17
2K 3x2-10A	10	14
2K 3x2V-10 In-Line	11	9
2K 4x3-10	6	2
2K 4x3-10H	3	n.a.
2K 6x4-10	5	8
2K 6x4-10H	10	n.a.
2K 3x1.5-13	9	5
2K 3x2-13	5	1
2K 4x3-13/13	1	n.a.
2K 4x3-13/12	1	n.a.
2K 4x3-13/11 max	1	2
2K 4x3-13HH	10	n.a.
2K 6x4-13A	1	n.a.
2K 6x4-13A/10.25	1	?
3K 8x6-14A	2	n.a.
3K 10x8-14	P-T	n.a.
3K 6x4-16	P-T	n.a.
3K 8x6-16A	P-T	n.a.
3K 10x8-16 & 16H	P-T	n.a.
3K 10x8-17	3	n.a.
Girante integrata	P-T	P-T
Basso flusso	P-T	P-T
Girante aperta	P-T	P-T

Nota:

1. Per le pompe autoadescanti e in-line non specificatamente elencate sopra, occorre utilizzare i parametri di funzionamento forniti per le pompe standard. Ad esempio: per le pompe 2K 3x2V-13 e 2K 3x2US-13 utilizzare i parametri standard 2K 3x2-13.
2. P-T: limitati solo dai parametri di funzionamento della pressione-temperatura.
3. La pressione di aspirazione delle pompe con girante aperta, inclusi i prodotti con girante integrata e a basso flusso, è limitata solo dai parametri di funzionamento Pressione-Temperatura.
4. La pressione di aspirazione della pompa Sealmatic è limitata dal propulsatore.

Figura 3-7: Flusso continuo minimo

Dimensioni della pompa	MCF % di BEP		
	3 500/2 900 r/min	1 750/1 450 r/min	1 180/960 r/min
1K3x2-6	20 %	10 %	10 %
1K3x2-7	25 %	10 %	10 %
2K3x2-8	20 %	10 %	10 %
2K4x3-8	20 %	10 %	10 %
2K3x2-10	30 %	10 %	10 %
2K4x3-10	30 %	10 %	10 %
2K6x4-10	40 %	10 %	10 %
2K6x4-10H	n.a.	20 %	10 %
2K3x1.5-13	30 %	10 %	10 %
2K3x2-13	40 %	10 %	10 %
2K4x3-13	40 %	20 %	10 %
2K4x3-13HH	n.a.	50 %	30 %
2K6x4-13	60 %	40 %	10 %
3K8x6-14	n.a.	40 %	15 %
3K10x8-14	n.a.	40 %	10 %
3K6x4-16	n.a.	50 %	10 %
3K8x6-16	n.a.	50 %	10 %
3K10x8-16	n.a.	50 %	10 %
3K10x8-17	n.a.	50 %	10 %
Tutte le altre dimensioni	10 %	10 %	10 %

Figura 3-8: Sommersione minima

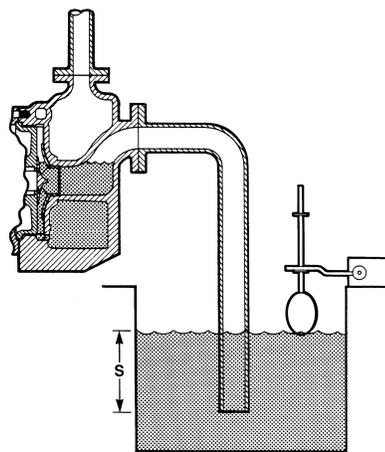
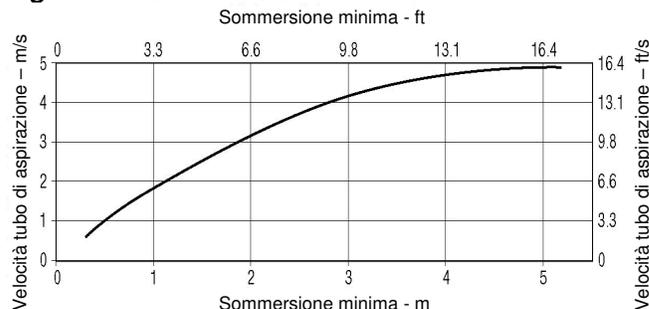


Figura 3-9: Sommersione minima



4 INSTALLAZIONE

Componenti di zirconio 702 o cromite



Se uno dei componenti della pompa è in zirconio o cromite, occorre seguire le seguenti precauzioni:

- Utilizzare le avvitatrici a mano anziché quelle a impulsio.
- Questa apparecchiatura non deve essere sottoposta a improvvise variazioni di temperatura o pressione.
- Evitare di dare colpi forti sull'apparecchiatura.

Componenti di zirconio 705 e cromite



Non riparare o effettuare saldature sui componenti di zirconio 705 e cromite.

4.1 Posizione

La pompa deve essere posizionata in modo da lasciare spazio per l'accesso, la ventilazione, la manutenzione e l'ispezione, con un ampio spazio superiore per il sollevamento. Inoltre, la pompa deve trovarsi il più vicino possibile al serbatoio di liquido da pompare. Fare riferimento al disegno di disposizione generale per la pompa.

4.2 Montaggio delle parti

La fornitura di motori e basamenti è opzionale, spetta pertanto all'installatore assicurarsi che il motore venga montato sulla pompa ed allineato conformemente a quanto descritto nella sezione 4.5 e 4.8.

4.3 Fondazione

4.3.1 Protezione di aperture e filettature

Quando la pompa viene spedita, tutte le filettature e le aperture sono coperte. Tale protezione/copertura non deve essere rimossa fino all'installazione. Se per un motivo qualsiasi la pompa viene tolta dal servizio, è necessario reinstallare questa protezione.

4.3.2 Montaggio della pompa in-line

La pompa in-line Mark 3 può essere sostenuta in svariati modi:

- La pompa può essere sostenuta dalla tubazione; in tal caso si consiglia che i tubi di aspirazione e di scarico siano appoggiati accanto agli ugelli della pompa.
- La pompa può essere appoggiata sotto la base del corpo sul "supporto pompa" opzionale.

Il "supporto pompa" consente il supporto individuale della pompa senza tubazione. Il supporto pompa può

essere imbullonato (e ancorato) in sede. In tal caso, i carichi della tubazione devono rientrare nei limiti del corpo e del "supporto pompa" indicati nella sezione 4.6.

Il metodo più vantaggioso è quello che consente alla pompa di spostarsi con la tubazione. Questo elimina i problemi dovuti all'espansione termica, poiché la pompa è progettata per resistere a forze che di norma la tubazione è in grado di trasmettere.

4.3.3 Basamenti rigidi – descrizione

La funzione del basamento è di fornire una fondazione rigida sotto la pompa e il suo motore, che sia in grado di mantenere l'allineamento tra i due. I basamenti possono essere classificati in due tipi:

- Con montaggio cementato su fondazione. (Figura 4-1.)
- Con montaggio su sostegno o senza appoggi. (Figura 4-2.)

Figura 4-1

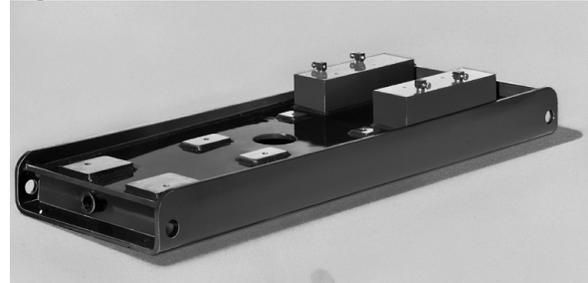


Figura 4-2



I basamenti destinati al montaggio cementato sono concepiti per utilizzare il cemento come elemento di rinforzo. I basamenti montati su sostegno sono invece realizzati per fornire la propria rigidità. Pertanto i modelli dei due basamenti sono perlopiù differenti.

A prescindere dal tipo di basamento usato, questo deve fornire determinate funzioni che garantiscono l'installazione affidabile. Di seguito sono riportati tre di questi requisiti.

1. Il basamento deve fornire rigidità sufficiente da garantire il trasporto e l'installazione dell'assieme, con cura adeguata, senza danni. Deve inoltre essere sufficientemente rigido da resistere ai carichi di esercizio, se installato adeguatamente.

2. Il basamento deve fornire una superficie di montaggio adeguatamente piana per la pompa e il motore. Superfici irregolari comportano una condizione di appoggio morbido che può rendere difficile o impossibile l'allineamento. L'esperienza insegna che un basamento con una planarità di 1.25 mm/m (0.015 in./ft) agli angoli diagonali del basamento fornisce tale superficie di montaggio. Questa è pertanto la tolleranza prevista per i nostri basamenti standard.

Può darsi che alcuni utenti desiderino una superficie addirittura più piatta, e questo può solo che agevolare l'installazione e l'allineamento. Su richiesta, Flowserve fornisce basamenti più piatti ad un costo aggiuntivo. Ad esempio, per il basamento a "10 punte" tipo E della Flowserve, mostrato nella figura 4-1, viene offerta la planarità di montaggio di 0.17 mm/m (0.002 in./ft).

3. Il basamento deve essere progettato in modo da consentire all'utente di allineare su campo la pompa e il motore secondo i propri standard e di compensare un eventuale spostamento della pompa o del motore durante la movimentazione. Una normale prassi consiste nell'eseguire l'allineamento finale spostando il motore in modo da centrarlo con la pompa. La pratica Flowserve è di confermare in officina che l'assieme pompa possa essere allineato in modo accurato. Prima della spedizione, la fabbrica verifica che nel motore sussista una capacità di spostamento orizzontale sufficiente da ottenere un allineamento finale "perfetto", quando l'installatore mette l'assieme basamento nella posizione originale, a livello dall'alto e scarico.

4.3.4 Basamenti montati su sostegni e molle

Flowserve offre basamenti montati su sostegni e molle. (Osservare la figura 4-2 per l'opzione di montaggio su sostegno.) I bassi livelli di vibrazione delle pompe Mark 3 consentono di utilizzare questi basamenti - purché il modello sia fisso. Il basamento viene sistemato su una superficie piana senza bulloni di fissaggio o altri mezzi di ancoraggio al pavimento.

Di seguito sono riportate delle istruzioni generali per il montaggio di questi basamenti. Per informazioni relative alle dimensioni, consultare il "documento di vendita" Flowserve pertinente.

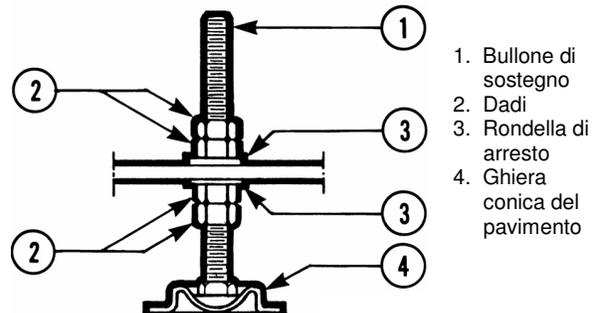
4.3.4.1 Istruzioni di montaggio del basamento montato su sostegno

Vedere la figura 4-3.

- a) Sollevare il basamento/pompa dal pavimento per consentire il montaggio dei sostegni.

- b) Predefinire o misurare l'altezza desiderata approssimativa per il basamento dal pavimento.
- c) Sistemare i bulloni inferiori [2] sopra la testa dei bulloni di sostegno [1] all'altezza desiderata.
- d) Montare la rondella di arresto [3] sul bullone di sostegno.
- e) Mettere il bullone di sostegno nel foro della piastra inferiore e bloccarlo in sede.
- f) Mettere la rondella di arresto [3] e il dado [2] sul bullone di sostegno. Serrare il dado alla rondella di arresto.
- g) Dopo aver montato tutti e quattro i sostegni, sistemare in sede il basamento, sopra le ghiera coniche del pavimento [4] sotto ciascuna sede di sostegno, e abbassare sul pavimento il basamento.
- h) Livellare e regolare l'altezza finale in base al tubo di aspirazione e scarico, allentando prima i dadi superiori e girando i dadi inferiori per sollevare o abbassare il basamento.
- i) Serrare prima i dadi superiori e inferiori alla rondella di arresto [3], quindi serrare gli altri dadi.
- j) È bene notare che le tubazioni di allacciamento devono essere sostenute individualmente, e che il basamento montato su sostegni non regge il carico complessivo statico dei tubi.

Figura 4-3



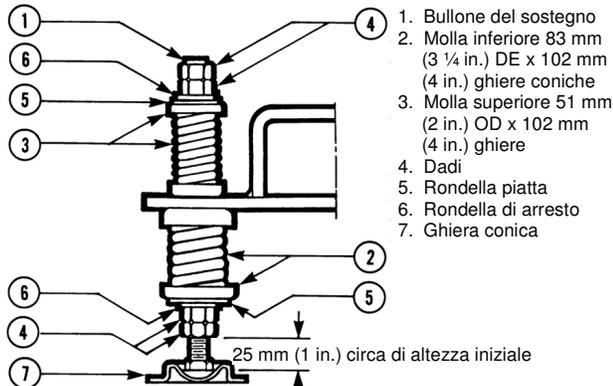
4.3.4.2 Istruzioni di montaggio del basamento montato su sostegni/molle

Vedere la figura 4-4.

- a) Sollevare il basamento/pompa dal pavimento per consentire il montaggio dei sostegni.
- b) Sistemare i bulloni inferiori [4] sopra la testa dei bulloni di sostegno [1]; ciò consente uno spostamento verso l'alto di 51 mm (2 in.) per la regolazione finale dell'altezza della flangia di aspirazione/scarico.
- c) Montare la rondella di arresto [6], la rondella piatta [5] e l'assieme molla inferiore/ghiera [2] sul bullone del sostegno [1].
- d) Mettere il bullone del sostegno/molla inferiore nel foro della piastra inferiore e bloccarlo in sede.
- e) Mettere l'assieme molla superiore/ghiera [3] sul bullone del sostegno.

- f) Mettere la rondella piatta [5], la rondella di arresto [6] e i dadi [4] sul bullone del sostegno.
- g) Serrare i due dadi superiori, comprimendo la molla superiore di circa 13 mm (0.5 in.). È possibile che occorra un'ulteriore compressione per stabilizzare il basamento.
- h) Dopo aver montato tutti e quattro i sostegni, sistemare in sede il basamento, sopra le ghiere coniche del pavimento [7] per ciascuna sede del sostegno, e abbassare sul pavimento il basamento.
- i) Livellare e regolare l'altezza finale in base al tubo di aspirazione e scarico, allentando prima i dadi superiori e girando i dadi inferiori per sollevare o abbassare il basamento.
- j) Ricomprimere la molla superiore alla compressione definita nel punto g) e bloccare i dadi.
- k) È bene notare che le tubazioni di allacciamento devono essere sostenute individualmente, e che il basamento montato su molla non regge i carichi complessivi statici dei tubi.

Figura 4-4



4.3.4.3 Basamenti montati su sostegni/molle – allineamento del motore

La procedura per l'allineamento del motore su basamenti montati su sostegni o molle è simile a quella per i basamenti cementati. La differenza consiste principalmente nel modo in cui viene livellato il basamento.

- a) Livellare il basamento utilizzando dei dispositivi di regolazione dei sostegni. (Non occorrono spessori come con i basamenti cementati.)
- b) Una volta che la base è a livello, viene bloccata in sede bloccando i dispositivi di regolazione dei sostegni.
- c) In seguito, è necessario controllare l'allineamento iniziale della pompa. La regolazione dell'altezza verticale prevista dai sostegni concede la possibilità di far svergolare leggermente il basamento. Se non si sono verificati danni durante il trasporto o lo svergolamento del basamento durante la

regolazione dell'altezza dei sostegni, l'allineamento parallelo della pompa e del motore deve essere entro 0.38 mm (0.015 in.) e quello angolare di 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.). Diversamente, controllare se i dispositivi di fissaggio del motore sono centrati nei fori dei piedini del motore.

- d) Se i dispositivi di fissaggio non sono centrati, è probabile che si sia verificato un danno durante la spedizione. Ricentrare i dispositivi di fissaggio ed eseguire un allineamento preliminare secondo le tolleranze sopraindicate mettendo degli spessori sotto il motore per l'allineamento verticale, e spostando la pompa per l'allineamento orizzontale.
- e) Se i dispositivi di fissaggio sono centrati, è possibile che il basamento sia svergolato. Regolare leggermente (un giro del dado di regolazione) i sostegni sul lato motore del basamento e controllare se vengono rispettate le tolleranze dell'allineamento. Ripetere secondo necessità, mantenendo sempre la condizione di livello misurato dalla flangia di scarico della pompa.
- f) Bloccare i dispositivi di regolazione dei sostegni.

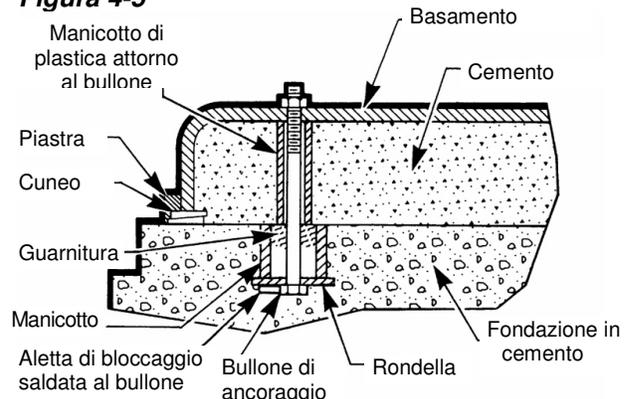
I passi successivi sono simili a quelli indicati per i nuovi basamenti cementati.

4.4 Cementazione

- a) La fondazione della pompa deve essere sistemata il più vicino possibile alla fonte di liquido da pompare.
- b) Occorre prevedere uno spazio adeguato per consentire ai lavoratori di installare, azionare ed eseguire la manutenzione della pompa. La fondazione deve essere sufficiente per assorbire eventuali vibrazioni e deve fornire un supporto fisso per la pompa e il motore.
- c) La massa consigliata per la fondazione di cemento è tripla rispetto a quella per la pompa, il motore e il basamento. Vedere la figura 4-5.

Nota: I bulloni della fondazione penetrano nel cemento all'interno di un manicotto per consentire un certo spostamento del bullone.

Figura 4-5



- d) Livellare l'assieme basamento-pompa. Se il basamento ha superfici di montaggio coplanari, tali superfici lavorate devono essere referenziate durante la messa a livello del basamento. Ciò può richiedere la rimozione della pompa e del motore dal basamento onde referenziare le facce lavorate. Se il basamento è senza superfici di montaggio lavorate, la pompa e il motore devono essere lasciati sul basamento. Le superfici appropriate da referenziare durante la messa a livello dell'assieme basamento e pompa sono le flange di aspirazione e di scarico della pompa. **NON** sottoporre a sollecitazioni il basamento.
- e) Non imbullonare le flange di aspirazione o di scarico della pompa alla tubazione fino a quando la fondazione del basamento non è completamente installata. Se presenti, utilizzare le viti di sollevamento per livellare il basamento. Se non vengono fornite delle viti di sollevamento, si dovrebbero utilizzare spessori e cunei. (Vedere la Figura 4-5.) Verificare la planarità in direzione longitudinale e laterale. Gli spessori devono essere sistemati in tutte le sedi dei bulloni di ancoraggio base, e a metà del basamento se la sua lunghezza è superiore a 1.5 m (5 ft.). Non fare affidamento sulla planarità del fondo del basamento. I fondi dei basamenti standard non sono lavorati, e non è probabile che la superficie di montaggio in campo sia piana.
- f) Dopo la messa a livello del basamento, serrare i bulloni di ancoraggio. Se vengono utilizzati degli spessori, assicurarsi che il basamento venga spessorato in prossimità di ciascun bullone di ancoraggio prima del serraggio. Il mancato rispetto di queste indicazioni determina uno svirgolamento del basamento, che potrebbe rendere impossibile l'allineamento finale.
- g) Controllare il livello del basamento per accertarsi che il serraggio dei bulloni di ancoraggio non impedisca il livellamento del basamento. Se i bulloni di ancoraggio non cambiano il livello, regolare i bulloni di sollevamento o gli spessori secondo quanto necessario onde livellare il basamento.
- h) Continuare a regolare i bulloni di sollevamento e a regolare i bulloni di ancoraggio fino a quando il basamento non è a livello.
- i) Controllare l'allineamento iniziale. Se la pompa o il motore sono stati rimossi dal basamento, passare al punto j), in seguito occorre prima reinstallare la pompa e il motore sul basamento seguendo la procedura di allineamento preliminare in fabbrica di Flowserve descritta nella sezione 4.5, quindi proseguire con quanto segue. Come descritto sopra, le pompe vengono sottoposte ad allineamento preliminare in fabbrica. Questo allineamento preliminare viene effettuato in modo tale da garantire che, se l'installatore duplica le condizioni di fabbrica, ci sarà gioco sufficiente tra i bulloni che fissano il motore e i fori della base del motore per spostare il motore per l'allineamento finale. Se la pompa e il motore sono stati reinstallati correttamente sul basamento o se non sono stati rimossi dal basamento e non è presente alcun danno causato dal trasporto, ed anche se i passi sopraindicati sono stati eseguiti in modo corretto, l'allineamento parallelo della pompa e del motore deve essere entro 0.38 mm (0.015 in.) e l'allineamento angolare 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.). Diversamente, controllare se i dispositivi di fissaggio del motore sono centrati nei fori dei piedini del motore. Se questa condizione non fosse soddisfatta, ricentrare i dispositivi di fissaggio ed eseguire un allineamento preliminare secondo le tolleranze sopraindicate, mettendo degli spessori sotto il motore per l'allineamento verticale, e spostando la pompa per l'allineamento orizzontale.
- j) Cementare il basamento utilizzando un cemento irrestringibile. Accertarsi che il cemento riempia l'area sotto il basamento. Dopo che il cemento si è indurito, controllare che non siano presenti vuoti, e all'occorrenza porvi rimedio. A questo punto occorre rimuovere viti di sollevamento, spessori e cunei dal basamento. Se fossero lasciati in sede, potrebbero arrugginarsi, gonfiarsi e causare la distorsione del basamento.
- k) Far correre la tubazione fino ai lati di aspirazione e scarico della pompa. Non dovrebbe essere trasmesso alcun carico sulla tubazione dopo l'allacciamento. Ricontrollare l'allineamento per verificare che non siano presenti carichi significativi.

4.5 Allineamento iniziale

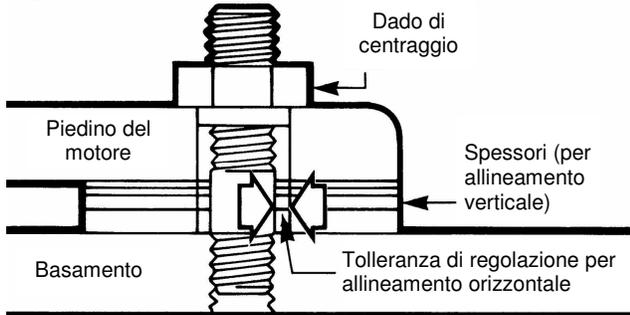
4.5.1 Procedura di allineamento iniziale orizzontale

Lo scopo dell'allineamento in fabbrica è di garantire all'utente la piena utilizzabilità del gioco nei fori del motore per l'allineamento finale in sito. A tal fine, la procedura di allineamento in fabbrica richiede l'allineamento della pompa su piano orizzontale con il motore e con i bulloni della base del motore centrati nei fori del motore. Questa procedura assicura al cliente un gioco sufficiente nei fori del motore per effettuare l'allineamento su campo del motore con la pompa, senza tolleranze. Questa operazione richiede che il cliente sia in grado di sistemare il basamento nelle stesse condizioni di quelle presenti in fabbrica. Quindi l'allineamento in fabbrica sarà effettuato con il basamento libero su una superficie piana e a livello. Questo standard sottolinea inoltre l'esigenza di garantire che la spaziatura dell'albero sia adeguata per accettare il distanziatore di accoppiamento specificato.

Di seguito è riepilogata la procedura di allineamento in fabbrica:

- a) Il basamento è sistemato su un banco di lavoro piano e a livello, senza appoggi e scarico.
- b) Il basamento è livellato secondo necessità. Il livellamento viene effettuato sistemando spessori sotto le rotaie del basamento, in corrispondenza delle sedi appropriate dei fori dei bulloni di ancoraggio. La planarità viene controllata in direzione longitudinale e laterale.
- c) Il motore e la ferramenta di montaggio del motore sono sistemati sul basamento, e il motore viene controllato per verificare se è presente la condizione di sostegno morbido. Se presente, viene eliminata con lo spessoramento.
- d) I fori dei piedini del motore sono centrati sui dispositivi di fissaggio del motore, utilizzando un dado di centraggio come mostrato nella figura 4-6.

Figura 4-6



- e) Il motore viene fissato in sede serrando i dadi sui due perni di montaggio del motore.
- f) La pompa viene sistemata sul basamento e livellata. La base sotto la sede di supporto è regolabile. Viene utilizzata per livellare la pompa, ove necessario.
Modello Mark 3A e ANSI 3A
Se occorre un aggiustamento, aggiungere o rimuovere gli spessori [3126.1] tra la base e la sede di supporto.
Modello Mark 3 (precedente)
Se occorre la regolazione, viene utilizzato il dado di regolazione [6576] per spostare la base in su o in giù.
- g) Viene verificata la distanza di accoppiamento del distanziatore.
- h) L'allineamento parallelo e verticale angolare avviene con lo spessoramento sotto il motore.
- i) I fori dei piedini del motore sono nuovamente centrati sui perni di montaggio utilizzando il dado di centraggio. A questo punto, il dado di centraggio viene rimosso e sostituito con un dado standard. Ciò consente la massima potenzialità di mobilità per lo spostamento orizzontale del motore durante l'allineamento finale su campo. Vengono serrati tutti e quattro i pedini del motore.

- j) Gli alberi della pompa e del motore vengono quindi allineati orizzontalmente, sia in parallelo che angolarmente, spostando la pompa nel motore fisso. I piedini della pompa vengono serrati.
- k) L'allineamento orizzontale e verticale viene nuovamente controllato verificando la distanza di accoppiamento del distanziatore. Consultare la sezione 4.8 *Allineamento finale degli alberi*.

4.5.2 Procedura di allineamento iniziale in-line

La procedura di allineamento in fabbrica consente di garantire l'allineamento dell'unità in campo.

L'allineamento iniziale parallelo non è superiore a 0.38 mm (0.015 in.) e il disallineamento angolare a 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.).

Nel modello in-line Mark 3 sono integrate capacità di allineamento del motore. Si ottiene l'allineamento parallelo spostando l'adattatore del motore e il motore come complesso rispetto al lato alimentazione. Quattro viti di regolazione (mostrate nelle figura 4-7 e 4-8) consentono variazioni precise per l'allineamento parallelo.

L'allineamento angolare viene controllato con le tolleranze di lavorazione, tuttavia non si può prevenire la compressione disuniforme delle guarnizioni del coperchio.

- a) Controllare l'allineamento angolare. Per correggere l'angolarità, è possibile applicare un'ulteriore coppia ai bulloni appropriati del corpo.
- b) Controllare l'allineamento parallelo nel piano definito dai dispositivi di regolazione in corrispondenza degli angoli opposti dell'adattatore motore. Per fare eventuali correzioni, i dadi dell'adattatore motore [6580.3] devono essere leggermente allentati per consentire lo spostamento del motore. Tutti i dispositivi di regolazione, eccetto quello nella direzione desiderata dello spostamento del motore, devono essere allentati durante la regolazione. Serrare il dispositivo di regolazione lentamente contro il perno fino a raggiungere i valori di allineamento desiderati.
- c) Controllare che l'allineamento parallelo sia entro un piano di 90 gradi dal primo. Le correzioni sono effettuate come descritto nel passo precedente.
- d) Possono essere necessarie svariate iterazioni tra i piani. Serrare tutti i dispositivi di serraggio e ricontrollare l'allineamento.

Figura 4-7

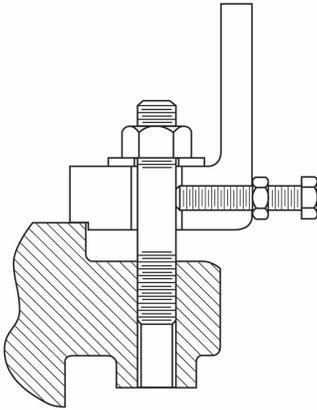
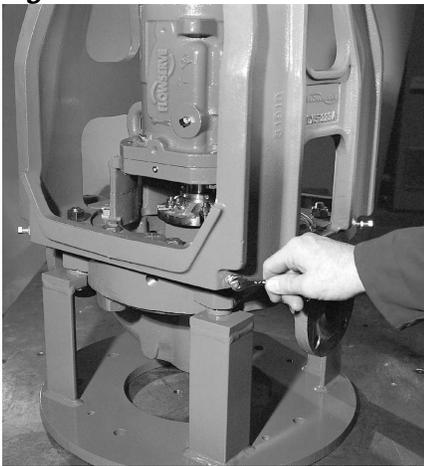


Figura 4-8



4.6 Tubazioni


ATTENZIONE

Le flange di scarico e di aspirazione del corpo sono dotate di rivestimenti protettivi che devono essere rimossi prima del collegamento della pompa ai tubi.

4.6.1 Tubazioni di aspirazione e di scarico

Tutte le tubazioni devono essere sostenute in modo indipendente, allineate in modo preciso e collegate alla pompa preferibilmente con una tubazione flessibile corta. La pompa non deve sostenere il peso del tubo o compensare il disallineamento. Dovrebbe essere possibile installare bulloni di aspirazione e scarico attraverso le flange di accoppiamento senza tirare o smuovere una delle flange. Tutte le tubazioni devono essere a tenuta perfetta. Le pompe possono essere a tenuta d'aria se nella tubazione sono consentite perdite d'aria. Se i fori delle flange della pompa sono maschiati, selezionare i dispositivi di fissaggio con contatto a filettatura uguale al diametro del dispositivo di fissaggio facendo attenzione che non tocchino il fondo nei fori maschiati prima che il giunto sia serrato.

4.6.2 Tubazione di aspirazione

Per evitare problemi di NPSH e di aspirazione, la tubazione di aspirazione deve essere grande come la connessione pompa. Sul lato di aspirazione, non utilizzare mai tubi o raccordi di diametro minore alla dimensione di aspirazione della pompa.

La Figura 4-9 mostra la configurazione ideale della tubazione con un minimo di 10 diametri di tubo tra la fonte e l'aspirazione pompa. Nella maggior parte dei casi, i riduttori orizzontali devono essere eccentrici e montati con il lato piatto rivolto verso l'alto – come mostrato nella figura 4-10 –, con una riduzione dimensionale massima di un tubo. Non montare mai riduttori eccentrici con il lato piatto rivolto verso il basso. Non devono essere utilizzati riduttori concentrici montati orizzontalmente qualora sussista la possibilità di bolle d'aria nel fluido del processo. Sono consentiti riduttori concentrici montati verticalmente. Nelle applicazioni in cui il fluido è completamente disaerato e privo di vapori o sostanze sospese, i riduttori concentrici sono preferibili ai riduttori eccentrici.

Figura 4-9

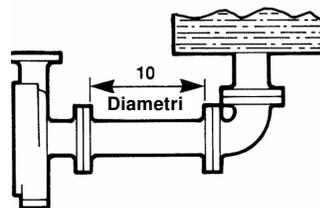
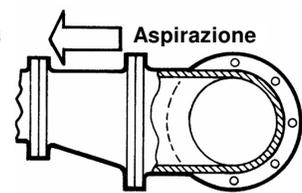


Figura 4-10



Evitare di usare valvole di laminazione e filtri nella linea di aspirazione. I filtri di avviamento devono essere rimossi poco prima dell'avvio. Quando la pompa viene installata sotto la fonte di alimentazione, deve essere installata una valvola nella linea di aspirazione per isolare la pompa e consentire l'ispezione e la manutenzione della pompa. Tuttavia, non sistemare mai una valvola direttamente sull'ugello di aspirazione della pompa.

Fare riferimento al manuale tecnico delle pompe Durco e alla sezione IOM per le pompe centrifughe degli Hydraulic Institute Standards per ulteriori consigli sulla tubazione di aspirazione. (Vedere la sezione 10.)

Fare riferimento alla sezione 3.4 per informazioni sulle prestazioni e sui limiti d'esercizio.

4.6.2.1 Pompe autoadescenti Mark 3

La tubazione di aspirazione deve essere la più corta possibile e il più vicino possibile al diametro dell'ugello di aspirazione. La pompa funziona rimuovendo l'aria contenuta nella tubazione di aspirazione. Una volta rimossa, funziona esattamente come una normale pompa di aspirazione a sommersione. I tubi di aspirazione più lunghi e più larghi hanno un maggiore volume d'aria da rimuovere, e un tempo di adescamento superiore. La tubazione d'aspirazione e la camera di tenuta devono essere a tenuta d'aria per consentire l'adescamento. Laddove possibile, si consiglia di inclinare la tubazione di aspirazione verso il corpo per limitare la perdita di liquido di adescamento nella linea di aspirazione durante l'adescamento e lo spegnimento.

4.6.3 Tubazione di scarico

Installare una valvola nella linea di scarico. Questa valvola è necessaria per regolare il flusso e/o per isolare la pompa per l'ispezione e la manutenzione.



Quando la velocità del flusso nel tubo è elevata, per esempio 3 m/s (10 ft/sec) o maggiore, la chiusura rapida di una valvola di scarico può causare un picco di pressione dannoso. Nella tubazione deve essere previsto un sistema di smorzamento.

4.6.3.1 Pompe autoadescenti Mark 3

Durante il ciclo di adescamento, l'aria della tubazione di aspirazione viene espulsa dalla tubazione di aspirazione nella tubazione di scarico. È necessaria una via per lo sfiato di tale aria. Se l'aria non viene sfiata dal tubo di scarico, si consiglia di installare una linea di sfiato dell'aria. In genere, la linea di sfiato dell'aria è collegata dal tubo di scarico fino al bacino di pompaggio. Occorre prestare particolare attenzione per impedire il riaccesso dell'aria nel tubo di aspirazione.

4.6.4 Carichi consentiti per gli ugelli

Le pompe per processi chimici Flowserve soddisfano o superano i carichi consentiti per gli ugelli indicati dalla norma ANSI/HI 9.6.2. I paragrafi riportati di seguito descrivono la procedura per calcolare i carichi consentiti per ciascun tipo di pompa e come stabilire se i carichi applicati sono accettabili. La prima configurazione trattata è per le pompe ASME B73.1M, incluse le pompe standard, Sealmatic, a basso flusso, con girante incassata e autoadescenti Mark 3. La seconda configurazione esaminata è per le pompe ASME B73.2M verticali, in-line Mark 3.

4.6.4.1 Pompe orizzontali Mark 3 (ASME B73.1M)

I seguenti passi si basano sulla norma ANSI/HI 9.6.2. Tutte le informazioni necessarie per completare la valutazione sono fornite di seguito. Per informazioni più dettagliate, consultare la normativa.

- a) Dalla Figura 3-2 determinare il corpo appropriato ("N. gruppo di materiali").
- b) Individuare il "Fattore di correzione per il materiale del corpo" nella Figura 4-11 in base al "N. gruppo di materiali" e alla temperatura di esercizio. Si può usare l'interpolazione per stabilire il fattore di correzione per una determinata temperatura.
- c) Individuare il "Fattore di correzione per il basamento" nella Figura 4-12. Il fattore di correzione dipende dalla procedura di installazione del basamento.
- d) Individuare il modello di pompa da valutare nella Figura 4-16 e moltiplicare ciascun parametro di carico per il fattore di correzione per il corpo. Registrare i carichi adattati riportati nella Figura 4-16.
- e) Individuare il modello di pompa da valutare nelle Figure 4-17 e 4-18, quindi moltiplicare ciascun parametro di carico per il fattore di correzione necessaria per il basamento. Registrare i carichi adattati riportati nelle Figure 4-17 e 4-18.
- f) Confrontare i carichi adattati della Figura 4-16 con i valori presentati nella figura 4-15. Tra i due valori riportati, utilizzare quello più basso come valore adattato della figura 4-15. *(Lo standard HI richiede inoltre che i carichi della figura 4-15 vengano ridotti se i valori riportati nella figura 4-17 o 4-18 sono più bassi. Tuttavia Flowserve non segue questo passo.)*
- g) Calcolare i carichi applicati nelle flange del corpo secondo il sistema di coordinate riportato nella figura 4-13. Le 12 forze e momenti possibili sono F_{xs} , F_{ys} , F_{zs} , M_{xs} , M_{ys} , M_{zs} , F_{xd} , F_{yd} , F_{zd} , M_{xd} , M_{yd} e M_{zd} . Ad esempio, F_{xd} indica la Forza in direzione "x" sulla flangia di scarico. M_{ys} indica il Momento sull'asse "y" sull'asse di aspirazione.
- h) Nella Figura 4-14 sono indicate le equazioni dei criteri di accettazione. Per le pompe a giunto lungo, devono essere soddisfatte le serie di equazioni 1-5. Per le pompe in presa diretta e di misura C, devono essere soddisfatte solo le serie di equazioni 1 e 2.
- i) Serie di equazioni 1. Ciascun carico applicato viene diviso per il corrispondente valore adattato della figura 4-15. Il valore assoluto di ciascun rapporto deve essere inferiore o uguale a uno.

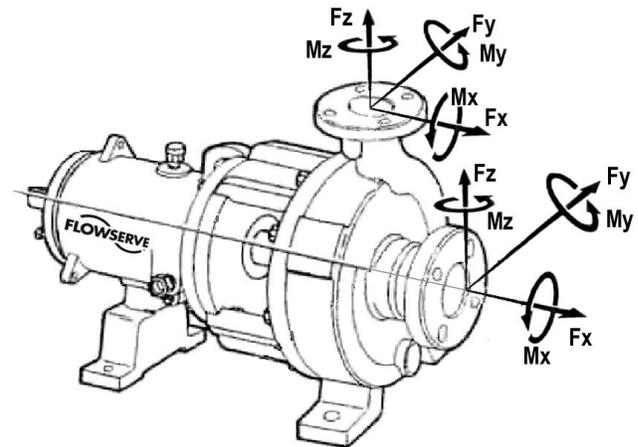
- j) Serie di equazioni 2. La somma dei valori assoluti di ciascun rapporto deve essere inferiore o uguale a due. I rapporti sono il carico applicato diviso per i valori compensati della figura 4-16.
- k) Serie di equazioni 3 e 4. Queste equazioni consentono di verificare il disallineamento del giunto dovuto al carico dell'ugello in ciascun asse. Ciascun carico applicato viene diviso per il corrispondente carico adattato della figura 4-17 e 4-18. Il risultato di ciascuna equazione deve essere tra uno e meno uno.
- l) Serie di equazioni 5. Questa equazione calcola lo spostamento complessivo dell'albero derivante dai risultati delle equazioni 3 e 4. Il risultato deve essere inferiore o uguale a uno.

Figura 4-11: Fattori di correzione per il materiale del corpo

Temp °C	Temp °F	N. gruppo di materiali													Ti, Ti-Pd, Zr	Cr Basso tenore di cromo -18 °C a 171 °C (0 °F a 340 °F)
		1.0	1.1	2.1	2.2	2.4	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17			
		DCI	Acciaio semiduro	Acciai austenici				Nichel e leghe al nickel								
		Type 304 e 304L	Type 316 e 316L	Type 321	CD-4MCu	Nichel	Monel	Inconel	Hast B	Hast C	Alloy 20					
-129	-200	–	–	1.00	1.00	1.00	–	0.50	–	–	–	–	0.83	–	–	
-73	-100	–	–	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	–	
-29	-20	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	0.65	
38	100	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	0.65	
93	200	0.83	0.94	0.83	0.86	0.93	1.00	0.50	0.74	0.88	1.00	1.00	0.72	0.86	0.65	
150	300	0.78	0.91	0.75	0.78	0.83	0.92	0.50	0.69	0.82	1.01	1.01	0.65	0.81	0.65	
205	400	0.73	0.88	0.69	0.72	0.69	0.85	0.50	0.67	0.77	0.98	0.98	0.58	0.69	0.65	
260	500	0.69	0.83	0.63	0.67	0.64	0.80	0.50	0.66	0.74	0.92	0.92	0.54	0.57	–	
315	600	0.65	0.76	0.60	0.63	0.60	0.77	0.50	0.66	0.74	0.84	0.84	0.50	0.45	–	
344	650	0.63	0.74	0.60	0.62	0.60	–	–	0.66	0.73	0.82	0.82	–	0.39	–	
370	700	–	0.74	0.59	0.60	0.58	–	–	0.66	0.73	0.79	0.79	–	0.33	–	

Figura 4-12: Fattori di correzione per il basamento

Tipo di basamento	Cementato	Imbullonato	Montato su sostegni
Type A	1.0	0.7	0.65
Type B - Polybase	1.0	n/a	0.95
Type C	n/a	1.0	1.0
Type D	1.0	0.8	0.75
Type E - PIP	1.0	0.95	n/a
Polysield - basamento/ fondazione	1.0	n/a	n/a

Figura 4-13: Sistema di coordinate

Figura 4-14: Equazioni per i criteri di accettazione

Serie	Equazioni	Figura	Note
1	$\left \frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} \right \leq 1.0,$ $\left \frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} \right \leq 1.0, \left \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \right \leq 1.0$	4-15 adattata	Carico isolato massimo
2	$\left \frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} \right + \left \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} \right + \left \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} \right + \left \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} \right + \left \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} \right + \left \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} \right +$ $\left \frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} \right + \left \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} \right + \left \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} \right + \left \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} \right + \left \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} \right + \left \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \right \leq 2.0$	4-16 adattata	Sollecitazioni ugelli, sollecitazioni e bulloni, slittamento della pompa
3	$A = \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq A \leq 1.0$	4-17 adattata	Spostamenti su asse y
4	$B = \frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} + \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} + \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq B \leq 1.0$	4-18 adattata	Spostamenti su asse z
5	$\sqrt{A^2 + B^2} \leq 1.0$	-	Spostamenti degli assi combinati

Nota: tutte le equazioni sopraindicate sono ottenute dividendo i carichi applicati delle tubazioni per i valori **compensati**.

Figura 4-15: Carico isolato massimo

Dimensioni della pompa	Flangia di aspirazione						Flangia di scarico					
	Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)			Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
1K 1.5x1-LF4	4 670 (1 050)	3 336 (750)	3 336 (750)	976 (720)	231 (170)	231 (170)	3 558 (800)	6 005 (1350)	13 344 (3 000)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 1.5x1-6	4 670 (1 050)	3 336 (750)	3 336 (750)	976 (720)	231 (170)	231 (170)	3 558 (800)	6 005 (1350)	13 344 (3 000)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 3x1.5-6	4 670 (1 050)	5 516 (1 240)	5 560 (1 250)	1 220 (900)	664 (490)	664 (490)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	746 (550)	692 (510)
1K 3x2-6	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	1 220 (900)	298 (220)	298 (220)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	1 356 (1 000)	692 (510)
1K 1.5x1-8 e LF8	4 670 (1 050)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	976 (720)	258 (190)	258 (190)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 1.5x1.5US-8	4 670 (1 050)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	976 (720)	258 (190)	258 (190)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 3x1.5-8	4 670 (1 050)	5 516 (1 240)	5 560 (1 250)	1 220 (900)	664 (490)	664 (490)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	597 (440)	597 (440)	597 (440)
2K 3x2-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	814 (600)	814 (600)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 4x3-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 2x1-10A e LF10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x1.5US-10A	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x2R-10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 3x1.5-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	570 (420)	570 (420)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	502 (370)	502 (370)	502 (370)
2K 3x2-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x2US-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x3R-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 4x3-10 e 10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3US-10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 6x4-10 e 10H	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 3x1.5-13 e LF13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	909 (670)	909 (670)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	719 (530)	719 (530)	719 (530)
2K 3x2-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 722 (1 270)	936 (690)
2K 3x2US-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 722 (1 270)	936 (690)
2K 4x3-13 e 13HH	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 4x3US-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 4x3R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4US-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
3K 8x6-14A	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 587 (1 170)	1 587 (1 170)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-14	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	2 712 (2 000)	2 915 (2 150)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 6x4-16	15 568 (3 500)	12 721 (2 860)	8 006 (1 800)	1 831 (1 350)	1 431 (1 055)	1 431 (1 055)	6 005 (1 350)	12 010 (2 700)	14 011 (3 150)	1 526 (1 125)	3 465 (2 555)	3 465 (2 555)
3K 8x6-16A	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	2 007 (1 480)	2 007 (1 480)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-16 e 16H	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-17	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)

Figura 4-16: Carico combinato massimo

Dimensioni della pompa	Flangia di aspirazione						Flangia di scarico					
	Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)			Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
1K 1.5x1-LF4	8 985 (2 020)	3 336 (750)	3 336 (750)	2 481 (1 830)	231 (170)	231 (170)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 1.5x1-6	8 985 (2 020)	3 336 (750)	3 336 (750)	2 481 (1 830)	231 (170)	231 (170)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 3x1.5-6	8 985 (2 020)	5 516 (1 240)	9 385 (2 110)	3 105 (2 290)	664 (490)	664 (490)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	746 (550)	746 (550)	692 (510)
1K 3x2-6	8 985 (2 020)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	3 105 (2 290)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 397 (1 030)	1 397 (1 030)	692 (510)
1K 1.5x1-8 e LF-8	8 985 (2 020)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	2 481 (1 830)	258 (190)	258 (190)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 1.5x1.5US-8	8 985 (2 020)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	2 481 (1 830)	258 (190)	258 (190)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 3x1.5-8	8 985 (2 020)	5 516 (1 240)	7 295 (1 640)	3 105 (2 290)	664 (490)	664 (490)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	597 (440)	597 (440)	597 (440)
2K 3x2-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	11 076 (2 490)	5 058 (3 730)	814 (600)	814 (600)	8 763 (1 970)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 4x3-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	8 184 (1 840)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 2x1-10A e LF10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x1.5US-10A	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x2R-10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 3x1.5-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	8 496 (1 910)	5 058 (3 730)	570 (420)	570 (420)	8 629 (1 940)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	502 (370)	502 (370)	502 (370)
2K 3x2-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x2US-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x3R-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 4x3-10 e 10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	7 295 (1 640)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3US-10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	7 295 (1 640)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 6x4-10 e 10H	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	4 204 (3 100)	4 204 (3 100)	936 (690)
2K 3x1.5-13 e LF13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	13 611 (3 060)	5 058 (3 730)	909 (670)	909 (670)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	719 (530)	719 (530)	719 (530)
2K 3x2-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 3x2US-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3-13 e 13HH	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 4x3US-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 4x3R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 6x4-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
2K 6x4US-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
2K 6x4R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
3K 8x6-14A	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 596 (5 080)	12 163 (8 970)	1 587 (1 170)	1 587 (1 170)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	9 194 (6 780)	5 221 (3 850)	3 851 (2 840)
3K 10x8-14	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	3 322 (2 450)	2 915 (2 150)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	9 790 (7 220)	3 851 (2 840)
3K 6x4-16	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	20 327 (4 570)	12 163 (8 970)	1 431 (1 055)	1 431 (1 055)	25 465 (5 725)	12 720 (2 860)	53 888 (12 115)	8 272 (6 100)	4 699 (3 465)	3 465 (2 555)
3K 8x6-16A	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	29 713 (6 680)	12 163 (8 970)	2 007 (1 480)	2 007 (1 480)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	8 895 (6 560)	5 044 (3 720)	3 851 (2 840)
3K 10x8-16 e 16HH	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 818 (5 130)	12 163 (8 970)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	12 285 (9 060)	3 851 (2 840)
3K 10x8-17	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 818 (5 130)	12 163 (8 970)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	12 285 (9 060)	3 851 (2 840)

Figura 4-17: Carico massimo dell'asse Y per la flessione albero

Dimensioni della pompa	Flangia di aspirazione						Flangia di scarico					
	Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)			Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Gruppo 1	-	-8 896 (-2 000)	-	1 220.4 (900)	1 627.2 (1 200)	1 695 (1 250)	-	6 672 (1 500)	-	-678 (-500)	2 034 (1 500)	1 695 (1 250)
Gruppo 2	-	-15 568 (-3 500)	-	1 762.8 (1 300)	1 762.8 (1 300)	4 068 (3 000)	-	11 120 (2 500)	-	-1 627 (-1 200)	2 034 (1 500)	4 068 (3 000)
Gruppo 3	-	-22 240 (-5 000)	-	2 034 (1 500)	2 712 (2 000)	5 424 (4 000)	-	13 344 (3 000)	-	-1 695 (-1 250)	6 780 (5 000)	5 424 (4 000)

Figura 4-18: Carico massimo dell'asse Z per la flessione albero

Dimensioni della pompa	Flangia di aspirazione						Flangia di scarico					
	Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)			Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf-ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Gruppo 1	4 670 (1 050)	-	-5 560 (-1 250)	2 034 (1 500)	1 627 (1 200)	-3 390 (-2 500)	3 558 (800)	8 896 (2 000)	-13 344 (-3 000)	-2 034 (-1 500)	1 356 (1 000)	-3 390 (-2 500)
Gruppo 2	15 568 (3 500)	-	-6 672 (-1 500)	2 034 (1 500)	1 763 (1 300)	-4 746 (-3 500)	6 227 (1 400)	11 120 (2 500)	-14 456 (-3 250)	-2 034 (-1 500)	2 915 (2 150)	-4 746 (-3 500)
Gruppo 3	15 568 (3 500)	-	-8 896 (-2 000)	2 034 (1 500)	5 560 (4 100)	-5 424 (-4 000)	6 672 (1 500)	17 792 (4 000)	-15 568 (-3 500)	-2 034 (-1 500)	6 780 (5 000)	-5 424 (-4 000)

4.6.4.2 Pompe in-line Mark 3 (ASME B73.2M)

4.6.4.2a Montaggio della pompa

Revisione della sezione 4.3 Montaggio della pompa.

La pompa può essere montata in modo tale da potersi spostare liberamente con la tubazione. La pompa può essere sostenuta dalla tubazione, in modo da essere libera di spostarsi in tutte le direzioni. La pompa può essere anche sostenuta sotto il corpo o dal supporto opzionale della pompa che non è imbullonato alla fondazione. In tali casi, la pompa è libera di muoversi con la tubazione in tutte le direzioni, eccetto che verso il basso in verticale.

I metodi di montaggio sopraindicati sono consigliati, in quanto riducono i carichi delle tubazioni applicati alla pompa. In questi casi, i carichi degli ugelli sono limitati solo dai valori limite del corpo.

Il montaggio della pompa può essere anche fisso, con il supporto opzionale della pompa imbullonato alla fondazione. In tal caso, lo spostamento della pompa è limitato e i carichi delle tubazioni vengono applicati sia alla pompa che al supporto. In questo caso, i carichi degli ugelli sono limitati dai valori limite del corpo e del supporto pompa.

4.6.4.2b Limiti per il corpo

Per semplificare o eliminare ulteriori calcoli, il corpo di una pompa in-line può essere considerato come la forma di un tubo schedula 40 con diametro uguale allo scarico, lunghezza uguale alla misura da faccia a faccia (SD) e materiale uguale a quello del corpo. Nei casi in cui lo spostamento della pompa è limitato, il vincolo può essere sistemato al centro della forma. La

sollecitazione nelle flange della pompa e imbullonatura non deve essere ignorata. Questo metodo consente di utilizzare programmi automatici per la realizzazione di tubazioni onde stabilire l'accettabilità dei carichi.

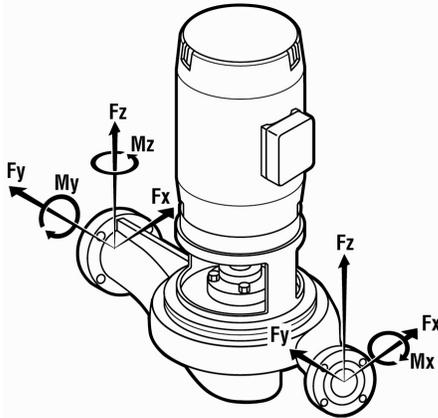
I limiti del corpo possono essere altresì determinati con la norma ANSI/HI 9.6.2. Tutte le informazioni necessarie per completare la valutazione sono fornite di seguito. Per informazioni più dettagliate, rivedere la normativa.

- Dalla Figura 3-2 determinare il corpo appropriato ("Gruppo di materiali carico ugello").
- Individuare il "Fattore di correzione del materiale del corpo" nella Figura 4-11 in base al "Gruppo di materiali carico ugello" e alla temperatura di esercizio. Si può usare l'interpolazione per stabilire il fattore di correzione per una determinata temperatura.
- Moltiplicare i carichi consentiti rilevati nella figura 4-20 per il fattore di correzione del materiale. Registrare i carichi adattati.
- Calcolare i carichi delle tubazioni applicati al centro delle flange del corpo secondo il sistema di coordinate riportato nella figura 4-19. Le 12 forze e momenti possibili sono Fxs, Fys, Fzs, Mxs, Mys, Mzs, Fxd, Fyd, Fzd, Mxd, Myd e Mzd. Ad esempio, Fxd indica la Forza in direzione "x" sulla flangia di scarico. Mys indica il Momento sull'asse "y" sull'asse di aspirazione.
- Il valore assoluto del carico di aspirazione applicato diviso per il relativo carico adattato deve essere inferiore o uguale ad uno. Inoltre, il valore assoluto del carico per lo scarico applicato diviso per il relativo carico adattato deve essere inferiore o uguale ad uno.

Ad esempio:

$$\left| \frac{F_{xs}}{F_{x_adj}} \right| \leq 1.0, \left| \frac{F_{yd}}{F_{y_adj}} \right| \leq 1.0 \dots \dots \dots \left| \frac{M_{zd}}{M_{z_adj}} \right| \leq 1.0$$

Figura 4-19



4.6.4.2c Limiti del supporto pompa

Nei casi in cui il montaggio della pompa è fisso con il supporto pompa, devono essere soddisfatti entrambi i limiti del corpo e quelli del supporto pompa. A causa della capacità di carico limitata dei supporti pompa, può essere necessario incastrare la tubazione per impedire carichi.

- Assicurarsi che tutti i carichi applicati rientrino nei limiti consentiti del corpo.
- Convertire i carichi flange utilizzando le formule disponibili nella figura 4-21. Le variabili dimensionali S_{RS} , S_{RD} e R_S sono reperibili nella figura 4-20.
- Calcolare F_T e F_N utilizzando le formule reperibili nella figura 4-21.
- F_T e F_N devono essere inferiori a F_{TMAX} e F_{NMAX} presenti nella figura 4-22.
- F_T e F_N devono soddisfare le formule combinate presenti nella figura 4-22.

Figura 4-20: Dati dimensionali e limiti del corpo

	Dimensioni m (ft)				Carichi consentiti del corpo (aspirazione o scarico)					
					Forze N (lbf)			Momenti Nm (lbf·ft)		
	SD	SRd	SRs	Rs	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
2x1.5V-6	0.381 (1.25)	0.191 (0.625)	0.191 (0.625)	0.163 (0.53)	1 824 (410)	17 685 (3 976)	1 824 (410)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
2x1.5V-8	0.432 (1.42)	0.229 (0.75)	0.203 (0.67)	0.163 (0.53)	1 601 (360)	17 685 (3 976)	1 601 (360)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-7	0.432 (1.42)	0.203 (0.67)	0.229 (0.75)	0.163 (0.53)	2 824 (635)	28 147 (6 328)	2 824 (635)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
3x1.5V-8	0.483 (1.58)	0.226 (0.74)	0.254 (0.83)	0.163 (0.53)	1 601 (360)	17 685 (3 976)	1 601 (360)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
2x1.5V-10A	0.483 (1.58)	0.229 (0.75)	0.254 (0.83)	0.197 (0.65)	1 423 (320)	17 685 (3 976)	1 423 (320)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-10	0.508 (1.67)	0.241 (0.79)	0.267 (0.88)	0.197 (0.65)	2 402 (540)	28 147 (6 328)	2 402 (540)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
4x3V-10	0.635 (2.08)	0.292 (0.96)	0.343 (1.13)	0.197 (0.65)	2 823 (638)	28 147 (6 328)	2 823 (638)	1 803 (1 330)	2 549 (1 880)	1 803 (1 330)
3x1.5V-13	0.61 (2.00)	0.292 (0.96)	0.318 (1.04)	0.248 (0.81)	1 134 (255)	17 685 (3 976)	1 134 (255)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-13	0.61 (2.00)	0.292 (0.96)	0.318 (1.04)	0.248 (0.81)	2 002 (450)	28 147 (6 328)	2 002 (450)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
4x3V-13	0.711 (2.33)	0.33 (1.08)	0.381 (1.25)	0.248 (0.81)	2 535 (570)	28 147 (6 328)	2 535 (570)	1 803 (1 330)	2 549 (1 880)	1 803 (1 330)
6x4V-13	0.762 (2.50)	0.356 (1.17)	0.406 (1.33)	0.248 (0.81)	2 891 (650)	83 195 (18 704)	2 891 (650)	2 210 (1 630)	3 119 (2 300)	2 210 (1 630)

Figura 4-21: Formule di conversione dei carichi per i supporti pompa

Forze	Momenti
$F_{XC} = F_{XS} + F_{XD}$	$M_{XC} = M_{XS} + M_{XD} + (F_{ZS} \times SR_S) - (F_{ZD} \times SR_D)$
$F_{YC} = F_{YS} + F_{YD}$	$M_{YC} = M_{YS} + M_{YD}$
$F_{ZC} = F_{ZS} + F_{ZD}$	$M_{ZC} = M_{ZS} + M_{ZD} - (F_{XS} \times SR_S) + (F_{XD} \times SR_D)$
$F_T = \sqrt{\left[F_{XC} + \left(0.707 \times \frac{M_{ZC}}{R_S} \right) \right]^2 + \left[F_{YC} + \left(0.707 \times \frac{M_{ZC}}{R_S} \right) \right]^2} \leq F_{TMAX}$	
$F_N = F_{ZC} + \frac{ M_{XC} + M_{YC} }{0.707 R_S} \leq F_{N_MAX}$	

Figura 4-22: Carichi consentiti per i supporti

	$F_{T \text{ MAX}}$ in N (lbf)	$F_{N \text{ MAX}}$ in N (lbf)	Carico combinato in N (lbf)
GP1 pompa	8 020 (1 800)	108 531 (24 400)	$F_N + (13.556) F_T \leq 108 531$ $F_N + (13.556) F_T \leq 24 400$
GP2 V-10 pompa	8 129 (1 827)	120 115 (27 004)	$F_N + (0.0019) F_T^2 - (0.941) F_T \leq 120 115$ $F_N + (0.0086) F_T^2 - (0.941) F_T \leq 27 004$
GP2 V-13 pompa	6 792 (1 535)	140 461 (31 579)	$F_N + (0.0018) F_T^2 + (8.453) F_T \leq 140 461$ $F_N + (0.0079) F_T^2 + (8.453) F_T \leq 31 579$

4.6.5 Controllo dell'allineamento pompa e albero

Dopo aver collegato le tubazioni, ruotare manualmente più volte in senso orario l'albero del motore della pompa (osservato dal lato motore) per assicurarsi che non vi siano impedimenti e che tutte le parti siano libere. Ricontrollare l'allineamento dell'albero (consultare la sezione 4.5). Se le tubazioni hanno determinato il disallineamento dell'unità, correggere le tubazioni onde ridurre la deformazione sulla pompa.

4.6.6 Linee ausiliarie

4.6.6.1 Tenute meccaniche

Quando la pompa deve essere dotata di una tenuta meccanica, è consuetudine di Flowserve installare la tenuta meccanica nella pompa prima della spedizione. Nei requisiti d'ordine è possibile indicare che la tenuta venga spedita separatamente o che non ne venga fornita alcuna. È compito dell'installatore della pompa determinare se la pompa è stata installata. Se la tenuta è stata fornita ma non installata, la tenuta e le istruzioni per l'installazione saranno spedite con la pompa.

ATTENZIONE Il mancato controllo dell'installazione della tenuta può provocare gravi perdite del liquido pompato.

Il sistema di tenute e di supporto di tenute devono essere installati e fatti funzionare secondo le istruzioni del produttore della tenuta.

È possibile che le porte di cassastoppa/camera di tenuta/premistoppa vengano provvisoriamente chiuse in fabbrica per tenere fuori materiali estranei. Spetta all'installatore stabilire se questi tappi devono essere rimossi e le tubazioni esterne collegate. Per i collegamenti adeguati, consultare i disegni delle tenute e/o il rappresentante di zona Flowserve.

4.6.6.2 Tenuta a baderna

Quando la pompa deve essere dotata di una baderna per l'albero, non è consuetudine di Flowserve installare la baderna nella cassastoppa prima della spedizione. La baderna viene spedita con la pompa. Spetta all'installatore della pompa installare la baderna nella cassastoppa.

ATTENZIONE Il mancato controllo dell'installazione della baderna può provocare gravi perdite del liquido pompato.

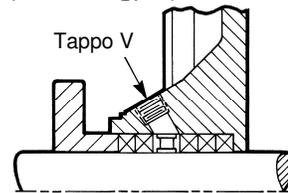
4.6.6.3 Collegamento delle tubazioni – sistema di supporto tenute/baderna

ATTENZIONE Se la pompa ha un sistema di supporto tenute, è necessario che il sistema sia installato e messo in funzione prima dell'avvio della pompa.

Se viene usata la baderna:

4.6.6.3a Lubrificazione delle baderne

L'acqua, se compatibile con il pompaggio, deve essere introdotta nel tappo V (figura 4-23) alla pressione di 69 a 103 kPa (10 a 15 lbf/in.²) superiore alla pressione della cassastoppa. Il premistoppa deve essere regolato in modo da ottenere una portata di 20 a 30 gocce al minuto per fluido pulito. Per le applicazioni abrasive, la portata regolata deve essere tra 0.06 e 0.13 l/s (1 - 2 US gpm).


Figura 4-23

Se compatibile con il liquido da pompare, è possibile utilizzare la lubrificazione con grasso. Anche il grasso viene introdotto dal tappo V.

Nelle applicazioni non abrasive, può darsi che il liquido pompato sia sufficiente per lubrificare la baderna senza richiedere l'uso di linee esterne. Il tappo V deve essere coperto.

4.6.6.3b Disposizione della baderna per applicazioni abrasive

Le procedure di installazione sono simili a quelle previste per la normale baderna, con alcune eccezioni. Occorre prima installare una guarnizione a labbro, quindi i due assiemi di guarnizioni ad H e i due anelli di tenuta (figura 4-24). La linea di lavaggio (di una fonte esterna pulita) deve essere collegata tramite il tappo V, nella parte superiore della cassastoppa.

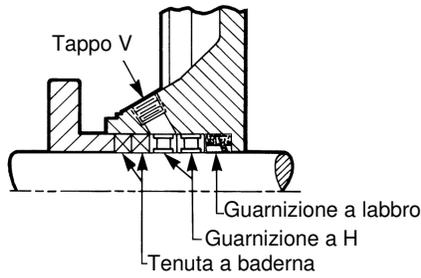


Figura 4-24

4.6.6.4 Collegamento delle tubazioni – sistema di raffreddamento della sede di supporto

Effettuare i collegamenti come mostrato di seguito. Deve essere fornito liquido a meno di 32 °C (90 °F) ad una portata regolata di almeno 0.06 l/s (1 US gpm).

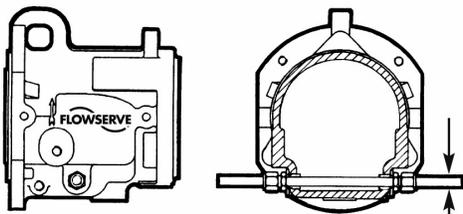


Figura 4-25

4.6.6.5 Collegamento delle tubazioni – raffreddamento dei lati di supporto per l'opzione di montaggio lungo l'asse centrale

Se il corpo è montato lungo l'asse centrale, e la temperatura del processo è superiore a 178 °C (350 °F), può darsi che le gambe di supporto del corpo debbano essere raffreddate. Si dovrebbe utilizzare acqua fredda – meno di 32 °C (90 °F) – sulle gambe ad una portata di almeno 0.06 l/s (1 US gpm), come mostrato sotto.

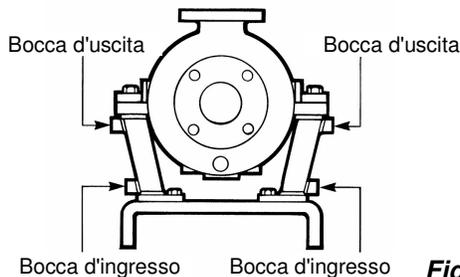


Figura 4-26

4.6.6.6 Collegamento delle tubazioni – liquido di riscaldamento/raffreddamento per copertura/corpo incamiciati

Di seguito sono riportati i collegamenti delle tubazioni per coperchi e corpi incamiciati. La portata dell'acqua di raffreddamento – inferiore a 32 °C (90 °F) – deve essere di almeno 0.13 l/s (2 US gpm).

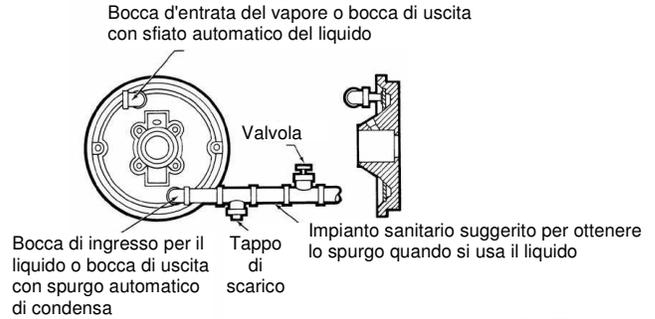


Figura 4-27

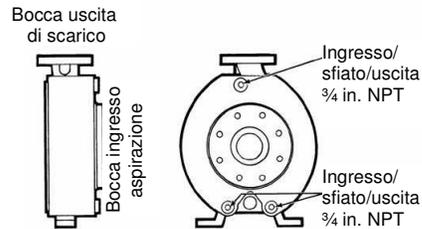


Figura 4-28

Nota:

1. Se è presente vapore circolante, utilizzare il foro superiore per la bocca di ingresso. Entrambi i fori inferiori devono essere piombati assieme per la bocca d'uscita, per garantire lo spurgo su entrambi i lati della camicia.
2. In caso di liquido circolante, utilizzare i fori inferiori come bocche d'entrata. Utilizzare il foro superiore come bocca d'uscita.

4.6.6.7 Collegamento delle tubazioni – Sistema di lubrificazione a nebbia d'olio

Di seguito sono riportati i collegamenti delle tubazioni per un impianto di lubrificazione a nebbia d'olio.

Installazione sommersa con supporto pronto per nebbia d'olio

Individuare il raccordo di sfiato sopra l'asse orizzontale nell'assieme

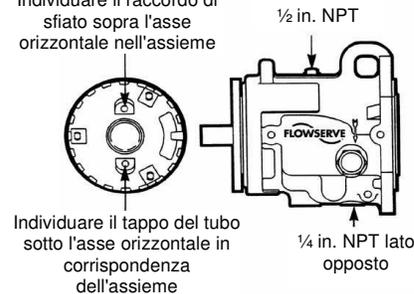


Figura 4-29

Installazione a secco con alloggiamento pronto per nebbia d'olio

Individuare il raccordo di sfiato sopra l'asse orizzontale nell'assieme

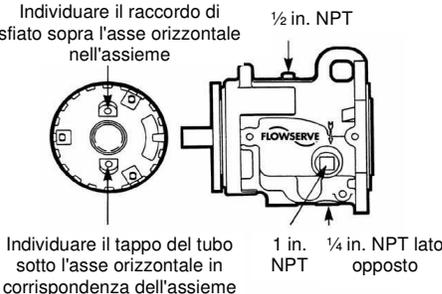


Figura 4-30

4.7 Collegamenti elettrici



PERICOLO

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti da un elettricista qualificato, in conformità alle locali normative internazionali e nazionali pertinenti.



È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPEA sulle aree potenzialmente esplosive laddove la conformità alla norma IEC60079-14 è un requisito ulteriore per i collegamenti elettrici.



È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPA sulla compatibilità elettromagnetica durante il cablaggio e l'installazione dell'apparecchiatura in loco. È necessario prestare attenzione per assicurare che le tecniche utilizzate durante il cablaggio/l'installazione non aumentino le emissioni elettromagnetiche o diminuiscano l'immunità elettromagnetica dell'apparecchiatura, dei cavi o di qualsiasi dispositivo collegato. In caso di dubbi, rivolgersi a Flowserve.



PERICOLO

Il motore deve essere collegato in conformità alle istruzioni del relativo produttore (solitamente incluse nella cassetta di terminazione), compresi tutti i dispositivi di protezione per la temperatura, le perdite di messa a terra, la corrente e di altro tipo, secondo le necessità. È necessario verificare la targhetta di identificazione per assicurare che l'alimentazione sia adeguata.



ATTENZIONE

Consultare la sezione 5.4, *Senso di rotazione*, prima di collegare il motore all'alimentazione elettrica.

Per le pompe in presa diretta, è necessario cablare il motore con conduit flessibile avente una lunghezza sufficiente da consentire all'assieme motore/lato d'alimentazione di essere allontanato dal corpo per la manutenzione.

4.8 Controllo finale dell'allineamento dell'albero

4.8.1 Pompe orizzontali

- Livellare il basamento, ove opportuno.
- Montare e livellare la pompa, se necessario. Livellare la pompa mettendo una livella sulla flangia di scarico. Se non è a livello, regolare la base attenendosi a quanto descritto di seguito.
Modello Mark 3A e ANSI 3
Aggiungere o togliere spessori [3126.1] tra la base e la sede di supporto.
Modello Mark 3
Utilizzare il dado di regolazione [6576] per regolare in su o in giù la base.

- Controllare l'allineamento iniziale. Se la pompa e il motore sono stati rimontati oppure se le specifiche sottoindicate non sono soddisfatte, eseguire un allineamento iniziale come descritto nella sezione 4.5. In tal modo viene garantito un gioco sufficiente tra i bulloni di fissaggio del motore e i fori della base del motore per spostare il motore per l'allineamento finale. L'allineamento parallelo della pompa e del motore deve essere entro 0.38 mm (0.015 in.), e quello angolare 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.).
Basamenti montati su sostegni
Se non è possibile ottenere l'allineamento iniziale con i dispositivi di fissaggio del motore centrati, è possibile che si verifichi lo svirgolamento del basamento. Regolare leggermente (un giro del dado di regolazione) i sostegni sul lato motore del basamento e controllare se sono rispettate le tolleranze dell'allineamento. Ripetere secondo necessità, mantenendo sempre la condizione di livello misurato dalla flangia di scarico della pompa.
- Far correre la tubazione fino ai lati di aspirazione e scarico della pompa. Non dovrebbe essere trasmesso alcun carico sulla tubazione dopo l'allacciamento. Ricontrollare l'allineamento per verificare che non siano presenti variazioni significative.
- Eseguire l'allineamento finale. Controllare la condizione di appoggio morbido sotto il motore. Quando viene allentato un dispositivo di fissaggio del motore, l'indicatore posto sul giunto, con lettura in senso verticale, non deve indicare uno spostamento superiore a 0.05 mm (0.002 in.). Allineare il motore prima in direzione verticale mettendo degli spessori sotto i piedini.
- Una volta ottenuto un allineamento soddisfacente, si dovrebbe ridurre il numero di spessori nella baderna. Si consiglia di non utilizzare più di cinque spessori sotto ogni piedino. L'allineamento orizzontale finale avviene spostando il motore. L'affidabilità massima della pompa è ottenuta con un allineamento pressoché perfetto. Flowserve consiglia che l'allineamento parallelo non superi 0.05 mm (0.002 in.) mentre il disallineamento angolare non deve superare 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.). (Consultare la sezione 6.8.4.7.)
- Azionare la pompa per almeno per almeno un'ora o finché non raggiunge la temperatura di esercizio finale. Spegnerla la pompa e ricontrollare l'allineamento mentre la pompa è calda. L'espansione termica della tubazione può cambiare l'allineamento. Riallineare la pompa secondo necessità.

4.8.2 Pompe in presa diretta

L'allineamento tra l'albero della pompa e l'albero del motore avviene con la lavorazione precisa delle parti che posizionano questi alberi. Si può prevedere un allineamento parallelo di 0.018 mm (0.007 in.) ed un allineamento angolare di 0.002 mm/mm (0.002 in/in). Se si auspica un allineamento migliore, è possibile eseguirlo con la funzione di allineamento opzionale "C-Plus".

L'opzione C-Plus richiede l'installazione di un distanziatore, come mostrato nella sezione 8.9. Vengono utilizzate quattro viti di regolazione per spingere i perni di montaggio del motore al fine di ottenere l'allineamento parallelo. I dispositivi di montaggio del motore devono essere serrati, ma non stretti durante l'allineamento. È possibile che sia anche necessario controllare l'allineamento del motore con i dispositivi di fissaggio del motore stretti. Si possono effettuare correzioni fino ad ottenere l'allineamento desiderato. I dispositivi di fissaggio, i dispositivi di regolazione e i controdadi del motore devono essere stretti.

4.8.3 Pompe in-line

L'allineamento finale su campo richiede la stessa procedura dell'allineamento iniziale secondo descritto nella sezione 4.5.2. L'affidabilità massima della pompa è ottenuta con un allineamento pressoché perfetto. Flowserve consiglia che l'allineamento parallelo non superi 0.05 mm (0.002 in.) mentre il disallineamento angolare non deve superare 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.).

4.9 Sistemi di protezione



Si consigliano i seguenti sistemi di protezione in particolar modo se la pompa viene installata in un'area potenzialmente esplosiva o se controlla un liquido pericoloso. In caso di dubbi, contattare Flowserve.

Qualora sussista la possibilità di un sistema che consenta alla pompa di incappare in una valvola chiusa o in un flusso continuo di sicurezza inferiore al minimo, occorre installare un dispositivo di protezione onde assicurare che la temperatura del liquido non superi un livello non sicuro.

Se sussistono delle circostanze in cui il sistema possa consentire alla pompa un funzionamento a secco, o un avvio a vuoto, è necessario installare un apparecchio di controllo dell'alimentazione per fermare la pompa o prevenirne l'avvio. Ciò è particolarmente pertinente se la pompa tratta un liquido infiammabile.

Se la perdita di prodotto dalla pompa o dall'impianto di tenuta associato può causare un rischio, si consiglia di installare un sistema appropriato di rilevamento delle perdite.

Per evitare temperature di superficie eccessive nei cuscinetti, si consiglia di monitorare regolarmente le temperature o le vibrazioni.

5 MESSA IN SERVIZIO, AVVIO, FUNZIONAMENTO E SPEGNIMENTO



Queste operazioni devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.

5.1 Procedura precedente alla messa in servizio

5.1.1 Controlli precedenti all'avvio

Prima dell'avvio della pompa, è necessario effettuare i seguenti controlli. Questi controlli sono descritti in modo dettagliato nella sezione *Manutenzione* di questo manuale.

- Pompa e motore devono essere fissati adeguatamente al basamento.
- Rimuovere i supporti provvisori del motore installati per la spedizione delle pompe in presa diretta.
- Tutti i dispositivi di fissaggio devono essere serrati alla coppia appropriata.
- Il coprigiunto deve essere presente e non sfregato.
- Per il controllo della rotazione, consultare la sezione 5.4.

Le seguenti operazioni sono obbligatorie

- Registrazione del gioco della girante.
- Il sistema di tenuta deve essere installato correttamente.
- Il sistema di supporto della tenuta deve essere operativo.
- Lubrificazione del supporto.
- Il sistema di raffreddamento della sede di supporto deve essere operativo.
- Il raffreddamento delle gambe di supporto per l'opzione di montaggio lungo l'asse centrale deve essere operativo.
- Il riscaldamento/raffreddamento del corpo/coperchio incamiciato deve essere operativo.
- La strumentazione della pompa deve essere operativa.
- La pompa deve essere adescata.
- Rotazione manuale dell'albero. Come passo finale per la preparazione della messa in funzione, è importante far ruotare manualmente l'albero per assicurare che tutte le parti sono libere, e che non sono presenti oggetti estranei nel corpo della pompa.

5.2 Lubrificanti della pompa

5.2.1 Bagno d'olio

Il bagno d'olio è disponibile per tutte le linee di prodotti, eccetto che per la pompa in-line. I cuscinetti della sede di supporto sono lubrificati con bagno d'olio e non sono lubrificati da Flowserve. Prima di mettere in funzione la pompa, riempire la sede di supporto fino a metà del vetro spia utilizzando il tipo di olio corretto. (Osservare la figura 5-2 per la quantità approssimativa di olio necessario – non riempire eccessivamente.)

Per il modello Mark 3A, è disponibile un anello centrifugatore opzionale per olio. L'anello centrifugatore per olio non è necessario; tuttavia, se utilizzato, offre un vantaggio consentendo una tolleranza superiore in relazione al livello di olio accettabile. Senza anello centrifugatore, il livello dell'olio nella sede di supporto deve essere mantenuto a ± 3 mm ($\pm 1/8$ in.) dalla metà del vetro spia. Il vetro spia ha un foro di 6 mm ($1/4$ in.) al centro del suo riflettore. Il livello dell'olio nella sede di supporto deve rientrare nella circonferenza del foro centrale per garantire la lubrificazione adeguata dei cuscinetti.

Per i lubrificanti consigliati, consultare la figura 5-3. **NON UTILIZZARE OLI DETERGENTI.** L'olio deve essere privo d'acqua, sedimenti, resine, saponi, acidi e filler. Deve contenere antiruggine e antiossidanti. La viscosità appropriata dell'olio è determinata con la temperatura di esercizio della sede di supporto, secondo quanto indicato nella figura 5-4.

Per aggiungere olio al supporto, pulire e quindi rimuovere il tappo di sfiato [6521] in corrispondenza della sommità della sede di supporto, aggiungere olio fino a raggiungere la metà del vetro spia [3856]. Riempire il flacone dell'oliatore, ove presente, e rimetterlo in posizione. Si ottiene il livello di olio corretto con l'oliatore sistemato il più in basso possibile, in modo che il livello dell'olio sia alto nel nipplo del tubo di ingresso olio, o a metà del vetro spia. L'olio deve essere sempre visibile nel flacone.

Si noti che sui lati d'alimentazione ANSI 3A™ non esiste un oliatore di livello costante. Come indicato sopra, il livello appropriato dell'olio è a metà dell'oblò del vetro spia [3856]. (Vedere la Figura 5-1.)



Figura 5-1

In molte applicazioni di pompaggio, l'olio lubrificante si contamina prima di perdere le sue qualità lubrificanti o si scompone. Per questo motivo, si consiglia che il primo cambio olio venga effettuato dopo circa 160 ore di funzionamento. Nel corso di tale operazione, l'olio usato deve essere controllato attentamente, per assicurarsi che non siano presenti contaminanti. Durante il periodo di funzionamento iniziale, controllare la temperatura di esercizio della sede di supporto. Registrare la temperatura esterna della sede di supporto. Consultare la figura 5-5 per le temperature massime accettabili. Il normale intervallo di cambio olio si basa sulla temperatura ed è riportato nella figura 5-6.

Figura 5-2: Quantità richiesta di olio

Pompa	Mark 3	Mark 3A
Gruppa 1	148 ml (5 fl. oz.)	251 ml (8.5 fl. oz.)
Gruppa 2	560 ml (19 fl. oz.)	946 ml (32 fl. oz.)
Gruppa 3	1419 ml (48 fl. oz.)	1419 ml (48 fl. oz.)



ATTENZIONE La temperatura massima di esposizione del supporto è 105 °C (220 °F).

Figura 5-3a: Lubrificanti consigliati

Lubrificazione pompa centrifuga	Olio	Lubrificazione a spruzzo d'olio / lubrificazione forzata/ lubrificazione a nebbia d'olio		
	Viscosità cSt a 40 °C	32	46	68
	Intervallo temp. olio * °C (°F)	-5 a 65 (-23 a 149)	-5 a 78 (-23 a 172)	-5 a 80 (-23 a 176)
	Designazione secondo DIN51502 ISO VG	HL/HLP 32	HL/HLP 46	HL/HLP 68
Produttori di lubrificanti	BP	BP Energol HL32 BP Energol HLP32	BP Energol HL46 BP Energol HLP46	BP Energol HL68 BP Energol HLP68
	DEA	Anstron HL32 Anstron HLP32	Anstron HL46 Anstron HLP46	Anstron HL68 Anstron HLP68
	Elf	OLNA 32 HYDRELEF 32 TURBELF 32 ELFOLNA DS32	TURBELF SA46 ELFOLNA DS46	TURBELF SA68 ELFOLNA DS68
	Esso	TERESSO 32 NUTO H32	TERESSO 46 NUTO H46	TERESSO 68 NUTO H68
	Mobil	Mobil DTE oil light Mobil DTE13M MobilDTE24	Mobil DTE oil medium Mobil DTE15M Mobil DTE25	Mobil DTE oil heavy medium Mobil DTE26
	Q8	Q8 Verdi 32 Q8 Haydn 32	Q8 Verdi 46 Q8 Haydn 46	Q8 Verdi 68 Q8 Haydn 68
	Shell	Shell Tellus 32 Shell Tellus 37	Shell Tellus 01 C 46 Shell Tellus 01 46	Shell Tellus 01 C 68 Shell Tellus 01 68
	Texaco	Rando Oil HD 32 Rando Oil HD-AZ-32	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46	Rando Oil 68 Rando Oil HD C-68
	Wintershall (BASF Gruppo)	Wiolan HN32 Wiolan HS32	Wiolan HN46 Wiolan HS46	Wiolan HN68 Wiolan HS68

* Si noti che alcuni oli hanno un indice di viscosità superiore al minimo accettabile di 95 (ad es. Mobil DTE13M), aumentando così la capacità della temperatura minima dell'olio. Controllare sempre la capacità della classe laddove l'ambiente è inferiore -5 °C (-23 °F).

Figura 5-3b: Lubrificanti consigliati

Olio minerale	Olio minerale di qualità con antiruggine e antiossidanti. Mobil DTE Heavy/Medium (o tipo equivalente)
Sintetico	Royal Purple o Conoco SYNCON (o tipo equivalente). Alcuni lubrificanti sintetici richiedono O-ring Viton.
Grasso	EXXON POLYREX EM (o compatib.) – orizzontale Poliurea con olio minerale EXXON Unirex N3 (o compatib.) – in-line Complesso al litio con olio minerale

Figura 5-4: Gradi di viscosità dell'olio

Temperatura massima dell'olio	Grado di viscosità ISO	Indice minimo di viscosità
Fino a 71 °C (160 °F)	46	95
71-80 °C (160-175 °F)	68	95
80-94 °C (175-200 °F)	100	95

Figura 5-5: Temperature massime esterne del supporto

Lubrificazione	Temperatura
Bagno d'olio	82 °C (180 °F)
Nebbia d'olio	82 °C (180 °F)
Grasso	94 °C (200 °F)

Figura 5-6: Intervalli di lubrificazione *

Lubrificante	Inferiore a 71 °C (160 °F)	71-80 °C (160-175 °F)	80-94 °C (175-200 °F)
Grasso	6 mesi	3 mesi	1.5 mesi
Olio minerale	6 mesi	3 mesi	1.5 mesi
Olio sintetico **	18 mesi	18 mesi	18 mesi

* Presupponendo buone pratiche di manutenzione e funzionamento, e senza contaminazione.

** Può essere esteso a 36 mesi con il lato d'alimentazione ANSI 3A™.

*** Rispetto alle temperature della sede, le temperature dei cuscinetti hanno una differenza che arriva fino a 16 °C (30 °F).

5.2.2 Grasso

5.2.2.1 Lubrificabile

Cuscinetti lubrificabili con singola protezione

Quando viene richiesta l'opzione di lubrificazione a grasso, i cuscinetti con protezione singola, i raccordi filettati e i tappi dello sfiatatoio sono installati entro bordo e fuoribordo.

ATTENZIONE L'orientamento delle protezioni dei cuscinetti è diverso per le pompe orizzontali (per le pompe standard, Sealmatic, unificate, con girante integrata e a basso flusso, vedere la figura 5-7) e per le pompe in-line (vedere la figura 5-8).

Figura 5-7: Orientamento della protezione della pompa orizzontale

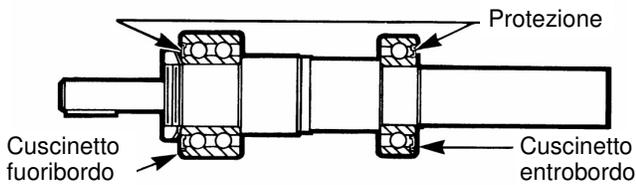
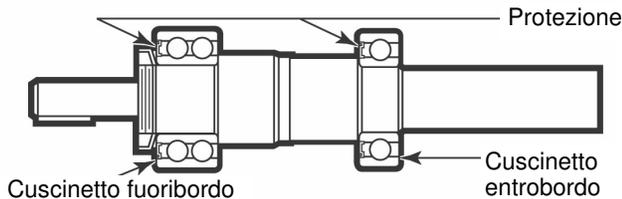


Figura 5-8: Orientamento della protezione della pompa In-Line



I cuscinetti delle pompe orizzontali vengono riempiti con grasso Exxon POLYREX EM prima del montaggio. Per la rilubrificazione, occorre utilizzare grasso della stessa base (poliurea) e olio (minerale). Nel caso delle pompe in-line, i cuscinetti vengono riempiti con grasso Exxon Unirex N3. Per la rilubrificazione, occorre utilizzare grasso con stessa base (litio) e olio (minerale). Per lubrificare, rimuovere il tappo della tubazione dalla posizione pertinente dei cuscinetti entro bordo e fuoribordo. (Vedere la Figura 5-9.) Dopo aver rilubrificato i cuscinetti per tre volte, si consiglia di pulire la sede di supporto.

ATTENZIONE Per lubrificare i cuscinetti sotto il coprigiunto, fermare la pompa, bloccare il motore, rimuovere il coprigiunto, quindi lubrificare i cuscinetti.

La quantità di grasso necessaria per le pompe orizzontali è indicata nella figura 5-10 e quella per le pompe in-line nella figura 5-11.

Figura 5-9: Configurazione lubrificabile

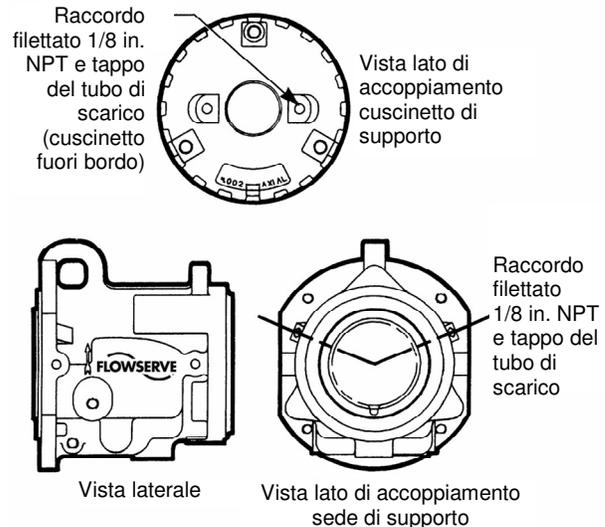


Figura 5-10: Quantità di grasso necessaria per la lubrificazione delle pompe orizzontali

Sede	Lubrificazione iniziale	Rilubrificazione
Gruppo 1 - entro bordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	7.5 cm ³ (0.46 in. ³)
Gruppo 1 - fuoribordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	14 cm ³ (0.85 in. ³)
Gruppo 1 - doppio		34 cm ³ (2.1 in. ³)
Gruppo 2 entro bordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	17 cm ³ (1.0 in. ³)
Gruppo 2 fuoribordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	28 cm ³ (1.7 in. ³)
Gruppo 2 doppio		68 cm ³ (4.1 in. ³)
Gruppo 3 entro bordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	30 cm ³ (1.8 in. ³)
Gruppo 3 fuoribordo	Finché il grasso non fuoriesce dal tappo	54 cm ³ (3.3 in. ³)
Gruppo 3 doppio		115 cm ³ (7.0 in. ³)

Figura 5-11: Quantità di grasso necessaria per la lubrificazione delle pompe in-line

Posizione della sede	Nuovo cuscinetto	Rilubrificazione
Gruppo 1 - entro bordo	10 cm ³ (0.6 in. ³)	7.5 cm ³ (0.46 in. ³)
Gruppo 1 - fuoribordo	20.5 cm ³ (1.3 in. ³)	14 cm ³ (0.85 in. ³)
Gruppo 2 entro bordo	16.4 cm ³ (1.0 in. ³)	17 cm ³ (1.0 in. ³)
Gruppo 2 fuoribordo	47.4 cm ³ (2.9 in. ³)	28 cm ³ (1.7 in. ³)

* Se i nuovi cuscinetti non vengono lubrificati, occorre riempirli prima dell'installazione e la sede deve essere lubrificata nel modo descritto sopra.

ATTENZIONE Quando si usano cuscinetti ingrassati, non riempire la sede con olio, poiché l'olio colerà attraverso il grasso fuori dai cuscinetti riducendone notevolmente la durata.

5.2.2.1 Grasso perenne

Cuscinetti con doppia protezione o a tenuta doppia

Questi cuscinetti vengono riempiti con grasso dal produttore e non vanno rilubrificati. L'intervallo di sostituzione per questi cuscinetti è subordinato alla loro temperatura di esercizio e velocità. I cuscinetti protetti funzionano perlopiù a temperature basse.

5.2.3 Nebbia d'olio

La porta d'entrata per tutte le pompe orizzontali è la bocca chiusa NPT 1/2 in. che si trova in corrispondenza della sede di supporto. Sul cuscinetto di supporto è stato previsto un raccordo di sfianto, oltre ad uno spurgo inferiore chiuso NPT 1/4 in. sulla sede di supporto. Vedere la sezione 4.6.6.7, *Sistema di lubrificazione a nebbia d'olio*. Per i sistemi (installazione sommersa) con spurgo della nebbia d'olio, non consentire che il livello d'olio resti sopra la metà del vetro spia della sede di supporto.

Non utilizzare l'anello centrifugatore per olio opzionale per i sistemi a nebbia d'olio.

Esistono due porte d'ingresso per le pompe in-line. Oltre al collegamento sopraindicato, la seconda bocca d'ingresso si trova in corrispondenza della porta chiusa NPT 1/8 in. sul cuscinetto di supporto [3240]. Sul cuscinetto di supporto è presente un raccordo filettato, oltre ad uno scarico inferiore chiuso NPT 1/8 in. sulla sede di supporto per le pompe del Gruppo 1 e sull'adattatore [1340] per le pompe del Gruppo 2.

5.3 Gioco della girante

Il gioco della girante è stato registrato in fabbrica in base alla temperatura dell'applicazione al momento dell'acquisto della pompa. (Vedere la Figura 5-12.) Per le giranti reversibili, il gioco viene registrato sul coperchio, mentre il gioco delle giranti aperte viene registrato sul corpo. Se la temperatura del processo cambia, è necessario registrare nuovamente il gioco della girante. (Vedere la sezione 6.6.)

Figura 5-12: Registrazione del gioco della girante

Temperatura °C (°F)	Gioco mm (in.)
< 93 (200)	0.46 ± 0.08 (0.018 ± 0.003)
93 - 121 (200 - 250)	0.53 (0.021)
122 - 149 (251 - 300)	0.61 (0.024)
150 - 176 (301 - 350)	0.69 (0.027)
177 - 204 (351 - 400)	0.76 (0.030)
205 - 232 (401 - 450)	0.84 (0.033)
>232 (450)	0.91 (0.036)

Note:

1. Per 3x1.5-13 e 3x2-13 a 3 500 rpm, aggiungere 0.08 mm (0.003 in.).
2. La rotazione del cuscinetto di supporto dal centro di una sporgenza fino al centro di quella successiva comporta uno spostamento assiale dell'albero di 0.1 mm (0.004 in.).
3. La girante reversibile viene registrata sul coperchio, la girante aperta sul corpo.

5.4 Senso di rotazione

5.4.1 Controllo della rotazione



È assolutamente indispensabile controllare la rotazione del motore prima di collegare il giunto di accoppiamento. La rotazione sbagliata della pompa, anche per un tempo breve, può staccare e danneggiare la girante, il corpo, l'albero e il premistoppa sull'albero. Tutte le pompe Mark 3 girano in senso orario quando osservate dal lato motore.

Sulla parte frontale del corpo è incisa una freccia direzionale (come mostrato nella figura 5-13). Assicurarsi che il motore giri nello stesso senso.



Figura 5-13

5.4.2 Installazione del giunto



Il giunto (figura 5-14) deve essere montato seguendo le istruzioni fornite dal produttore del giunto. Le pompe vengono spedite senza il distanziatore installato. Se è stato installato il distanziatore per facilitare l'allineamento, questo deve essere rimosso prima del controllo del senso di rotazione. Prima di installare il giunto, rimuovere il materiale di protezione dal giunto e dall'albero.

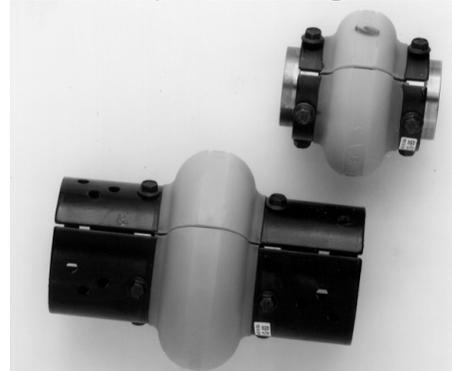


Figura 5-14

5.5 Protezioni di sicurezza



Non mettere mai sotto tensione il motore se il coprigiunto non è installato.

I coprigiunti Flowserve sono dispositivi di sicurezza che proteggono i lavoratori da pericoli intrinseci derivanti dall'albero della pompa, dall'albero motore e dal giunto. Il coprigiunto impedisce l'ingresso di mani o di altre parti del corpo in un punto pericoloso. Nessun coprigiunto di tipo normale offre una protezione totale da un giunto che si sta disintegrando. Flowserve non garantisce che le proprie protezioni contengano completamente un giunto che sta per esplodere.

5.5.1 Protezione a conchiglia – standard

Il modello normale di coprigiunto per tutte le pompe Mark 3 è a "conchiglia" ed è mostrato nella figura 5-15. È incernierato sulla sommità e può essere rimosso allentando uno dei bulloni della base e sfilando il piedino di supporto dal bullone senza dado. Si noti che la base è sfinestrata. A questo punto è possibile ruotare verso l'alto il piedino sganciando così una metà della protezione (la parte non incernierata).

Rimuovere solo un lato della protezione. Per rimontare l'assieme, eseguire la procedura inversa sopradescritta.



Figura 5-15

Il coprigiunto mostrato nella figura 5-15 è conforme alla normativa statunitense ASME B15.1, *Norma di sicurezza per apparecchiature di trasmissione meccanica*. Gli impianti di produzione Flowserve si conformano alle direttive locali vigenti per i coprigiunti.

5.5.2 ClearGuard™ – opzionale

Flowserve offre come opzione ClearGuard™, che consente di vendere la condizione del giunto (vedere la figura 5-16). Questa protezione può essere utilizzata al posto della protezione a conchiglia descritta sopra. Lo smontaggio della protezione ClearGuard™ avviene rimuovendo i dispositivi di fissaggio che tengono assieme le due metà, rimuovendo i bulloni della base e sfilando il piedino di supporto dall'alloggiamento che si trova sulla protezione.

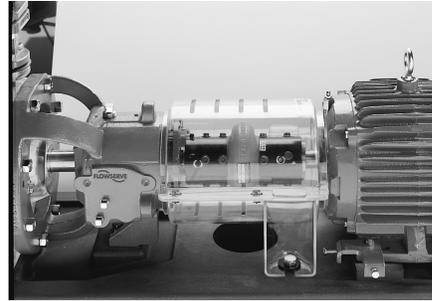


Figura 5-16

5.5.3 Istruzioni per la rifinitura

Per preparare in modo corretto la configurazione pompa/motore, ciascuna protezione deve essere ritagliata ad una lunghezza specifica. Questa rifinitura deve essere effettuata sul lato motore della protezione.

- Misurare la distanza minima dal centro del foro di montaggio nel basamento del motore. (Se è presente una protezione a conchiglia andare al passo c.)
 - Individuare un centro di riferimento nella scanalatura della flangia del coprigiunto ClearGuard™ (osservare la figura 5-17). Trasferire la misurazione della lunghezza sulla protezione utilizzando questo centro di riferimento.
 - Ritagliare il lato motore della protezione secondo la misurazione rilevata sopra. La rifinitura risulta migliore con una sega a nastro; comunque la maggior parte degli altri tipi di seghe manuali o alimentati fornisce risultati accettabili. Prestare particolare attenzione per assicurarsi che non sia presente alcun vuoto superiore a 6 mm (0.24 in.) tra il motore e il coprigiunto.
- Nota:**
- Se il diametro del motore è inferiore a quello della protezione, ritagliare la protezione in modo che questa si estenda il più possibile sull'estremità del motore.
 - Sbavare il lato ritagliato con una lima o un coltello affilato se è presente la protezione ClearGuard™. Procedere con attenzione per eliminare tutti gli spigoli vivi.

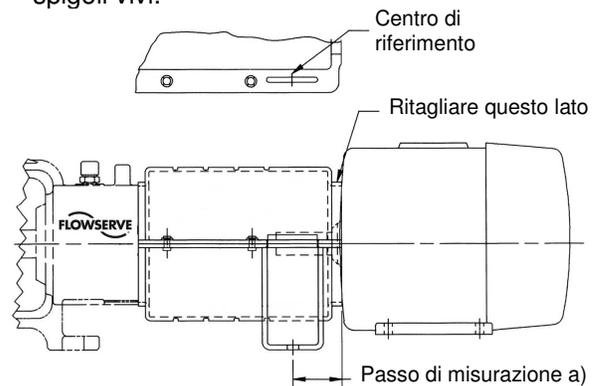


Figura 5-17

5.5.4 Istruzioni per il montaggio

Protezione a conchiglia

- Montare il piedino di supporto su ciascun lato, figura 5-15.
- Fissare una metà della protezione al basamento.
- Incastrare le linguette delle due metà della protezione.
- Fissare il secondo piedino di supporto al basamento.

ClearGuard™

- Sistemare la metà inferiore e quella superiore della protezione attorno al giunto.
- Montare i piedini di supporto inserendo e quindi ruotando la linguetta nel piedino attraverso la scanalatura della protezione, fino a che non supera e blocca insieme le due metà della protezione.
- Fissare i piedini di supporto al basamento utilizzando i dispositivi di fissaggio e le rondelle in dotazione.
- Mettere i dispositivi di fissaggio nei fori previsti per fissare le flange della protezione.

5.6 Sistemi di adescamento e ausiliari

La pompa centrifuga standard, Sealmatic, con girante integrata, a basso flusso e in-line non sposta il liquido se non viene adescata. Una pompa si dice "adescata" quando il corpo e la tubazione di aspirazione sono completamente pieni di liquido. Aprire leggermente le valvole di scarico. In tal modo si consente la fuoriuscita dell'aria intrappolata e si consente l'adescamento della pompa, se la fonte di aspirazione si trova sopra la pompa. Quando sussiste la condizione in cui la pressione di aspirazione può scendere oltre la capacità della pompa, si consiglia di aggiungere un dispositivo di controllo bassa pressione per spegnere la pompa quando la pressione supera un valore minimo predefinito.

Le pompe centrifughe autoadescanti unificate Mark 3 hanno un requisito leggermente diverso in relazione all'adescamento. Il liquido di adescamento iniziale deve essere aggiunto al corpo della pompa fino a quando il liquido non raggiunge il fondo dell'ugello di aspirazione. Dopo l'adescamento iniziale, la pompa si riempie automaticamente e solitamente non occorrono ulteriori liquidi di adescamento. In caso di perdita di liquido, è possibile che occorra dell'altro liquido di adescamento.

5.7 Avviamento della pompa

- Aprire completamente la valvola di aspirazione. È molto importante lasciare aperta la valvola di aspirazione mentre la pompa è in funzione. L'eventuale strozzamento o regolazione della

valvola deve essere effettuata attraverso la valvola di scarico. La chiusura parziale della valvola di aspirazione può creare gravi problemi inerenti alle prestazioni della pompa e di NPSH.

-  **ATTENZIONE** Non azionare la pompa con le valvole di aspirazione e di scarico chiuse, onde evitare esplosioni.
- Assicurarsi che la pompa sia adescata. (Vedere la sezione 5.6.)
- Tutte le linee di raffreddamento, riscaldamento e lavaggio devono essere avviate e regolate.
- Avviare il motore (perlopiù il motore elettrico).
- Aprire lentamente la valvola di scarico fino al raggiungimento del flusso desiderato, tenendo in considerazione il flusso continuo minimo elencato nella sezione 3.4.
-  **ATTENZIONE** È importante che la valvola di scarico sia aperta poco dopo l'avvio del motore. La mancata osservanza di questa operazione, può provocare un pericoloso accumulo di calore e probabilmente un'esplosione.

5.8 Funzionamento

5.8.1 Flusso continuo minimo

Il flusso continuo minimo è il flusso più basso di funzionamento della pompa che soddisfa i limiti di durata dei cuscinetti, deflessione albero e vibrazione della sede di supporto riportati nell'ultima versione della norma ASME B73.1M. Le pompe possono essere azionate a flussi bassi, tuttavia va riconosciuto che è possibile che la pompa superi uno o più di questi limiti. Ad esempio, la vibrazione può superare il limite definito dalla norma ASME. Le dimensioni della pompa, l'energia assorbita e il liquido pompato sono alcune delle considerazioni per la determinazione del flusso continuo minimo (MCF).

Il flusso continuo minimo (capacità) viene stabilito come percentuale del *punto di rendimento massimo* (BEP). (Vedere la sezione 3.4.4.)

5.8.2 Flusso termico minimo

Tutte le pompe Mark 3 hanno anche un *flusso termico minimo*, indicato come flusso minimo che non causerà un aumento eccessivo della temperatura. Il flusso termico minimo dipende dall'applicazione.

-  **ATTENZIONE** Non far funzionare la pompa al di sotto del flusso termico minimo, onde evitare un aumento eccessivo della temperatura. Contattare un tecnico commerciale Flowserve per stabilire il flusso termico minimo.

Non far funzionare la pompa centrifuga a capacità decisamente ridotte o con la valvola di scarico chiusa per lunghi periodi di tempo. onde evitare un forte aumento della temperatura del liquido fino al raggiungimento del punto di bollitura. In tal caso, la tenuta meccanica verrà esposta a vapore, senza alcuna lubrificazione, con la possibile rigatura o grippatura delle parti fisse. Se la pompa continua a funzionare con queste condizioni anche quando la valvola di aspirazione è chiusa, è possibile che si crei un'atmosfera esplosiva dovuta all'elevata pressione del vapore e alla temperatura elevata.

Per la protezione termica, si possono usare dei termostati che spengono la pompa ad una temperatura predeterminata.

Si devono inoltre utilizzare delle protezioni per evitare l'eventuale funzionamento con la valvola di scarico chiusa. Ad esempio si può prevedere l'installazione di un bypass nella fonte di aspirazione. Le dimensioni della linea di bypass e la portata di bypass sono in funzione della potenza d'ingresso e dell'aumento di temperatura consentito.

5.8.3 Prevalenza ridotta

Si noti che quando la prevalenza di scarico diminuisce, la portata della pompa solitamente aumenta rapidamente. Controllare il motore per verificare che non sia presente un aumento della temperatura che potrebbe provocare un sovraccarico. In caso di sovraccarico, strozzare lo scarico.

5.8.4 Condizione di fluttuazione

Se una valvola di scarico viene chiusa rapidamente è possibile determinare un picco di pressione dannoso. Nella tubazione deve essere previsto un sistema di smorzamento.

5.8.5 Funzionamento in condizioni di congelamento

Nelle condizioni di congelamento, quando la pompa è ciclicamente inattiva, è necessario far spurgare la pompa o proteggerla con dispositivi termici che eviteranno il congelamento del liquido nella pompa. Le pompe di cromite sono sconsigliate per applicazioni con temperature inferiori a -18 °C (0 °F).

5.9 Arresto e spegnimento

5.9.1 Considerazioni sullo spegnimento

Per lo spegnimento della pompa, basta invertire la procedura di avvio. Innanzitutto, occorre chiudere lentamente la valvola di scarico, spegnere il motore e quindi chiudere la valvola di aspirazione. Ricordare che chiudere la valvola di aspirazione mentre la pompa è in

funzione è pericoloso e potrebbe danneggiare seriamente la pompa e le altre apparecchiature.

5.9.2 Spegnimento – Pompe autoadescenti Mark 3

Allo spegnimento, il liquido che si trova nella tubazione di scarico ritorna nella camera di adescamento e lava la girante nella linea di aspirazione. Il riflusso crea un effetto sifone nel corpo finché il livello del liquido non supera il fondo dell'ugello di aspirazione. L'inerzia del flusso attrae il fluido dalla camera di adescamento fino ad un livello inferiore al pieno iniziale di adescamento. Anche se il livello è inferiore, nella camera di adescamento c'è sempre una quantità di liquido sufficiente per il riadescamento della pompa.

5.10 Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico

5.10.1 Altezza di aspirazione netta positiva (NPSH)

L'altezza di aspirazione netta positiva - disponibile ($NPSH_A$) è una misura dell'energia in un liquido superiore alla pressione di vapore. Viene utilizzata per stabilire la probabilità di vaporizzazione di un liquido nella pompa. È importante poiché la pompa centrifuga è realizzata per pompare un liquido, non un vapore. La vaporizzazione nella pompa danneggia la pompa, compromette la *Prevalenza differenziale totale* (TDH), e blocca completamente il pompaggio.

Altezza di aspirazione netta positiva - richiesto ($NPSH_R$) è la diminuzione dell'energia del liquido tra la bocca d'ingresso della pompa, e il punto nella pompa in cui la pressione è più bassa. Questa diminuzione avviene a causa delle perdite di attrito e delle accelerazioni del liquido nell'area di ingresso della pompa e in particolare a causa delle accelerazioni determinate quando il liquido entra nelle pale della girante. Il valore di $NPSH_R$ per una determinata pompa acquistata viene indicato nella scheda dati della pompa e sulla curva dei dati prestazionali della pompa.

Perché una pompa funzioni adeguatamente, la $NPSH_A$ deve essere superiore alla $NPSH_R$. La buona pratica richiede che il margine sia almeno di 1.5 m (5 ft) o del 20%, a seconda di quale dei due valori sia il superiore.



Si migliorano le prestazioni e l'affidabilità della pompa, assicurando una $NPSH_A$ superiore alla $NPSH_R$ (con il margine suggerito). Si riduce inoltre la possibilità di cavitazione, che può danneggiare gravemente la pompa.

5.10.2 Densità relativa (SG)

La capacità e la prevalenza totale in metri (piedi) della pompa non cambiano con la densità relativa, tuttavia la pressione visualizzata sul manometro è direttamente proporzionale alla densità relativa. La potenza assorbita è direttamente proporzionale alla densità relativa. Di conseguenza, è importante verificare che nessuna variazione della densità relativa sovraccarichi il motore della pompa o pressurizzi eccessivamente la pompa.

5.10.3 Viscosità

Per una determinata portata la prevalenza totale diminuisce con una maggiore viscosità ed aumenta con una minore viscosità. Inoltre, per una determinata portata la potenza assorbita aumenta con una maggiore viscosità e diminuisce con una minore viscosità. Se si prevedono variazioni nella viscosità, è importante che i controlli vengano effettuati con l'ufficio Flowserve più vicino.

5.10.4 Velocità della pompa

Il cambiamento della velocità della pompa incide su portata, prevalenza totale, potenza assorbita, $NPSH_R$, rumore e vibrazioni. La portata varia in misura direttamente proporzionale alla velocità della pompa, la prevalenza totale cambia come rapporto di velocità al quadrato e la potenza cambia come rapporto di velocità al cubo. In caso di aumento della velocità, è quindi importante assicurarsi che non venga superata la pressione massima di esercizio della pompa, il motore non venga sovraccaricato, $NPSH_A > NPSH_R$, e che i livelli di rumore e le vibrazioni rientrino nei requisiti e nei valori indicati dalle norme locali vigenti.

6 MANUTENZIONE



Spetta all'operatore dell'impianto assicurarsi che il lavoro di manutenzione, ispezione e assemblaggio venga effettuato da personale autorizzato e qualificato che abbia opportunamente familiarizzato con l'oggetto dell'intervento studiando approfonditamente questo manuale. (Consultare anche la sezione 1.6.2.)

Ogni intervento sulla macchina deve essere effettuato quando la stessa è ferma. È indispensabile attenersi alla procedura per lo spegnimento della macchina, secondo quanto descritto nella sezione 5.9.

Al termine dell'intervento ogni protezione e dispositivo di sicurezza deve essere reinstallato e reso nuovamente operativo.

Prima di riavviare la macchina, occorre attenersi alle istruzioni riportate nella sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*.



ATTENZIONE *Perdite di olio e grasso possono rendere sdruciolevole il suolo. La manutenzione del macchinario deve iniziare e terminare sempre con la pulizia del suolo e della parte esterna del macchinario.*

Se per la manutenzione occorrono piattaforme, scale e barriere di protezione, è necessario posizionarle agevolando l'accesso alle aree in cui si devono eseguire la manutenzione e l'ispezione. Il posizionamento di tali accessori non deve limitare l'accesso o intralciare il sollevamento della parte richiedente l'intervento.



ATTENZIONE Quando si usa aria o gas compresso nel processo di manutenzione, l'operatore e le persone nelle vicinanze devono fare attenzione ed indossare la protezione appropriata.

- Non spruzzare aria o gas compresso sulla cute
- Non orientare il getto d'aria o di gas verso altre persone
- Non usare l'aria o il gas compresso per pulire indumenti

Prima di intervenire sulla pompa, adottare misure appropriate per evitare un avvio incontrollato. Sistemare un cartello di avvertimento sul dispositivo di avviamento con la seguente dicitura: **"Macchina in riparazione: non avviare"**.

Se l'avvio è gestito tramite apparecchiatura elettrica, bloccare l'interruttore principale sulla posizione di aperto ed estrarre i fusibili. Sistemare un cartello di avvertimento sulla cassetta di protezione o sull'interruttore principale con la seguente dicitura: **"Macchina in riparazione: non collegare"**.

Non pulire mai l'apparecchiatura con solventi infiammabili o tetracloruro di carbonio. Proteggersi da fumi tossici quando si utilizzano i detersivi.

Fare riferimento all'elenco delle parti presentato nella sezione 8 per i riferimenti dei codici utilizzati in questa sezione.

6.1 Programma di manutenzione



Si consiglia di adottare un programma e piano di manutenzione, in linea con il Manuale d'uso.

Prevedere quanto indicato di seguito:

- a) Ogni accessorio installato deve essere eventualmente monitorato onde assicurarne un funzionamento corretto.

- b) I premistoppa devono essere regolati in modo corretto per rendere visibile la perdita e l'allineamento dell'anello premistoppa in modo da evitare il raggiungimento di temperature eccessive della baderna o dell'anello.
- c) Verificare che le guarnizioni o le tenute non perdano. Verificare regolarmente se la tenuta dell'albero funziona correttamente.
- d) Controllare il livello del lubrificante dei cuscinetti, e le ore residue prima del cambio lubrificante.
- e) Verificare che le condizioni di servizio rientrino nel campo di funzionamento sicuro per la pompa.
- f) Controllare le vibrazioni, il livello di rumore e la temperatura superficiale dei cuscinetti per verificare se funzionano in modo adeguato.
- g) Assicurarsi che sporco e polvere vengano rimossi dalle aree circostanti agli spazi liberi stretti, dal supporto e dal motore.
- h) Controllare eventualmente l'allineamento dei giunti e riallinearli.

6.1.1 Manutenzione preventiva

Le sezioni che seguono forniscono istruzioni su come eseguire una revisione completa di manutenzione. Tuttavia, è altresì importante ripetere periodicamente i *Controlli precedenti all'avvio* elencati nella sezione 5.1. Questi controlli consentono di prolungare la durata della pompa oltre all'intervallo di tempo tra le principali revisioni.

6.1.2 Requisito di registrazione della manutenzione

La procedura per la registrazione della manutenzione è un aspetto importante di qualsiasi programma volto a migliorare l'affidabilità della pompa. Esistono molte variabili che possono contribuire ai guasti della pompa. Spesso i problemi a lungo termine e i problemi ricorrenti possono risolti solo analizzando queste variabili nei registri di manutenzione della pompa.

6.1.3 Pulizia

Una delle principali cause dei guasti della pompa è la presenza di contaminati nella sede di supporto. Questa contaminazione può presentarsi sotto forma di umidità, polvere, sporco o altre particelle solide quali schegge di metallo. La contaminazione può essere altresì dannosa alla tenuta meccanica (particolarmente le superfici delle guarnizioni) oltre che ad altre parti della pompa. Ad esempio, lo sporco nelle filettature della girante può impedire il corretto alloggiamento della girante contro l'albero. A sua volta questo può provocare una serie di altri problemi. Per questi motivi, è molto importante che venga mantenuta una pulizia adeguata. Di seguito sono elencate alcune indicazioni.

- Dopo aver spurgato l'olio dalla sede di supporto, farlo analizzare periodicamente. Se risulta contaminato, stabilire la causa della contaminazione e porvi rimedio.
- L'area di lavoro deve essere pulita e priva di polvere, sporco, olio, grasso e via dicendo.
- Mani e guanti devono essere puliti.
- Si devono utilizzare solo asciugamenti, stracci e strumenti puliti.

6.2 Parti di ricambio

La decisione su quali parti di ricambio immagazzinare varia ampiamente in funzione di numerosi fattori quali criticità dell'applicazione, il tempo necessario per acquistare e ricevere i nuovi pezzi, la natura erosiva/corrosiva dell'applicazione e il costo del pezzo di ricambio. La Sezione 8 identifica tutti i componenti di ciascuna pompa trattata nel presente manuale. Per maggiori informazioni, fare riferimento al *Catalogo delle parti della pompa Flowserve Mark 3*. Una copia di questo manuale è disponibile presso il tecnico commerciale Flowserve o il distributore o il rappresentante di zona.



Prima di ridimensionare le giranti in cromite e nichel, rivolgersi al rappresentante locale Flowserve di zona.

6.2.1 Ordinazione delle parti di ricambio

Flowserve registra tutte le pompe vendute. Le parti di ricambio possono essere ordinate presso il tecnico commerciale Flowserve di zona o presso il distributore o il rappresentante Flowserve. Quando si ordinano parti di ricambio, è necessario citare le seguenti informazioni:

- Numero di serie della pompa
- Dimensioni e tipo della pompa
- Nome della parte – vedere la sezione 8
- Numero della parte – see section 8
- Materiale di costruzione (lega)
- Numero di parti necessarie

Le dimensioni della pompa e il numero di serie sono reperibili sulla targa posta sulla sede di supporto. (Vedere la figura 3-1.)

6.3 Parti consigliate e consumabili

Le tenute del liquido del processo meccanico, guarnizioni a labbro della sede di supporto, cuscinetti, linea d'asse, girante e guarnizioni.

6.4 Utensili necessari

Segue la descrizione di una tipica gamma di utensili necessari per la manutenzione di queste pompe:

Normali utensili standard SAE

- Chiavi manuali
- Chiavi a settore
- Chiavi Allen
- Mazzuolo morbido
- Serie cacciaviti standard

Attrezzature speciali

- Estrattore di cuscinetti
- Riscaldatori a induzione per cuscinetti
- Indicatori a quadrante
- Chiave per dadi cilindrici
- Kit di utensili Flowserve Mark (vedere sotto)

Per semplificare la manutenzione, si consiglia di usare il kit di utensili Flowserve Mark 3 (mostrato nella figura 6-1). Questo kit di utensili comprende una comoda chiave per girante, che agevola l'installazione e la rimozione della girante. Contiene anche delle "coperture" che proteggono le filettature dell'albero e gli O-ring durante la manutenzione. Questo kit di utensili può essere ordinato presso il tecnico commerciale Flowserve di zona o presso il distributore o il rappresentante Flowserve.

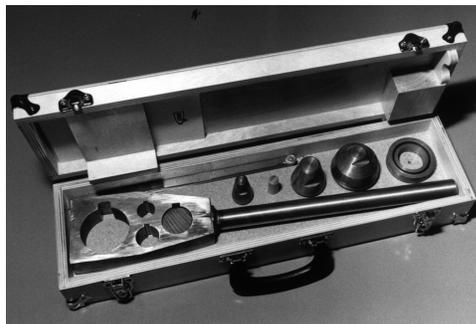


Figura 6-1

6.5 Coppie di fissaggio

Figura 6-2: Coppie consigliate per i bulloni

Articolo	Descrizione	Gruppo 1 non lubrificato	Gruppo 2 non lubrificato	Gruppo 3 non lubrificato
[6570.12]	Bulloni senza dado della gabbia del cuscinetto – cuscinetti standard	n/a	n/a	$\frac{5}{16}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)
[6570.12]	Bulloni senza dado della gabbia del cuscinetto – cuscinetti duplex	$\frac{3}{16}$ in. – 6 Nm (4 lbf•ft)	$\frac{3}{16}$ in. – 6 Nm (4 lbf•ft)	$\frac{5}{16}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)
[6570.5]	Viti e dadi dell'adattatore/sede di supporto	n/a	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$\frac{5}{8}$ in. – 122 Nm (90 lbf•ft)
[6580.2]	Perni/dadi dei premistoppa delle tenute meccaniche, con guarnizione	$\frac{3}{8}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$\frac{3}{8}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6580.2]	Perni/dadi dei premistoppa delle tenute meccaniche, con O-ring	$\frac{3}{8}$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$\frac{3}{8}$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)
[6580.1]	Perni/dadi del corpo	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft) $\frac{5}{8}$ in. – 81 Nm (60 lbf•ft)	$\frac{3}{4}$ in. – 136 Nm (100 lbf•ft) $\frac{7}{8}$ in. – 217 Nm (160 lbf•ft)
[6570.2]	Coperchio/adattatore con bulloni senza dado (bulloni pilota)	$\frac{3}{8}$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$\frac{3}{8}$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)
[6570.3]	Viti di fissaggio del cuscinetto di supporto	$\frac{3}{8}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6570.4]	Base con bullone senza dado	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$\frac{3}{4}$ in. – 217 Nm (160 lbf•ft)	1 in. – 300 Nm (228 lbf•ft)
[6570.13]	Bulloni senza dado – da copertura posteriore a copertura propulsore	n/a	$\frac{3}{8}$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6570.15]	Bullone senza dado – sede di supporto	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$\frac{1}{2}$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	n/a
[3712]	Controdado cuscinetto	27 +4/-0 Nm (20 +5/-0 lbf•ft)	54 +7 / -0 Nm (40 +5 / -0 lbf•ft)	95 +7 / -0 Nm (70 +5 / -0 lbf•ft)

- Note:**
1. Per filettature lubrificate o rivestite in PTFE, utilizzare il 75% dei valori indicati.
 2. I valori di coppia dei giunti di tenuta sono per le guarnizioni in PTFE non piene. Gli altri materiali per le guarnizioni può essere necessaria una coppia aggiuntiva per la tenuta. Si sconsiglia di superare i valori di coppia dei giunti metallici.

6.6 Registrazione del gioco della girante e sostituzione della girante

Si deve installare una nuova guarnizione per la girante [4590.2] ogniqualvolta che la girante viene tolta dall'albero. Le registrazioni del gioco della girante sono riportate nella sezione 5.3. Le istruzioni per il bilanciamento della girante sono riportate nella sezione 6.8.

Nota:

Le pompe autoadescanti unificate Mark 3 richiedono un diametro esterno della girante di 3 mm (0.125 in.) dallo sprone del corpo. Se non viene mantenuto questo gioco ridotto, è possibile che la pompa non si adesci.



ATTENZIONE

Non regolare il gioco della girante con la serie di tenute, onde evitare perdite e/o danni.



ATTENZIONE

La girante potrebbe avere spigoli vivi, che potrebbero causare lesioni. Pertanto, è molto importante indossare guanti pesanti.



ATTENZIONE

Si consiglia l'impiego di due persone per l'installazione di una girante del Gruppo 3. Il peso della girante del Gruppo 3 aumenta notevolmente la possibilità di danni alle filettature e possibili problematiche relative al serraggio.



ATTENZIONE

Non tentare di serrare la girante sull'albero colpendo la girante con un martello o un qualsiasi altro oggetto oppure inserendo un palanchino tra le pale della girante, poiché tali operazioni determinano gravi danni alla girante.



ATTENZIONE

Prestare particolare attenzione alla movimentazione di giranti di cromite. Installare la girante [2200] avvitatandola all'albero (utilizzare dei guanti pesanti) fino a che non entra saldamente in sede contro lo spallamento dell'albero.

Serrare la girante utilizzando l'apposita chiave del kit di utensili Flowserve Mark 3. Per eseguire questa operazione, afferrare con entrambe le mani la girante e, con il manico della chiave a sinistra (visto dal lato girante dell'albero - figura 6-3) far girare con forza la girante in senso orario in modo da far urtare il manico della chiave contro la superficie di lavoro a destra (figura 6-4).



Figura 6-3



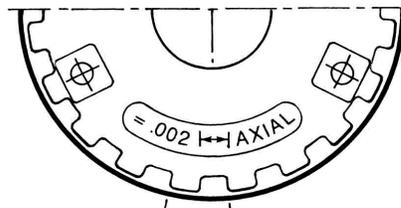
Figura 6-4

6.6.1 Installazione e registrazione del gioco per le giranti reversibili, giranti aperte o giranti integrate su pompe standard, autoadescanti unificate e in-line Mark 3

Le giranti reversibili e le giranti aperte integrate Flowserve vengono registrate dal coperchio per consentire la registrazione senza corpo.

Registrare il gioco della girante allentando le viti di fissaggio [6570.3] e facendo ruotare il cuscinetto di supporto [3240] in modo da ottenere il gioco appropriato. Girare il cuscinetto di supporto in senso antiorario finché la girante non sfrega leggermente contro la piastra di protezione posteriore. Facendo ruotare contemporaneamente l'albero si ottiene l'azzeramento della registrazione. A questo punto, far ruotare in senso orario il cuscinetto di supporto per ottenere il gioco appropriato. Vedere la figura 5-12 per il gioco appropriato della girante subordinato alla temperatura di esercizio per l'applicazione.

Utilizzando come riferimento gli indicatori incisi sul cuscinetto di supporto e facendo ruotare il cuscinetto di supporto di un indicatore, si sposta la girante in direzione assiale di 0.1 mm (0.004 in.). (Vedere la Figura 6-5.)



Rotazione equivalente ad uno spostamento in direzione assiale di 0.1 mm (0.004 in.)

Figura 6-5

Stabilire la distanza di rotazione del cuscinetto di supporto dividendo il gioco desiderato della girante per 0.1 mm (0.004 in.) (un indicatore). Serrando le viti di fissaggio [6570.3] la girante si avvicina di 0.05 mm (0.002 in.) alla piastra di protezione posteriore a causa dell'allentamento interno delle filettature del cuscinetto di supporto. Tenere in considerazione questo aspetto durante la registrazione del gioco della girante. Far girare in senso orario il cuscinetto di supporto per ottenere il gioco desiderato con la copertura.

Nota:

Infine per bloccare in sede il cuscinetto di supporto, serrare in modo uniforme le viti di fissaggio [6570.3] procedendo per passi incrementali fino a raggiungere la coppia finale.


Figura 6.6

Ad esempio: se una pompa è stata messa in servizio con una temperatura di esercizio di 100 °C (212 °F), la registrazione della girante dovrebbe essere di 0.53 mm (0.021 in.) dalla piastra di protezione posteriore. Dato che occorre aggiungere 0.05 mm (0.002 in.) per lo spostamento causato serrando le viti di fissaggio, è necessaria una regolazione di 0.58 mm (0.023 in.). Girare prima il cuscinetto di supporto in senso antiorario finché la girante non sfrega leggermente contro la piastra di protezione posteriore. Per stabilire il numero di indicatori che occorre far ruotare sul cuscinetto, dividere per 0.10: $0.58 / 0.10 = 5.8$ ($0.023 / 0.004 = 5.8$). Facendo girare il cuscinetto di supporto di 6 indicatori, si ottiene un gioco di 0.60 mm (0.024 in.).

Flowserve suggerisce di utilizzare un pennarello per contrassegnare un punto di riferimento iniziale sulla sede di supporto e sul cuscinetto di supporto come mostrato nella figura 6-6.

In seguito fare un secondo segno sul 6 indicatore contato in senso antiorario dal punto di riferimento iniziale. Far girare in senso orario il cuscinetto di supporto finché il secondo contrassegno sul cuscinetto di supporto non si allinea con il contrassegno iniziale sulla sede di supporto. Infine, per bloccare in sede il cuscinetto di supporto, serrare in modo uniforme le viti di fissaggio [6570.3] procedendo per passi incrementali fino a raggiungere la coppia finale.

6.6.2 Installazione e registrazione del gioco per giranti aperte sul lato anteriore di pompe standard, autoadescenti, a basso flusso e in-line Mark 3

Come per tutte le giranti aperte sul lato anteriore, il gioco delle giranti aperte Flowserve deve essere registrato dal corpo. Il corpo deve essere installato in modo da consentire di registrare in modo preciso il gioco della girante. (Sapendo che questa operazione è molto difficile, Flowserve consiglia vivamente di usare giranti reversibili, che non richiedono la presenza del corpo per la corretta registrazione.)

Fissare l'assieme lato alimentazione/piastra di protezione posteriore al corpo. A questo punto, registrare il gioco della girante allentando le viti di fissaggio [6570.3] e facendo ruotare il cuscinetto di supporto [3240] in modo da ottenere il gioco appropriato. Girare il cuscinetto di supporto in senso orario finché la girante non sfrega leggermente contro il corpo. Facendo ruotare contemporaneamente l'albero, si ottiene l'azzeramento della registrazione. A questo punto, far ruotare in senso antiorario il cuscinetto di supporto per ottenere il gioco appropriato. Per il gioco corretto della girante, vedere la figura 5-12.

Utilizzando come riferimento gli indicatori incisi sul cuscinetto di supporto e facendo ruotare il cuscinetto di supporto di un indicatore, si sposta la girante in direzione assiale di 0.1 mm (0.004 in.). (Vedere la Figura 6-5.)

Stabilire la distanza di rotazione del cuscinetto di supporto dividendo il gioco desiderato della girante per 0.1 mm (0.004 in) (un indicatore). Serrando le viti di fissaggio [6570.3] la girante si allontana di 0.05 mm (0.002 in.) dal corpo a causa dell'allentamento interno delle filettature del cuscinetto di supporto. Tenere in considerazione questo aspetto durante la registrazione del gioco della girante. Far girare in senso antiorario il cuscinetto di supporto per ottenere il gioco desiderato con il corpo.

Nota:

Infine, per bloccare in sede il cuscinetto di supporto, serrare in modo uniforme le viti di fissaggio [6570.3] procedendo per passi incrementali fino a raggiungere la coppia finale.

Per la registrazione del gioco della girante, vedere la sezione 5.3.

Ad esempio: se una pompa è stata messa in servizio con una temperatura di esercizio di 150 °C (302 °F), la registrazione della girante dovrebbe essere di 0.69 mm (0.027 in.) dal corpo. Dato che occorre sottrarre 0.05 mm (0.002 in.) per lo spostamento causato serrando le viti di fissaggio, è necessaria una regolazione di 0.64 mm (0.025 in.). Innanzitutto, girare il cuscinetto di supporto in senso orario finché la girante non sfrega leggermente contro il corpo. Per stabilire il numero di indicatori che occorre far scorrere sul cuscinetto, dividere per 0.10: $0.64 / 0.10 = 6.4$ ($0.025 / 0.004 = 6.3$). Facendo girare in senso antiorario il cuscinetto di supporto di 6.5 indicatori, si ottiene un gioco di 0.65 mm (0.026 in.). Flowserve suggerisce di utilizzare un pennarello per contrassegnare un punto di riferimento iniziale sulla sede di supporto e sul cuscinetto di supporto, come mostrato nella figura 6-6. In seguito, fare un secondo contrassegno sull'indicatore 6.5 contato in senso orario dal punto iniziale di riferimento.

Far girare in senso antiorario il cuscinetto di supporto finché il secondo contrassegno sul cuscinetto di supporto non si allinea con il contrassegno iniziale sulla sede di supporto. Infine per bloccare in sede il cuscinetto di supporto, serrare in modo uniforme le viti di fissaggio [6570.3] procedendo per passi incrementali fino a raggiungere la coppia finale. A questo punto il gioco registrato della girante dal corpo è di 0.7 mm (0.028 in.).

La procedura descritta sopra è abbastanza semplice quando si esegue la registrazione finale della girante. Risulta tuttavia abbastanza complicata quando si esegue la registrazione preliminare per determinare la posizione della tenuta meccanica. A tal fine, è consigliata la procedura riportata di seguito. Prima che la pompa venga messa fuori servizio, regolare la girante finché non tocca il corpo, quindi far ruotare il cuscinetto di supporto fino ad ottenere il gioco desiderato della girante. Contrassegnare questa posizione sul cuscinetto di supporto, quindi far girare il cuscinetto di supporto finché la girante non entra in contatto con la piastra di protezione posteriore. Registrare la distanza dalla registrazione desiderata del gioco della girante fino al punto in cui la girante entra in contatto con la piastra di protezione posteriore. A questo punto la pompa può essere rimossa dal corpo e portata in officina per la manutenzione. Al momento di registrare la tenuta, la girante viene sistemata in base alla distanza dalla piastra di protezione posteriore precedentemente registrata.

Nota:

La tecnica sopra indicata è valida solo se vengono reinstallati tutti i componenti originali della pompa. Se viene sostituito il corpo, la copertura, la girante o l'albero, questa procedura non deve essere utilizzata.

6.6.3 Installazione e registrazione del gioco per le pompe Sealmatic

Installare il propulsatore [2000.1] e le coperture [1220 e 1220.1] conformemente a quanto descritto nella sezione 6.9.3. Installare una guida per tenuta disponibile nel kit di utensili Mark 3 per mantenere in sede il propulsatore. Registrare il propulsatore a 0.38 - 0.51 mm (0.015 - 0.020 in.) dalla protezione, seguendo le istruzioni della sezione 6.6.1. Infine per bloccare il cuscinetto di supporto in sede, serrare in modo uniforme le viti di fissaggio [6570.3] procedendo per passi incrementali fino a raggiungere la coppia finale. Rimuovere la guida per tenuta e installare la girante. Controllare la registrazione della girante con un calibro a spessori. Il gioco deve essere compreso tra 0.38 e 0.51 mm (0.015 - 0.020 in.). Se il gioco non rientra nei valori indicati, deve essere registrato nuovamente per ottenere gioco in corrispondenza del propulsatore e della girante.

6.7 Smontaggio

6.7.1 Rimozione del lato alimentazione

- a) Prima di eseguire qualsiasi intervento, scollegare il motore dall'alimentazione e bloccarlo fuori linea.



Per evitare lesioni alle persone, isolare l'alimentazione del motore.

- b) Chiudere le valvole di scarico e di aspirazione, quindi scaricare tutto il liquido dalla pompa.
 c) Chiudere tutte le valvole sulle apparecchiature ausiliarie e sulle tubazioni, quindi scollegare le tubazioni ausiliarie.
 d) Se necessario, decontaminare la pompa.



Se le pompe Mark 3 devono contenere sostanze pericolose, è importante seguire le indicazioni di sicurezza dell'impianto onde evitare lesioni alle persone o morte.

- e) Rimuovere il coprigiunto. (Vedere la sezione 5.5.)
 f) Rimuovere il distanziatore dal giunto. Le pompe in presa diretta richiedono la rimozione del motore dall'assieme pompa. Prima della rimozione, il motore deve essere completamente sostenuto e i bulloni di sollevamento [6575] devono essere allentati.
 g) Rimuovere i dispositivi di fissaggio del corpo [6580.1]. Per le pompe in-line del Gruppo 1 In-Line, i perni [6572.1] devono essere rimossi.
 h) Rimuovere i dispositivi di fissaggio che bloccano la base della sede di supporto al basamento. (Non applicabile per le pompe in-line).
 i) Staccare l'assieme lato alimentazione, coperchio posteriore e camera di tenuta dal corpo. Per le pompe in-line, il modo più semplice per rimuovere il lato alimentazione consiste nel rimuovere prima il motore e l'adattatore del motore con una gru. Tuttavia questo metodo non è spesso pratico e il lato alimentazione va rimosso manualmente. Questa operazione è illustrata nelle figura 6-7, 6-8 e 6-9. Eliminare guarnizione corpo/copertura [4590.1].
 j) Trasportare l'assieme in officina.



L'assieme lato alimentazione e copertura posteriore è pesante. È importante seguire le indicazioni per la sicurezza dell'impianto quando la si solleva.



Figura 6-7

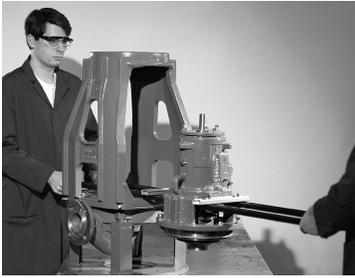


Figura 6-8



Figura 6-9

6.7.2 Smontaggio della pompa

- k) Rimuovere il mozzo del giunto dall'albero della pompa [2100]. Le pompe in presa diretta richiedono la rimozione dell'adattatore motore [3160].
- l) Utilizzando la chiave per albero [6700], montare la chiave per girante disponibile nel kit di utensili Flowserve Mark 3 (figura 6-1) all'estremità dell'albero. Con il manico della chiave rivolto a sinistra – quando osservato dal lato girante –, afferrare la girante [2200] con entrambe le mani (indossare guanti pesanti). Ruotando la girante in senso antiorario, spostare il manico della chiave in posizione ore 11, quindi far girare rapidamente la girante in senso antiorario in modo che la chiave urti forte contro il banco. Dopo qualche colpo, la girante dovrebbe essere libera. Svitare la girante e rimuoverla dall'albero. Eliminare la guarnizione della girante [4590.2].



ATTENZIONE *Non applicare calore alla girante. Se nel mozzo è intrappolato del liquido, potrebbe verificarsi un'esplosione.*

- m) Se viene utilizzata una tenuta meccanica a cartuccia [4200] (figura 6-10), le staffe a collare o le linguette dovrebbero essere installate prima di allentare le viti di fissaggio che fissano la tenuta all'albero oppure prima di rimuoverla dalla copertura. In tal modo si garantisce il mantenimento della giusta compressione.



Figura 6-10

- n) Rimuovere i dadi [6580.2] della tenuta o della baderna, se presenti.
- o) Rimuovere la copertura.
Per tutte le pompe eccetto la pompa Sealmatic
Rimuovere i due bulloni senza dado [6570.2] che fissano la piastra di protezione posteriore [1220] all'adattatore. Procedere con cura nella rimozione di questa parte.
Solo per la pompa Sealmatic
Rimuovere i bulloni senza dado che bloccano la piastra di protezione posteriore [1220] alla copertura del propulsatore [1220.1]. Per le pompe del Gruppo 3, rimuovere i bulloni senza dado [6570.2] che fissano la piastra di protezione posteriore [1220] all'adattatore [1340]. Rimuovere la copertura. A questo punto il propulsatore è esposto [2200.1] e dovrebbe essere libero uscire dall'albero. Nel caso in cui fosse bloccato, è possibile sbloccarlo utilizzando 2 cacciaviti incuneati tra il propulsatore [2200.1] e la relativa copertura [1220.1].
- p) Se viene utilizzata una tenuta meccanica a componenti [4200], allentare le viti di fissaggio che si trovano sull'unità rotante e rimuoverla dall'albero (vedere la figura 6-11). Quindi togliere il premistoppa [4120] e la sede fissa dall'albero. Rimuovere la sede fissa dal premistoppa. Eliminare tutti gli O-ring e le guarnizioni.



Figura 6-11

- q) Se viene utilizzata una tenuta meccanica esterna tipo a componenti, rimuovere il premistoppa e la sede fissa. Rimuovere la sede fissa dal premistoppa. Allentare le viti di fissaggio nell'unità rotante e rimuoverla dall'albero. Eliminare tutti gli O-ring e le guarnizioni.
- r) Se viene utilizzata la baderna [4130], rimuoverla insieme alla guarnizione ad H [4134]. Rimuovere il premistoppa [4120].
- s) Se la pompa è dotata di un manicotto tipo a gancio [2400], a questo punto è possibile rimuoverlo. Ora l'unità appare come mostrato nella figura 6-12.



Figura 6-12

- t) Se il lato alimentazione viene lubrificato ad olio, rimuovere il tappo di scarico [6569.1] e scaricare l'olio dalla sede di supporto [3200].
- u) Se la pompa ha guarnizioni a labbro, sarà presente un deflettore [2540]. Rimuoverlo.
- v) Allentare le tre viti di fissaggio [6570.3] sul cuscinetto di supporto [3240]. Il cuscinetto di supporto deve essere completamente svitato dalla sede.

Nota:

Non fare leva contro l'albero.

Modello Mark 3A e ANSI 3A

La faccia del cuscinetto di supporto ha tre sporgenze quadrate. Il cuscinetto di supporto viene girato utilizzando una chiave fissa doppia su una delle sporgenze quadrate come mostrato nella figura 6-13..

Modello Mark 3

Sulle pompe del Gruppo 1 e 2 il cuscinetto di supporto viene girato usando una chiave a staffa, con la staffa posta attorno al diametro esterno della faccia del cuscinetto. Sulle pompe del Gruppo 3, il cuscinetto di supporto viene girato usando una chiave per dadi cilindrici per innestare i denti sul diametro esterno del cuscinetto di supporto.



Figura 6-13

- w) Dato che gli O-ring [4610.2] determinano una certa resistenza nella rimozione dell'assieme cuscinetto di supporto dalla sede, tenere saldamente la flangia del cuscinetto ed estrarla dalla sede di supporto con una leggera rotazione. L'assieme cuscinetto di supporto con l'albero e i cuscinetti dovrebbe venire via liberamente. L'unità apparirà come mostrato nella figura 6-14. Non occorre un ulteriore smontaggio, a meno che non si debbano sostituire i cuscinetti.



Figura 6-14

- x) Rimuovere l'anello elastico di arresto [2530] (vedere la figura 6-15) sulle pompe del Gruppo 1 e 2, o la gabbia del cuscinetto [2530.1] sulle pompe del Gruppo 3.



Figura 6-15

Nota:

Le pompe del Gruppo 1 e 2 dotate di cuscinetti a contatto angolare duplex utilizzano una gabbia per cuscinetto [2530.1] anziché un anello elastico di arresto. Rimuovere il cuscinetto dal supporto.

- y) A questo punto è possibile rimuovere il controdado cuscinetto [3712] e la rondella d'arresto [6541.1] dall'albero [2100]. Eliminare la rondella d'arresto.
- z) È possibile utilizzare un mandrino o una pressa idraulica per rimuovere i cuscinetti [3011 e 3013] dall'albero. È particolarmente importante applicare una pressione uniforme solo sulle ralle interne dei cuscinetti. Non applicare pressione sulle ralle esterne poiché questa esercita un carico eccessivo sulle sfere e determina danni.

⚠ ATTENZIONE

Se si esercita pressione sulla ralla esterna si potrebbe danneggiare definitivamente i cuscinetti.

- aa) Il modello Mark 3A dispone di un anello centrifugatore per olio [2541] sistemato tra i due cuscinetti. Se presente, ispezionarlo per assicurarsi che non siano presenti danni o che non sia allentato. Rimuoverlo nel caso in cui debba essere sostituito.
- bb) Sulle pompe del Gruppo 2 e 3, la sede di supporto [3200] deve essere separata dal relativo adattatore [1340]. L'O-ring dell'adattatore [4610.1] va eliminato.

Modello Mark 3A e ANSI 3A

Lo smontaggio viene eseguito rimuovendo i bulloni senza dado [6570.5], inseriti nella sede di supporto.

Modello in-line Mark 3

Non è presente alcun o-ring dell'adattatore [4610.1] quando è presente un tappo di scarico olio nell'adattatore.

Modello Mark 3

Lo smontaggio viene effettuato rimuovendo i sei dadi esagonali [6580.8] e i bulloni senza dado [6570.5].

- cc) Se vengono usate guarnizioni a labbro [4310.1 e 4310.2] (vedere la figura 6-16), queste vanno rimosse dal cuscinetto di supporto e dall'adattatore, quindi vanno eliminate.

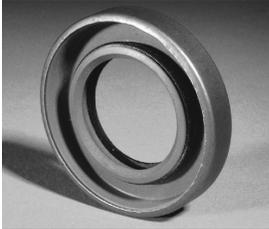


Figura 6-16

- dd) Se gli isolatori per cuscinetti vengono rimossi dal cuscinetto di supporto o dall'adattatore, non è possibile riutilizzarli, occorre eliminarli in modo opportuno.
- ee) Se vengono utilizzate tenute magnetiche, eseguire la manutenzione delle tenute seguendo le istruzioni fornite dal produttore.

Modello Mark 3 e Mark 3A

Rimuovere l'oliatore/indicatore a livello visivo Trico [3855] (figura 6-17) e l'etichetta del livello dell'olio (figura 6-18) dalla sede di supporto.

Modello ANSI 3A

Rimuovere l'indicatore a livello visivo [3856] (figura 5-1) e l'etichetta del livello dell'olio (figura 6-18) dalla sede di supporto. Conservare queste parti che verranno riutilizzate.



Figura 6-17



Il livello dell'olio deve essere mantenuto a metà del vetro spia

Figura 6-18

6.8 Esame delle parti

6.8.1 Pulizia/ispezione

Tutte le parti devono essere pulite e ispezionate con estrema cura. Si devono usare cuscinetti, O-ring, guarnizioni e guarnizioni a labbro nuovi. Le parti che sembrano consumate o corrose devono essere sostituite con parti originali Flowserve.



ATTENZIONE

È importante che vengano utilizzati esclusivamente liquidi di pulizia non infiammabili e non contaminati. Tali liquidi devono essere conformi alle indicazioni in materia di sicurezza e ambiente dell'impianto.

6.8.2 Misure e tolleranze critiche

Per massimizzare l'affidabilità delle pompe, è importante che determinati parametri e dimensioni vengano misurati e mantenuti entro le tolleranze specificate. È importante che vengano controllate tutte le parti. Le parti che non sono conformi alle specifiche, devono essere sostituite con nuove parti Flowserve.

6.8.3 Parametri che devono essere controllati dagli utenti

Flowserve esorta l'utente a verificare le misure e le tolleranze della figura 6-19 quando viene eseguita la manutenzione. Ciascuna misurazione è descritta in modo dettagliato nelle pagine successive.

6.8.4 Altri parametri controllati da Flowserve

I parametri elencati sotto sono più complicati da misurare e/o è possibile che richiedano l'uso di apparecchiature speciali. Per questo motivo, in genere non sono controllati dai clienti. Vengono tuttavia monitorati da Flowserve durante il processo di produzione e/o progettazione.

6.8.4.1 Albero e manicotto (se installato)

Sostituire se scanalati, vaiolati o consumati. Prima di montare i cuscinetti o installare l'albero nella sede di supporto, controllare i seguenti parametri:

Diametro/tolleranza, sotto i cuscinetti

Per garantire un aggiustaggio appropriato tra l'albero e i cuscinetti, verificare che il diametro dell'albero entrobordo (IB) e fuoribordo (OB) rientri sempre nei valori minimo/massimo riportati nella figura 6-20. Utilizzare un micrometro per controllare le dimensioni del diametro esterno (OD) sull'albero.

6.8.4.2 Cuscinetti

Si consiglia di non riutilizzare i cuscinetti dopo la rimozione dall'albero. Prima di montare i cuscinetti, controllare i seguenti parametri:

Diametro/tolleranza, diametro interno

Per garantire un aggiustaggio appropriato tra i cuscinetti e l'albero, verificare che il diametro interno dei cuscinetti entrobordo (IB) e fuoribordo (OB) rientri sempre nei valori minimo/massimo riportati nella figura 6-20. Utilizzare un calibro interno per controllare questi diametri sui cuscinetti.

Diametro/tolleranza, diametro esterno

Per garantire un aggiustaggio appropriato tra i cuscinetti e la sede di supporto, verificare che il diametro esterno sui cuscinetti entrobordo (IB) e fuoribordo (OB) rientri sempre nei valori minimo/massimo riportati nella figura 6-21. Utilizzare un micrometro per controllare le dimensioni del diametro esterno sui cuscinetti.

6.8.4.3 Bilanciamento della girante

La flessibilità dell'albero è la corsa che avviene quando l'asse centrale della girante si sposta attorno al vero asse della pompa. Non è determinata dalla forza idraulica ma piuttosto da uno squilibrio con l'elemento rotante. La flessibilità dell'albero è assai difficoltosa sulla tenuta meccanica, poiché le facce devono flettere ad ogni giro per mantenere il contatto. Per ridurre al minimo la flessibilità dell'albero, è indispensabile che la girante sia bilanciata. Tutte le giranti prodotte da Flowserve vengono bilanciate dopo la rifilatura. Se per un motivo qualsiasi, il cliente esegue la rifinitura della girante, questa deve essere ribilanciata. Vedere la nota 1 sotto la figura 6-19 per maggiori informazioni sui criteri di accettazione.

6.8.4.4 Sede/cuscinetto di supporto

Prima di installare l'albero nella sede di supporto, controllare i seguenti parametri:

Diametro/tolleranza, sulla superficie del supporto

Per garantire un aggiustaggio appropriato tra la sede o il cuscinetto di supporto e i cuscinetti, verificare che il diametro interno delle superfici dei cuscinetti entrobordo (IB) e fuoribordo (OB) rientri sempre nei valori minimo/massimo riportati nella figura 6-21. Utilizzare un calibro interno per controllare le dimensioni del diametro interno nella sede di supporto.

Figura 6-19

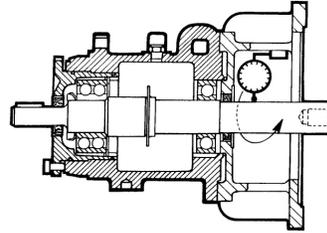
Argomento	Norma ASME B73.1M mm (in.)	Suggerito dai principali fornitori di tenute mm (in.)	Suggerito e/o fornito da Flowserve mm (in.)
Albero Tolleranza diametro, sotto i cuscinetti	n/s	-	0.005 (0.0002)
Girante Bilanciamento	-	Vedere nota 1	-
Sede di supporto Tolleranza (ID) diametro in corrispondenza dei cuscinetti	n/s	-	0.013 (0.0005)
Assieme lato di alimentazione Scentratura albero Scentratura manicotto albero Corsa radiale – gioco Assiale albero	0.05 (0.002) 0.05 (0.002) n/s n/s	0.03 (0.001) 0.05 (0.002) 0.076 (0.003) 0.05 (0.002)	- 0.05 (0.002) 0.05 (0.002) 0.05 (0.002)
Camera di tenuta Faccia-albero fuori squadra Registrazione concentricità	0.08 (0.003) -	0.03 (0.001) 0.13 (0.005)	0.08 (0.003) 0.13 (0.005)
Pompa Spostamento pompa causato da sollecitazione tubazione Allineamento Vibrazione nella sede di supporto	n/s n/s Vedere nota 3	0.05 (0.002) - -	0.05 (0.002) Vedere nota 2 Vedere nota 3

n/s = non specificato.

- I valori massimi di sbilanciamento accettabile sono:
1 500 r/min: 40 g-mm/kg (1 800 r/min: 0.021 oz-in/lb) di massa.
2 900 rpm: 20 g-mm/kg (3 600 rpm: 0.011 oz-in/lb) di massa.
Flowserve esegue un bilanciamento della rotazione su un piano per la maggior parte delle giranti. Le seguenti giranti sono delle eccezioni: 10x8-14, 10x8-16 e 10x8-16H. Su queste giranti Flowserve esegue un bilanciamento dinamico su due piani, secondo quanto previsto dalla norma ASME B73.1M. Tutte le operazioni di bilanciamento, a prescindere che siano su piano singolo o doppio, sono eseguite secondo i criteri di tolleranza ISO 1940 Grado 6.3.
- La norma ASME B73.1M non specifica un livello di allineamento consigliato. Flowserve consiglia che l'allineamento parallelo (FIM) degli alberi della pompa e del motore sia entro 0.05 mm (0.002 in.) e quello angolare (FIM) sia entro 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.). Un allineamento più stretto estende il tempo medio tra gli interventi di manutenzione preventiva (MTBPM). Per un esame dettagliato di questo argomento, vedere la sezione *Allineamento* di questo manuale.
- La norma ASME B73.1M, paragrafo 5.1.4.

Figura 6-20

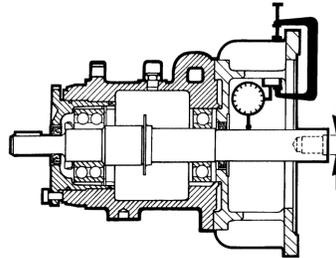
		Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3
Cuscinetto /albero fuoribordo mm (in.)	Cuscinetto	30.000/29.990 (1.1811/1.1807)	50.000/49.987 (1.9685/1.9680)	70.000/69.985 (2.7559/2.7553)
	Albero	30.013/30.003 (1.1816/1.1812)	50.013/50.003 (1.9690/1.9686)	70.015/70.002 (2.7565/2.7560)
	Aggiust- aggio	0.023T/0.003T (0.0009T/0.0001T)	0.026T/0.003T (0.0010T/0.0001T)	0.030T/0.002T (0.0012T/0.0001T)
Cuscinetto /albero entroborordo mm (in.)	Cuscinetto	35.000/34.989 (1.3780/1.3775)	50.000/49.987 (1.9685/1.9680)	70.000/69.985 (2.7559/2.7553)
	Albero	35.014/35.004 (1.3785/1.3781)	50.013/50.003 (1.9690/1.9686)	70.015/70.002 (2.7565/2.7560)
	Aggiust- aggio	0.025T/0.004T (0.0010T/0.0001T)	0.026T/0.003T (0.0010T/0.0001T)	0.030T/0.002T (0.0012T/0.0001T)



Scentratura

Corsa radiale – statica

Lo spostamento radiale dell'albero può essere causato da un aggiustaggio allentato tra l'albero e il cuscinetto e/o il cuscinetto e la sede. Questo spostamento viene misurato tentando di spostare l'albero verticalmente e applicando una forza verso l'alto di circa 4.5 kg (10 lb) sul lato girante dell'albero. Mentre si applica questa forza, si può osservare lo spostamento di un indicatore come mostrato nella figura che segue. Lo spostamento deve essere controllato in corrispondenza del punto il più vicino possibile alla posizione delle facce della tenuta. Uno spostamento superiore a 0.05 mm (0.002 in.) non è accettabile.



Corsa

Figura 6-21

		Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3
Sede/ cuscinetto fuoribordo mm (in.)	Cuscinetto	71.999/71.986 (2.8346/2.8341)	110.000/109.985 (4.3307/4.3301)	150.000/149.979 (5.9055/5.9047)
	Sede	71.999/72.017 (2.8346/2.8353)	110.007/110.022 (4.3310/4.3316)	150.002/150.030 (5.9056/5.9067)
	Aggiust- aggio	0.031L/0.000L (0.0012L/0.0000L)	0.037L/0.007L (0.0015L/0.0003L)	0.051L/0.002L (0.0020L/0.0001L)
Sede/ cuscinetto entroborordo mm (in.)	Cuscinetto	71.999/71.986 (2.8346/2.8341)	110.000/109.985 (4.3307/4.3301)	150.000/149.979 (5.9055/5.9047)
	Sede	71.999/72.017 (2.8346/2.8353)	110.007/110.022 (4.3310/4.3316)	150.007/150.025 (5.9058/5.9065)
	Aggiust- aggio	0.031L/0.000L (0.0012L/0.0000L)	0.037L/0.007L (0.0015L/0.0003L)	0.046L/0.007L (0.0018L/0.0003L)

6.8.4.5 Lato alimentazione

Sede di supporto, cuscinetto di supporto, cuscinetti e albero assemblati.

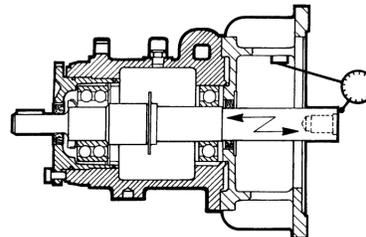
Scentratura albero/manicotto albero

La scentratura albero è la quantità di "deformazione" dell'albero durante la sua rotazione nella pompa. Viene misurata fissando un indicatore a quadrante alla parte fissa della pompa in modo che il suo punto di contatto indichi lo spostamento radiale della superficie dell'albero quando l'albero viene fatto girare lentamente. Se viene utilizzato un manicotto albero, deve essere controllata la scentratura manicotto. È analoga alla scentratura albero. La misurazione della scentratura albero o della scentratura del manicotto albero indica l'ovalizzazione dell'albero, l'eccentricità tra l'albero e il manicotto, una piegatura definitiva dell'albero, e/o l'eccentricità nel montaggio dell'albero o dei cuscinetti nella sede di supporto.

La scentratura albero può ridurre la durata dei cuscinetti e della tenuta meccanica. La figura seguente mostra come misurare la scentratura albero/manicotto albero. Si noti che entrambi i lati devono essere controllati. La scentratura deve avere un FIM di 0.025 mm (0.001 in.) o meno.

Gioco assiale albero

La quantità massima di spostamento assiale dell'albero su una pompa Durco deve essere di 0.03 mm (0.001 in.) e viene misurata nel modo descritto di seguito. Osservare lo spostamento dell'indicatore mentre si chiude l'albero in corrispondenza di un'estremità alla volta con una mazzuola. Il gioco assiale dell'albero può causare svariati problemi. Può causare sfregamento o usura in corrispondenza del punto di contatto tra l'albero e l'elemento di tenuta secondario. Può anche causare un carico eccessivo o insufficiente della tenuta e probabile scheggiatura delle facce di tenuta. Può anche causare la separazione delle facce qualora si verifichi un'elevata vibrazione assiale.



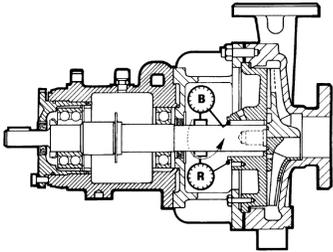
Gioco assiale

6.8.4.6 Camera di tenuta

Lato alimentazione e protezione posteriore assemblati.

Faccia-albero fuori squadra

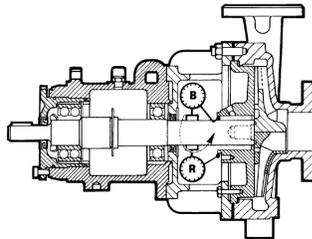
Condizione indicata anche come "Scentratura facce camera di tenuta". Questa scentratura si verifica quando la faccia della camera di tenuta non è perpendicolare all'asse dell'albero. Tale condizione determina l'inclinazione del premistoppa, che provoca l'inclinazione della sede fissa, che a sua volta causa la rotazione fuori piano della tenuta. Questa scentratura deve essere inferiore a 0.08 mm (0.003 in) e va misurata come mostrato sotto:



Faccia fuori squadra

Registrazione della concentricità

La registrazione di un premistoppa o di un foro della camera di tenuta eccentrica può interferire con il pilotaggio e centratura dei componenti di tenuta e alterare il carico idraulico delle facce di tenuta, determinando la riduzione della durata e delle prestazioni della tenuta. La concentricità della camera di tenuta deve essere inferiore a 0.13 mm (0.005 in.). La figura sotto mostra come misurare



questa concentricità.

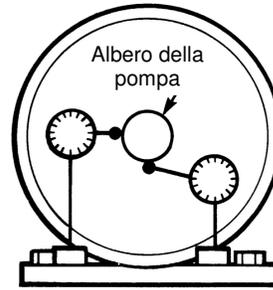
Concentricità

6.8.4.7 Pompa installata

Intera pompa installata.

Spostamento dell'albero causato da sollecitazione della tubazione

La sollecitazione della tubazione è una forza applicata sul corpo della pompa dalla tubazione. La sollecitazione della tubazione deve essere misurata come mostrato di seguito. Montare gli indicatori come mostrato prima di fissare la tubazione alla pompa. A questo punto si dovrebbero imbullonare separatamente le flange di aspirazione e di scarico mentre si continua ad osservare gli indicatori. Lo spostamento dell'indicatore non deve superare 0.05 mm (0.002 in.).



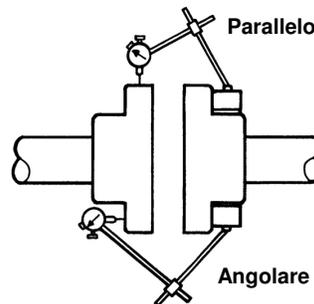
Spostamento per la sollecitazione della tubazione

Allineamento

Il disallineamento degli alberi pompa e motore può causare i seguenti problemi:

- Guasto della tenuta meccanica
- Guasto dei cuscinetti del motore e/o della pompa
- Guasto del giunto
- Eccessiva vibrazione/rumore

Gli schemi riportati di seguito mostrano la tecnica per una tipica rifinitura e per l'allineamento facce utilizzando un indicatore a quadrante. È importante che questo allineamento sia effettuato dopo il caricamento delle flange, e alle tipiche temperature di esercizio. Se non l'allineamento corretto non è possibile, si deve prendere in considerazione la possibilità di utilizzare un adattatore motore di misura C e/o il montaggio di sostegni/molle.



Allineamento

Oggigiorno molte società utilizzano l'allineamento al laser che è una tecnica molto sofisticata ed accurata. Mediante questo metodo, il laser e un sensore misurano il disallineamento. Il valore del disallineamento viene inviato ad un computer con display grafico che mostra la regolazione richiesta per ciascun piedino del motore.

Per i limiti consigliati di allineamento finale dell'albero, vedere la sezione 4.8.

Analisi delle vibrazioni

L'analisi delle vibrazioni è un tipo di monitoraggio della condizione in cui la "segnatura" delle vibrazioni della pompa viene regolarmente monitorata su base periodica.

L'obiettivo principale dell'analisi della vibrazione è un prolungamento del tempo medio tra gli interventi di manutenzione preventiva. Sfruttando questo strumento, Flowserve può spesso stabilire non solo l'esistenza di un problema prima che diventi serio, ma anche la causa e la possibile soluzione.

Le moderne apparecchiature di analisi delle vibrazioni non solo determinano se è presente un problema di vibrazione, ma possono anche suggerire la causa del problema. Su una pompa centrifuga, queste cause possono comprendere quanto segue: sbilanciamento, disallineamento, cuscinetti difettosi, risonanza, forze idrauliche, cavitazione e ricircolo. Una volta identificato, il problema può essere corretto, comportando un aumento del tempo medio tra gli interventi di manutenzione preventiva della pompa.

Flowserve non produce apparecchiature per l'analisi delle vibrazioni, tuttavia Flowserve consiglia vivamente ai propri clienti di avvalersi di un fornitore o un consulente per definire un programma di analisi delle vibrazioni. Vedere la nota 3 sotto la figura 6-19 per maggiori informazioni sui criteri di accettazione.

6.9 Montaggio di pompa e tenuta

ATTENZIONE È importante che tutti le filettature dei tubi siano correttamente chiuse a tenuta. Il nastro PTFE ha una tenuta affidabile per una vasta gamma di fluidi, ma presenta seri difetti se non installato correttamente. Se durante l'applicazione sulle filettature il nastro viene avvolto sulla parte terminale della filettatura maschio, si formeranno strisce di nastro nel momento dell'inserimento nel raccordo femmina. Queste strisce possono quindi strapparsi e infilarsi nel sistema di tubazioni. Se ciò avviene nel sistema di lavaggio delle tenute, è possibile che piccoli fori vengano bloccati fermando completamente il flusso. Per questa ragione, Flowserve sconsiglia l'utilizzo del nastro PTFE come sistema di tenuta per le filettature.

Flowserve ha cercato e sperimentato sistemi di tenuta alternativi, identificandone due che offrono una tenuta efficace, presentano la stessa resistenza chimica del nastro e non ostruiscono i sistemi idraulici. Questi sistemi sono La-co Slic-Tite e Bakerseal. Entrambi i prodotti contengono particelle PTFE finemente polverizzate, veicolate su base oleosa. Sono forniti sotto forma di una piastra da spalmare sulle filettature maschio. Flowserve consiglia di utilizzare uno di questi sigillanti in pasta.

Per tutti i dispositivi di fissaggio è richiesto l'utilizzo dell'intera lunghezza della filettatura.

Nota:

Per le coppie consigliate dei bulloni, fare riferimento alla figura 6-2.

6.9.1 Assieme lato di alimentazione

Il modello Mark 3A ha un anello centrifugatore per olio opzionale. Se l'anello centrifugatore è stato rimosso durante lo smontaggio, montarne uno nuovo [2541]. (Vedere la Figura 6-22.)

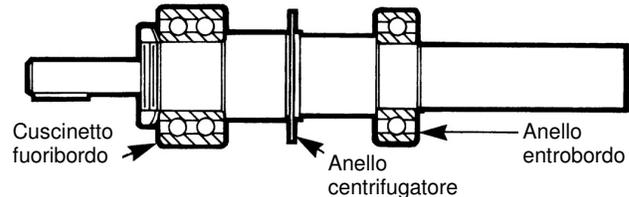


Figura 6-22

6.9.1.1 Installazione dei cuscinetti

Il montaggio dei cuscinetti sugli alberi deve essere effettuato in un ambiente pulito. La durata del lato cuscinetti e alimentazione può diminuire drasticamente se particelle esterne anche molto piccole si introducono nei cuscinetti. Indossare guanti puliti.

Si consiglia di rimuovere i cuscinetti dall'imballaggio protettivo immediatamente prima del montaggio, per ridurre l'esposizione a possibile contaminazione. Dopo la rimozione dell'imballaggio i cuscinetti dovranno entrare in contatto esclusivamente con mani, attrezzature, utensili e superfici di lavoro puliti.

La tabella della figura 6-23 presenta i codici SKF per i cuscinetti nelle pompe Flowserve Mark 3. Notare che il termine "cuscinetti entroborde" si riferisce ai cuscinetti più vicini al corpo. Il termine "cuscinetti fuoribordo" si riferisce ai cuscinetti più vicini al motore. (Vedere la Figura 6-22.)

ATTENZIONE

Entrambi i cuscinetti presentano un aggiustaggio che richiede che vengano premuti sull'albero con un mandrino o una pressa idraulica. La Figura 6-20 identifica gli aggiustaggi dei cuscinetti. Una leggera pressione dovrebbe essere applicata esclusivamente sulla ralla interna. Non applicare mai alcuna pressione sulla ralla esterna, per evitare danni alle sfere e alle ralle.

Un metodo alternativo di installazione dei cuscinetti consiste nel riscaldarli a 93 °C (200 °F) per mezzo di un forno o di un induttore di calore. Con questo sistema il cuscinetto dovrà essere velocemente posizionato sull'albero.

Non riscaldare i cuscinetti a una temperatura superiore a 110 °C (230 °F), poiché potrebbe verificarsi un cambiamento permanente dell'aggiustaggio dei cuscinetti, con il conseguente deterioramento anticipato degli stessi.

Figura 6-23: Cuscinetti Flowserve Mark 3

Gruppo	Tipo di cuscinetto	Entrobordo a fila singola, scanalatura profonda ⁵	Fuoribordo a fila doppia, contatto angolare, scanalatura profonda ^{5&9}	Fuoribordo opzionale a contatto angolare doppio ⁵
1	Bagno d'olio/nebbia d'olio - aperto ¹	6207-C3	5306-AC3 o 3306-AC3	7306-BECBY
	Lubrificabile – protezione singola ²	6207-ZC3	5306-AZC3 o 3306-AZC3	NA ⁶
	Lubrificato a vita – a protezione doppia ³	6207-2ZC3	5306-A2ZC3 o 3306-A2ZC3	NA ⁷
	Tenuta perenne – doppia tenuta ⁴	6207-2RS1C3	5306-A2RSC3 o 3306-A2RS1C3	NA ⁷
2	Bagno d'olio/nebbia d'olio – aperto ¹	6310-C3	5310-AC3 (AHC3) o 3310-AC3	7310-BECBY
	Lubrificabile – protezione singola ²	6310-ZC3	5310-AZC3 o 3310-AZC3	NA ⁶
	Lubrificato a vita – protezione doppia ³	6310-2ZC3	5310-A2ZC3 o 3310-A2ZC3	NA ⁷
	Tenuta perenne – doppia sigillatura ⁴	6310-2RS1C3	5310-A2RSC3 o 3310-A2RS1C3	NA ⁷
3	Bagno d'olio/nebbia d'olio – aperto ¹	6314-C3	5314-AC3 o 3314-AC3	7314-BECBY
	Lubrificabile – protezione singola ²	6314-ZC3	5314-AZC3 o 3314-AZC3	NA ⁶
	Lubrificato a vita – protezione doppia ³	6314-2ZC3	5314-A2ZC3 o 3314-A2ZC3	NA ⁷
	Tenuta perenne – doppia tenuta ⁴	6314-2RS1C3	5314-A2RSC3 o 3314-A2RS1C3	NA ⁷

Note:

1. Questi cuscinetti sono aperti su entrambi i lati. Sono lubrificati con bagno d'olio o nebbia d'olio.
2. Questi cuscinetti sono pre-lubrificati da Flowserve. I cuscinetti sostitutivi non sono generalmente pre-lubrificati, pertanto è necessario che l'utente provveda ad applicarvi del grasso. Presentano una protezione singola, collocata sul lato più vicino al tampone di grasso o al serbatoio. I cuscinetti prelevano il grasso dal serbatoio, secondo necessità. La protezione impedisce che il cuscinetto prelevi una quantità di grasso eccessiva, che genererebbe calore. Il serbatoio del grasso è inizialmente riempito con grasso da Flowserve. Sono forniti in dotazione i raccordi per il lubrificante, per permettere al cliente di rifornire periodicamente il grasso, come consigliato dal produttore dei cuscinetti e/o del grasso.
3. Questi cuscinetti presentano una protezione su entrambi i lati. Sono pre-lubrificati dal produttore dei cuscinetti. Non è necessario che l'utilizzatore provveda a lubrificare questi cuscinetti. Le protezioni non entrano in contatto con le ralle dei cuscinetti, pertanto non viene generato calore.
4. Questi cuscinetti sono a tenuta su entrambi i lati. Sono pre-lubrificati dal produttore dei cuscinetti. Non è necessario che l'utilizzatore provveda a lubrificare questi cuscinetti. Le tenute sono a contatto con la ralla del cuscinetto e si sfregano contro la ralla del cuscinetto, che genera calore. Per questi cuscinetti non sono consigliate velocità superiori a 1750 r/min.
5. I codici che appaiono sono codici SKF. I cuscinetti entrobordo e fuoribordo hanno un gioco C3, superiore al "normale". Questi giochi sono consigliati da SKF per ottimizzare la durata del cuscinetto.
6. I cuscinetti rilubrificabili a protezione singola non sono disponibili nella configurazione duplex; tuttavia è possibile utilizzare cuscinetti del tipo aperto a bagno d'olio per la configurazione lubrificabile. Questi cuscinetti devono essere pre-lubrificati durante il montaggio. Sono forniti in dotazione i raccordi per il lubrificante, per permettere al cliente di rifornire periodicamente il lubrificante, come consigliato dal produttore dei cuscinetti e / o del grasso.
7. Non disponibile.
8. Tutte le configurazioni di cuscinetti sono fornite solo con intelaiatura di acciaio
9. SKF – le serie di cuscinetti 5300 e 3300 sono identiche, pertanto possono essere utilizzate in maniera intercambiabile.

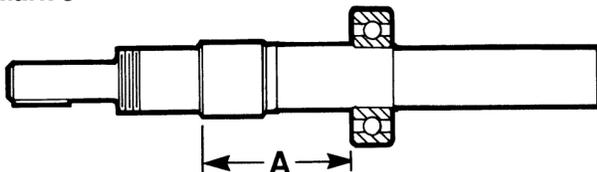
- a) Mettere il cuscinetto entrobordo [3011] sull'albero [2100].

Modello Mark 3A e ANSI 3A

Il cuscinetto entrobordo deve essere sistemato contro lo spallamento come mostrato nella figura 6-22.

Modello Mark 3

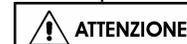
Sugli alberi del Gruppo 1 e del Gruppo 2, il cuscinetto entrobordo come mostrato nella figura 6-24. Sugli alberi delle pompe del Gruppo 3 posizionare il cuscinetto entrobordo contro lo spallamento.

Figura 6-24: Posizione del cuscinetto – modello Mark 3


Albero standard Mark 3		Albero con cuscinetto duplex Mark 3	
Gruppo	A	Gruppo	A
1	68 mm (2 ¹¹ / ₁₆ in.)	1	61 mm (2 ³ / ₈ in.)
2	139 mm (5 ¹⁵ / ₃₂ in.)	2	129 mm (5 ³ / ₃₂ in.)
3	*	3	*

* Cuscinetto entrobordo posizionato contro lo spallamento.

Se il lato alimentazione è dotato di cuscinetti lubrificati con protezione singola, vedere le figura 5-7 e 5-8 per il corretto orientamento delle protezioni.



L'orientamento delle protezioni del cuscinetto è diversa per le pompe orizzontali (figura 5-7) e le pompe In-Line (figura 5-8).

- b) Installare il dispositivo di ritenuta del cuscinetto sull'albero.

Cuscinetti a doppia fila

Mettere l'anello elastico [2530] sul lato fuoribordo dell'albero e farlo scorrere nel cuscinetto entrobordo.

Nota:

Durante questa fase è importante assicurare il corretto orientamento dell'anello elastico. Il lato piatto dell'anello elastico deve essere rivolto dalla parte opposta rispetto al cuscinetto entrobordo.

Cuscinetti a contatto angolare Duplex

Mettere la gabbia per cuscinetto [2530.1] sul lato fuoribordo dell'albero e farla scorrere fino al cuscinetto entrobordo.

Nota:

Durante questa fase è importante assicurare il corretto orientamento della gabbia del cuscinetto. Il lato più piccolo della gabbia deve essere rivolto dalla parte opposta rispetto al cuscinetto entrobordo.

- c) Installare il cuscinetto fuoribordo.

Cuscinetti a fila doppia

Installare il cuscinetto fuoribordo [3013] contro lo spallamento come mostrato nella figura 6-22. Se si utilizzano tecniche di montaggio del cuscinetto a caldo, effettuare quanto necessario per assicurarsi che il cuscinetto fuoribordo sia posizionato saldamente contro lo spallamento dell'albero. Il cuscinetto fuoribordo deve essere posizionato contro lo spallamento dell'albero mentre è ancora caldo.

Cuscinetti a contatto angolare doppio

I cuscinetti a contatto angolare doppio devono essere montati schiena contro schiena con i lati più larghi dell'anello di spinta delle ralle esterne a contatto tra loro come nella figura 6-25. Utilizzare esclusivamente cuscinetti progettati per montaggio universale. La designazione SKF è "BECB". La designazione NTN è "G".

Nota:

Nell'utilizzo di cuscinetti a contatto angolare doppio è richiesto un albero speciale.

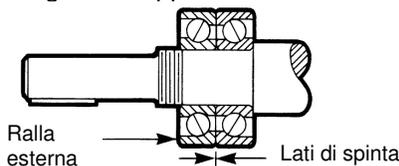


Figura 25

ATTENZIONE

L'orientamento delle protezioni del cuscinetto è diversa per le pompe orizzontali (figura 5-7) e le pompe in-line (figura 5-8).

ATTENZIONE

È importante che le attrezzature e i dispositivi utilizzati per spingere il cuscinetto siano progettati in modo da evitare che attraverso le sfere del cuscinetto venga trasmesso un carico. In caso contrario il cuscinetto potrebbe subire dei danni.

- d) Dopo che la temperatura del cuscinetto è scesa sotto 38 °C (100 °F), spingere il cuscinetto contro

lo spallamento dell'albero. La Figura 6-26 identifica la forza approssimativa necessaria per installare il cuscinetto contro lo spallamento dell'albero. Se non è disponibile una pressa [3712] si dovrà installare il controdamo immediatamente dopo il posizionamento del cuscinetto sull'albero e serrarlo per assicurarsi che il cuscinetto rimanga a contatto con lo spallamento dell'albero. Il controdamo andrà quindi serrato ripetutamente durante il periodo di raffreddamento del cuscinetto. Completato il raffreddamento, il controdamo dovrà essere rimosso.

Figura 6-26

Pompa	Forza di pressione N (lbf)	Coppia del controdamo Nm (lbf-ft)
Gruppo 1	5 780 (1 300)	27 +4/-0 (20 +5/-0)
Gruppo 2	11 100 (2 500)	54 +7/-0 (40 +5/-0)
Gruppo 3	20 000 (4 500)	95 +7/-0 (70 +5/-0)

- e) Mettere la rondella d'arresto [6541.1] e il controdamo [3712]. La coppia del controdamo dovrebbe avere un valore come indicato nella figura 6-26. Piegare una linguetta sulla rondella di arresto dentro una corrispondente scanalatura sul controdamo.

6.9.1.2 Tenute della sede di supporto

Guarnizioni a labbro

Se sono state utilizzate guarnizioni a labbro (osservare la figura 6-16), mettere delle nuove guarnizioni a labbro nel cuscinetto di supporto [3240] e nella sede [3200 - Gruppo 1] o nell'adattatore [1340 - Gruppo 2 e 3]. Le guarnizioni a labbro [4310.1 e 4310.2] sono dei modelli a doppio filo, e lo spazio tra queste due labbra deve essere compreso tra 1/2 e 2/3 e riempito con grasso. Durante l'installazione di questa parte, la faccia metallica più ampia sulla guarnizione a labbro dovrà essere rivolta verso il lato opposto dei cuscinetti.

Tenute a labirinto

Le istruzioni per l'installazione che seguono sono istruzioni generali relative alla tenuta VBXX Inpro. Seguire le istruzioni fornite dal produttore assieme alla tenuta.

Le dimensioni dell'O-ring elastomero collocato sul diametro esterno della tenuta sono superiori alla misura della scanalatura in cui sono collocati. Durante l'installazione della tenuta nel suo supporto corrispondente, oltre alla compressione dell'O-ring una certa quantità di materiale potrebbe essere eliminata. Rimuovere questo materiale eliminato. Per installare la tenuta, si consiglia di utilizzare una pressa a mandrino.

Installare la tenuta entrobordo nel foro della sede di supporto (Gruppo 1) o nell'adattatore (Gruppo 2 e Gruppo 3) con la porta di espulsione singola in posizione ore 6.

Installare la tenuta fuoribordo nel foro del cuscinetto di supporto. Trattandosi di un sistema di tenuta con progettazione multiporte non vi sono problemi di orientamento.

Tenute magnetiche

Seguire le istruzioni per l'installazione fornite dal produttore.

6.9.1.3 Assieme cuscinetto di supporto/lato di alimentazione

- Mettere i nuovi O-ring [4610.2] sul cuscinetto di supporto. Assicurarsi di utilizzare O-ring della misura corretta. (I cuscinetti di supporto Mark 3 e Mark 3A utilizzano O-ring differenti.)
- Far scorrere il cuscinetto di supporto [3240] sul cuscinetto fuoribordo [3013].
- Installare il dispositivo di ritenuta del cuscinetto fuoribordo.

Cuscinetti a fila doppia su pompe del Gruppo 1 e 2

Far scorrere l'anello elastico [2530] in posizione con il lato piatto contro il cuscinetto fuoribordo e metterlo nella rispettiva scanalatura nel cuscinetto di supporto.

Cuscinetti a contatto angolare duplex su pompe del Gruppo 1 e 2; tutti i cuscinetti sulle pompe del Gruppo 3

Far scorrere la gabbia del cuscinetto [2530.1] contro il cuscinetto fuoribordo, quindi installare e serrare i bulloni ad esagono incassato [6570.12]. Vedere la figura 6-2 per i valori di coppia corretti.



ATTENZIONE Non comprimere mai l'anello elastico prima che sia posizionato attorno all'albero e tra i cuscinetti. In questa configurazione l'anello è trattenuto, pertanto se dovesse scivolare dal dispositivo di compressione potrebbe causare gravi lesioni.

- A questo punto l'assieme albero, cuscinetti e cuscinetto di supporto (figura 6-14) possono essere installati nella sede di supporto [3200]. Prima di montare l'assieme nella sede di supporto, il cuscinetto di supporto [3240] deve essere lubrificato con olio sugli O-ring e sulle filettature. Inserire il cuscinetto di supporto nella sede di supporto nel supporto dei cuscinetti girandolo in senso orario per innestare le filettature. Inserire il cuscinetto nel supporto fino a che la flangia del cuscinetto si trova all'incirca ad una distanza di 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) dal supporto. Montare le viti di fissaggio [6570.3] senza serrarle.

- Rimontare etichette, tappi, indicatori a livello e oliatore.

Modello Mark 3 e Mark 3A

Montare i seguenti articoli sulla sede di supporto; etichetta del livello olio (figura 6-18) e combinazione oliatore/indicatore a livello visivo Trico [3855], sfiato/sfiatatoio [6521] e tappo di scarico [6569.1].

Modello ANSI 3A

Montare i seguenti articoli sulla sede di supporto; etichetta del livello di olio (figura 6-18) e indicatore a livello visivo [3855], tappo [6521] e tappo di scarico magnetico [6569.4].

- Sulle pompe del Gruppo 2 e 3, montare l'adattatore sede di supporto [1340] sulla relativa [3200]. Assicurarsi di installare un nuovo O-ring [4610.1].

Modello in-line Mark 3

L'O-ring dell'adattatore [4610.1] non deve essere montato se è presente un tappo di scarico nell'adattatore [1340]. Questo tappo è presente sulle pompe con cuscinetti lubrificabili e nelle maggior parte delle applicazioni con lubrificazione a nebbia d'olio.

Modello Mark 3A e ANSI 3A

Montare i bulloni senza dado [6570.5] nell'adattatore e nei fori filettati della sede di supporto.

Modello Mark 3

Usare i bulloni senza dado [6570.5] e i dadi esagonali [6580.8]. Orientare l'adattatore della sede di supporto coi due fori per bulloni senza dado [6570.5] su una linea orizzontale.

- Se la pompa ha guarnizioni a labbro, montare il deflettore [2540].
- Se la pompa è dotata di un manicotto tipo a uncino [2400], farlo scorrere in sede sopra il lato girante dell'albero [2100].

6.9.2 Assieme lato immerso

6.9.2.1 Tenute meccaniche a cartuccia

Esaminare le istruzioni di montaggio delle tenute e i disegni forniti dal produttore delle tenute.

- Mettere una copertura su un'estremità dell'albero, quindi far scorrere la tenuta a cartuccia [4200] sull'albero fino a che non tocca leggermente la sede di supporto [3200] o l'adattatore [1340]. (Vedere la figura 6-10.)
- Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2]. A questo punto montare il premistoppa della tenuta a cartuccia sulla piastra di protezione posteriore [1220] utilizzando i perni [6572.2] e i dadi [6580.2].
- Montare la girante [2200] come indicato nella sezione 6.6. Prestare particolare attenzione al maneggiamento di giranti in cromite.

- d) Serrare le viti di fissaggio sulla tenuta in modo da bloccare l'unità rotante all'albero. Infine rimuovere dalla tenuta le graffe di centraggio.

6.9.2.2 Tenuta meccanica a componenti

Esaminare le istruzioni di montaggio della tenuta ed i disegni (dimensioni per la registrazione della tenuta) forniti dal produttore della tenuta.

Per registrare correttamente una tenuta a componenti, è necessario innanzitutto collocare l'albero nella sua posizione assiale finale. Per effettuare tale operazione procedere come segue.

- a) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].
- b) Montare la girante, quindi registrarne il gioco come descritto nella sezione 6.6. Applicare una brunitura sull'albero/manicotto nell'area in prossimità della faccia della camera di tenuta (piastra di protezione posteriore 1220). Fare un contrassegno sull'albero in corrispondenza della faccia della camera di tenuta (figura 6-27).

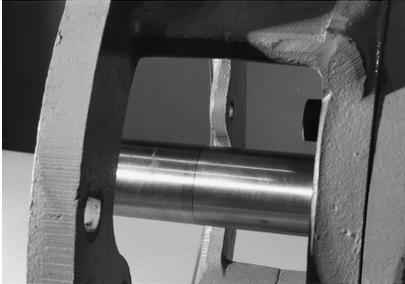


Figura 6-27

- c) Rimuovere la girante e la camera di tenuta (piastra di protezione posteriore) seguendo le istruzioni descritte nella sezione 6.7, quindi montare una copertura sull'estremità dell'albero.

Installazione della tenuta interna singola

- d) Mettere il premistoppa [4120] e la sede fissa sull'albero finché non toccano leggermente la sede di supporto (Gruppo 1) o l'adattatore (Gruppo 2 e 3).
- e) Mettere una guarnizione [4590.3] nel premistoppa. (Vedere la Figura 6-28.)



Figura 6-28

- f) Individuare l'unità di tenuta rotativa sull'albero (o manicotto) in base alle dimensioni registrate fornite dal produttore della tenuta. Serrare le viti di fissaggio sulla tenuta per bloccare l'unità rotante all'albero/manicotto.
- g) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].
- h) Collegare il premistoppa/sede alla piastra di protezione posteriore [1220] utilizzando i perni [6572.2] e i dadi [6580.2].

Installazione della tenuta esterna singola

Effettuare i passi sopra indicati dal punto a) al punto c).

- d) Individuare l'unità di tenuta rotativa sull'albero/manicotto in base alle dimensioni registrate fornite dal produttore della tenuta. Serrare le viti di fissaggio sulla tenuta per bloccare l'unità rotante all'albero/manicotto.
- e) Fissare il premistoppa [4120] e la sede fissa alla piastra di protezione posteriore [1220] utilizzando i perni [6572.2] e i dadi [6580.2].
- f) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].

Installazione della tenuta doppia

Eseguire i passi sopra indicati dal punto a) al punto c).

- d) Mettere il premistoppa [4120] e la sede fissa sull'albero finché non toccano leggermente la sede di supporto (Gruppo 1) o l'adattatore (Gruppo 2 e 3). Mettere una guarnizione [4590.3] nel premistoppa. (Vedere la Figura 6-28.)
- e) Individuare l'unità di tenuta rotativa sull'albero/manicotto in base alle dimensioni registrate fornite dal produttore della tenuta. Serrare le viti di fissaggio sulla tenuta per bloccare l'unità rotante all'albero/manicotto. Mettere una sede fissa nella piastra di protezione posteriore [1220].
- f) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].
- g) Fissare il premistoppa/sede alla piastra di protezione posteriore [1220] utilizzando i perni [6572.2] e i dadi [6580.2].
- h) Montare la girante [2200] come indicato nella sezione 6.6. Ricordare che il gioco della girante è già registrato. A questo punto non può essere cambiato senza ripristinare la tenuta.

6.9.2.3 Baderne

Installazione di anelli premitreccia in due metà

- a) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].
- b) Montare la girante [2200], quindi registrarne il gioco come descritto nella sezione 6.6.
- c) Montare gli anelli di tenuta [4130] e le metà delle guarnizioni ad H [4134] nella cassastoppa come mostrato nelle figura 4-23 e 4-24. Sfalsare sempre di 90 gradi i vuoti terminali in modo da assicurare una tenuta migliore. Per accelerare il montaggio di ciascun anello, chiedere ad un collega di far girare in un unico senso l'albero della pompa. Questo movimento dell'albero consente di spostare gli anelli nella cassastoppa.
- d) La baderna divisa [4120] è costituita da due mezze baderne accoppiate e imbullonate. Sbullonare le due metà della baderna ed installarle attorno all'albero. Bullonare le due metà in modo da formare una baderna.
- e) Installare quindi la baderna [4120] utilizzando perni [6572.2] e dadi [6580.2].
- f) Adattare leggermente la baderna. Le regolazioni finali devono essere eseguite dopo l'inizio del funzionamento della pompa.

Installazione della baderna monopezzo

- a) Mettere la baderna [4120] sull'albero finché non tocca leggermente la sede di supporto (Gruppo 1) o l'adattatore (Gruppo 2 e 3).
- b) Montare la piastra di protezione posteriore [1220] sulla sede di supporto (Gruppo 1) o sull'adattatore sede di supporto (Gruppo 2 e 3) utilizzando i bulloni senza dado [6570.2].
- c) Montare la girante [2200], quindi registrarne il gioco come descritto nella sezione 6.6.
- d) Montare gli anelli di tenuta [4130] e le due metà delle guarnizioni ad H [4134] nella cassastoppa, come mostrato nella figura 4-24. Sfalsare sempre di 90 gradi i vuoti terminali in modo da assicurare una migliore tenuta. Per accelerare il montaggio di ciascun anello, chiedere ad un collega di far girare in un unico senso l'albero della pompa. Questo movimento dell'albero consente di spostare gli anelli nella cassastoppa.
- e) Fissare quindi la baderna [4120] alla copertura utilizzando i perni [6572.2] e i dadi [6580.2].
- f) Adattare leggermente la baderna. Le regolazioni finali devono essere eseguite dopo l'inizio del funzionamento della pompa.

6.9.2.4 Rimontaggio – Sealmatic con tenuta Checkmatic

- a) Con una tela abrasiva n. 400, rimuovere eventuali parti taglienti del bordo in corrispondenza del lato immerso.
- b) Pulire tutte le superfici esposte del lato dell'albero immerso.
- c) Installare un utensile di guida dell'albero del kit di utensili Flowserve (vedere la figura 6-1). Non lubrificare le superfici.
- d) Far scorrere una guarnizione a labbro sull'albero con il labbro rivolto verso il lato opposto rispetto alla sede di supporto.
- e) Sistemare l'O-ring [4610.10] sull'estremità della guarnizione a labbro (vedere la sezione 8-3). Farlo scivolare interamente nella sede di supporto.
- f) Pulire tutte le superfici della baderna e mettere la ceramica nella baderna.
- g) Far scorrere l'assieme baderna/sede in ceramica sull'albero e sposterlo nella guarnizione a labbro.
- h) Far scorrere una seconda guarnizione a labbro sull'albero, con il labbro rivolto verso la sede di supporto, fino alla sede di ceramica. Sistemare l'O-ring [4610.10] sull'estremità della guarnizione a labbro. (Vedere la sezione 8-3.)
- i) Rimontare la copertura del propulsatore, il propulsatore, la piastra di protezione posteriore e la girante come indicato nella sezione 6.9.3.
- j) A questo punto spostare in avanti la baderna Checkmatic verso la girante, spingendo il labbro davanti ad essa. È importante che il labbro anteriore venga montato bene nella sede quando viene alloggiata la baderna. Prestare attenzione a mantenere la medesima pressione su entrambi i lati della baderna, mantenendo le facce della guarnizione a labbro/guarnizione ceramica perpendicolari all'albero.
- k) Stringere uniformemente i dadi della baderna.
- l) Infine far scivolare in avanti il labbro posteriore facendolo aderire alla sede. Prestare attenzione a non danneggiare la faccia della tenuta.

6.9.2.5 Rimontaggio – Sealmatic con tenuta a secco

Le tenute a componenti richiedono normalmente il montaggio del lato immerso come indicato nella sezione 6.9.3 in modo che la girante possa essere registrata prima del montaggio della tenuta. Esaminare le istruzioni di montaggio delle tenute e i disegni forniti dal produttore delle tenute. La sezione 6.9.2.2 contiene le sequenze generiche di montaggio per le tenute a componenti.

6.9.2.6 Rimontaggio – Sealmatic con tenuta FXP

- a) Con una tela abrasiva n. 400, rimuovere eventuali parti taglienti del bordo in corrispondenza del lato immerso.
- b) Pulire tutte le superfici esposte del lato dell'albero immerso.
- c) Installare uno strumento di guida dell'albero preso dal kit di utensili Flowserve. (Vedere la figura 6-1.)
- d) Inserire gli O-ring nelle scanalature sul diametro interno del rotore di tenuta.
- e) Far scivolare il collare della trasmissione sull'albero fino a che entra in contatto con la sede di supporto (con i perni rivolti nel verso opposto alla sede di supporto).
- f) Lubrificare gli O-ring e l'albero con sapone per le mani liquido non abrasivo e far scorrere il rotore della tenuta sull'albero fino a che entra in contatto con il collare della trasmissione del rotore. Le dentellature sul lato posteriore del rotore devono essere rivolte verso la sede di supporto.
- g) Posizionare la copertura del propulsatore con la faccia rivolta in basso verso il banco di lavoro e sistemare il disco in Teflon contro la superficie della baderna (cioè la parte terminale della cassastoppa). Fissare la baderna alla copertura del propulsatore e serrare manualmente i dadi.
- h) Rimontare la copertura del propulsatore, il propulsatore, la piastra di copertura posteriore e la girante come indicato nella sezione 6.9.3.
- i) Stringere bene i dadi della baderna. Far scorrere in avanti il rotore della tenuta fino a che non entra in contatto con il disco in Teflon. Far scorrere il collare della trasmissione in avanti fino a che i perni non si incastrano perfettamente nelle scanalature sul lato posteriore del rotore della tenuta.
- j) Premontare la tenuta applicando una pressione leggera e costante sul lato posteriore del collare della trasmissione per spingerlo assieme al rotore della tenuta nel disco di Teflon. Il rotore e il collare della trasmissione devono essere spostati di circa 3mm (1/8 in.) nel disco di Teflon. Serrare le viti di fissaggio del collare della trasmissione mantenendo la pressione sul retro del collare della trasmissione.
- k) Una volta inondata la pompa, controllare la tenuta per assicurarsi che non vi siano perdite. Se vi sono perdite nella tenuta, ripetere il passo j) sopra descritto, applicando al collare della trasmissione una pressione sufficiente a fermare la perdita. Non stringere eccessivamente la tenuta.

6.9.3 Pompa Sealmatic: installazione della copertura del propulsatore, del propulsatore, della piastra di protezione posteriore e della girante

Pompe del Gruppo 2 – vedere la figura nella sezione 8-3.
 Pompe del Gruppo 3 – vedere la figura 6-29.

- a) Per le pompe del Gruppo 2, montare la copertura del propulsatore sull'adattatore utilizzando i bulloni senza dado [6570.2]. Per le pompe del Gruppo 3, montare la copertura della girante [1220.1] sull'albero e spingerla fino a che non tocca la sede di supporto.
- b) Mettere un nuovo O-ring [4610.11] girante nella scanalatura del propulsatore. Lubrificare l'O-ring con sapone liquido.
- c) Mettere la girante scorrevole [2200.1] sull'albero.
- d) Mettere la copertura/guarnizione della copertura [4590.9] della girante.
- e) Per le pompe del Gruppo 2, montare la copertura [1220] sulla copertura del propulsatore utilizzando i bulloni senza dado [6570.13]. Per le pompe del Gruppo 3, montare la copertura [1220] sull'adattatore. Per il fissaggio all'adattatore utilizzare bulloni senza dado [6570.2]. Con i bulloni senza dado [6570.13], fissare la copertura del propulsatore alla copertura.
- f) A questo punto è possibile registrare il propulsatore e la girante seguendo le istruzioni fornite nella sezione 6.6.3.

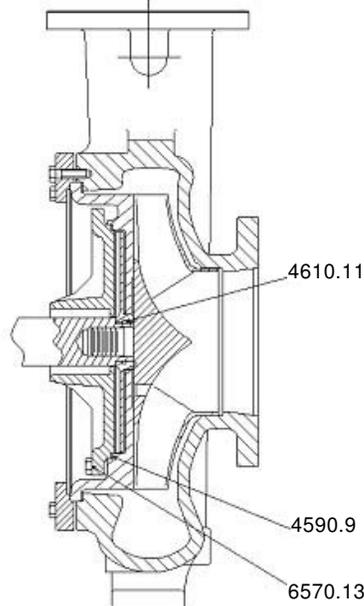


Figura 6-29 - Pompa Sealmatic del Gruppo 3

Articolo	Descrizione
4610.11	O-ring del propulsatore
4590.9	Guarnizione – copertura propulsatore
6570.13	Bullone senza dado

6.9.4 Montaggio finale delle pompe in presa diretta

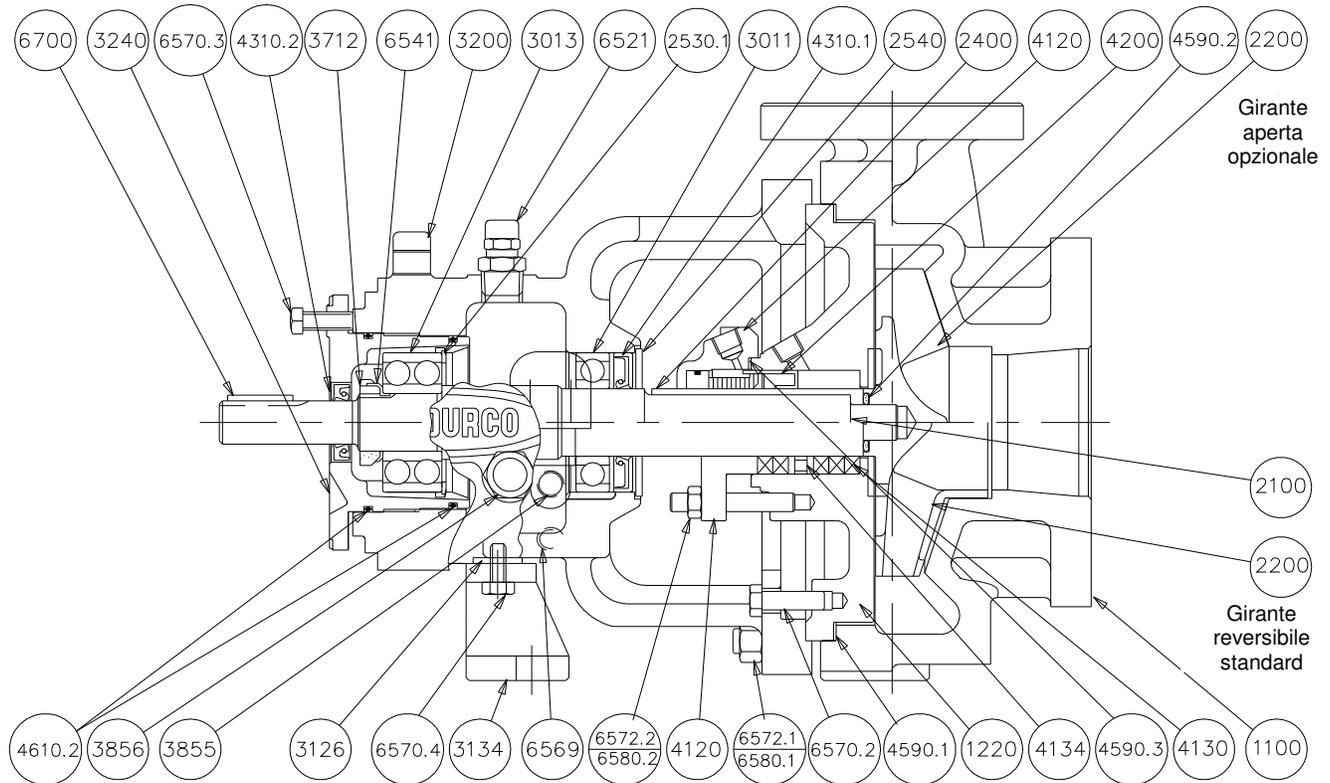
- a) Montare l'adattatore motore [3160] sulla sede di supporto utilizzando tre viti [6570.15].
- b) Montare l'unità nel corpo seguendo le istruzioni fornite nella sezione 6.9.5.
- c) Livellare l'unità con i piedini di supporto regolabili [3134]. Eliminare la condizione di "montaggio morbido" regolando i piedini di supporto e/o facendo ruotare leggermente l'adattatore motore. Imbullonare l'unità al basamento e serrare le viti di fermo dei piedini di supporto [6570.17].
- d) Installare nuovamente il motore, il giunto e il coprigiunto.

6.9.5 Rimontaggio sul corpo

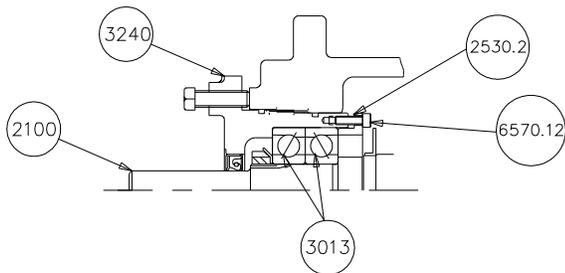
- a) Montare una nuova guarnizione [4590.1] per piastra di protezione posteriore tra la piastra di protezione posteriore [1220] e il corpo [1100].
- b) Utilizzare i perni [6572.1] e i dadi [6580.1] per completare la ricostruzione della pompa Flowserve Mark 3.

8 ELENCO DELLE PARTI E DISEGNI

8.1 Pompa standard Mark 3, Gruppo 1



Disposizione opzionale duplex

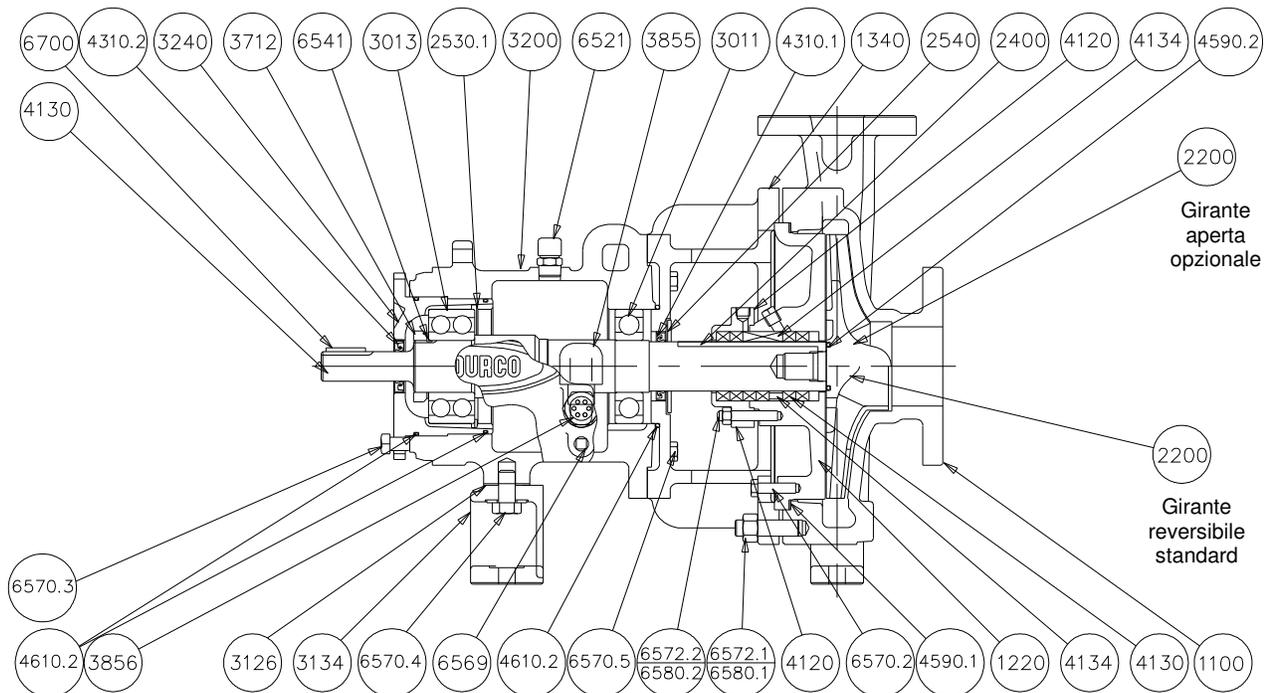


Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore
1340	Adattatore – sede di supporto
2100	Albero
2200	Girante
2400	Manicotto, opzionale
2530.1	Anello di ritenuta – cuscinetto
2530.2	Anello di ritenuta – tipo a morsetto
2540	Deflettore – entrobordo opzionale
2541	Anello centrifugatore – opzionale
3011	Cuscinetto a sfera – entrobordo
3013	Cuscinetto a sfera – fuoribordo
3126.1	Spessore
3134	Piedino di supporto
3200	Sede di supporto

3240	Cuscinetto di supporto
3712	Controdado cuscinetto
3855	Oliatore livello costante (non mostrato)
3856	Indicatore a livello visivo – sede di cuscinetto
4120	Premistoppa
4130	Baderna – opzionale
4134	Guarnizione ad H – baderna opzionale,
4200	Tenuta meccanica
4310.1	Tenuta olio, entrobordo
4310.2	Tenuta olio, fuoribordo
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Guarnizione – girante
4590.3	Guarnizione – premistoppa

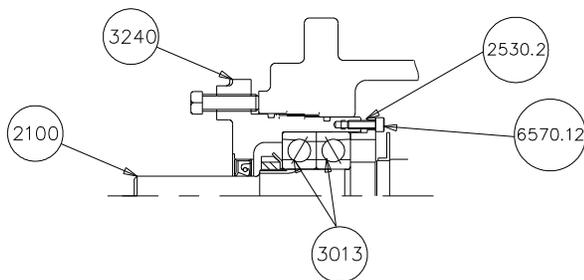
4610.1	O-ring – adattatore
4610.2	O-ring - Cuscinetto di supporto
6521	Tappo – sfiato sede di supporto
6541.1	Rondella di arresto – cuscinetto
6569.1	Tappo – spurgo sede di supporto
6570.12	Vite – morsetto
6570.2	Vite – copertura/adattatore
6570.3	Vite – serie di cuscinetti di supporto
6570.4	Vite – piedino
6570.5	Vite – sede di supporto
6572.1	Perno – corpo
6572.2	Perno – premistoppa
6580.1	Dado – corpo
6580.2	Dado – premistoppa
6700	Chiave – albero/giunto

8.2 Pompa standard Mark 3, Gruppo 2 e Gruppo 3



Gruppo 2 – Disposizione cuscinetti doppi opzionali

Gruppo 3 – Disposizione standard morsetti cuscinetti

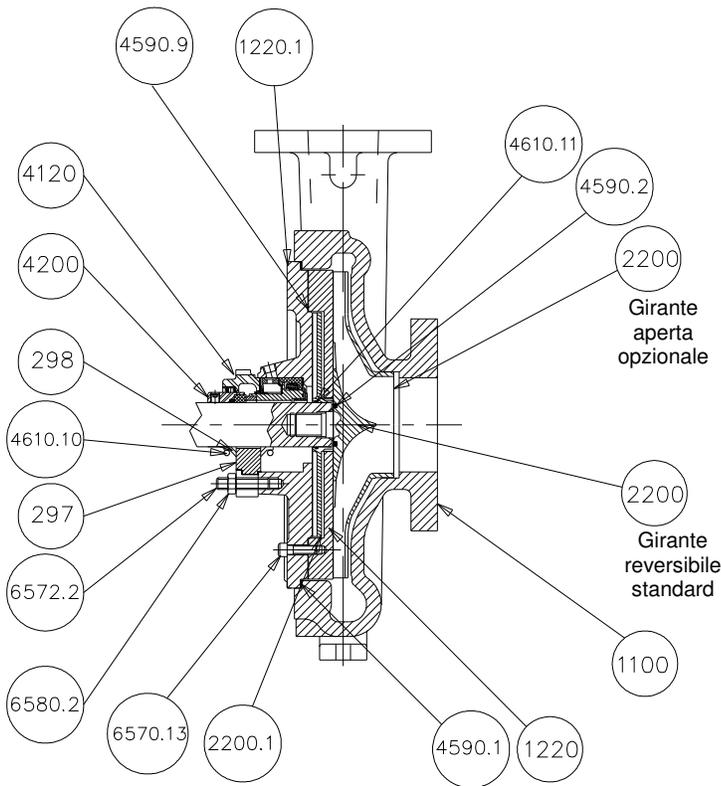


Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore
1340	Adattatore – sede di supporto
2100	Albero
2200	Girante
2400	Manicotto, opzionale
2530.1	Anello di ritenuta – cuscinetto
2530.2	Anello di ritenuta – tipo a morsetto
2540	Deflettore – entrobordo opzionale
2541	Anello centrifugatore – opzionale
3011	Cuscinetto a sfera – entrobordo
3013	Cuscinetto a sfera – fuoribordo
3126.1	Spessore
3134	Piedino di supporto
3200	Sede di supporto
3240	Cuscinetto di supporto

3712	Controdado cuscinetto
3855	Oliatore livello costante (non mostrato)
3856	Indicatore a livello visivo – sede di cuscinetto
4120	Premistoppa
4130	Baderna – opzionale
4134	Guarnizione ad H – baderna opzionale,
4200	Tenuta meccanica
4310.1	Tenuta olio, entrobordo
4310.2	Tenuta olio, fuoribordo
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Gasket - Girante
4590.3	Guarnizione – premistoppa
4610.1	O-ring – adattatore
4610.2	O-ring - Cuscinetto di supporto

6521	Tappo – sfiato sede di supporto
6541.1	Rondella di arresto – cuscinetto
6569.1	Tappo – spurgo sede di supporto
6570.12	Vite – morsetto
6570.2	Vite – copertura/adattatore
6570.3	Vite – serie di cuscinetti di supporto
6570.4	Vite – piedino
6570.5	Vite – sede di supporto
6572.1	Perno – corpo
6572.2	Perno – premistoppa
6580.1	Dado – corpo
6580.2	Dado – premistoppa
6700	Chiave – albero/giunto

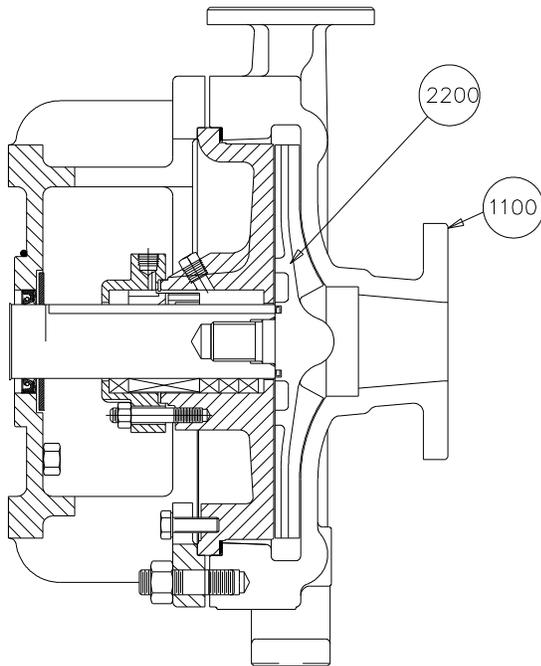
8.3 Pompa Sealmatic Mark 3, Gruppo 2



Articolo	Descrizione
297	Sede
298	Guarnizione a labbro
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore
1220.1	Piastra di protezione – propulsatore
2200	Girante
2200.1	Propulsatore
4120	Premistoppa
4200	Tenuta meccanica
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Guarnizione – girante
4590.9	Guarnizione – copertura propulsatore
4610.10	O-ring – guarnizione a labbro
4610.11	O-ring – propulsatore
6570.13	Vite – copertura propulsatore
6572.2	Perno – premistoppa
6580.2	Dado – premistoppa

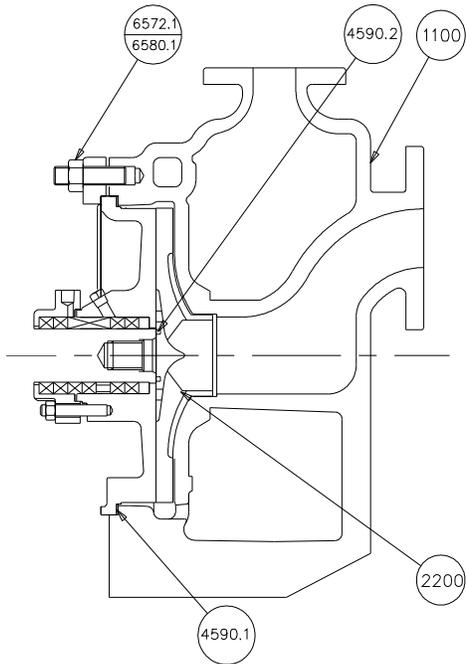
Note: vedere la figura 6-30, lato immerso pompa Sealmatic GP3.

8.4 Mark 3 Lo-Flo, Gruppo 2



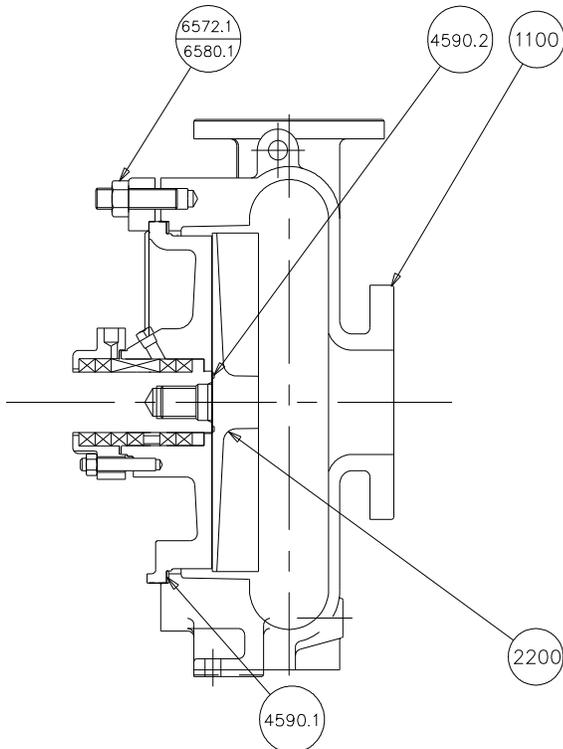
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore

8.5 Pompa autoadescante unificata Mark 3, Gruppo 2

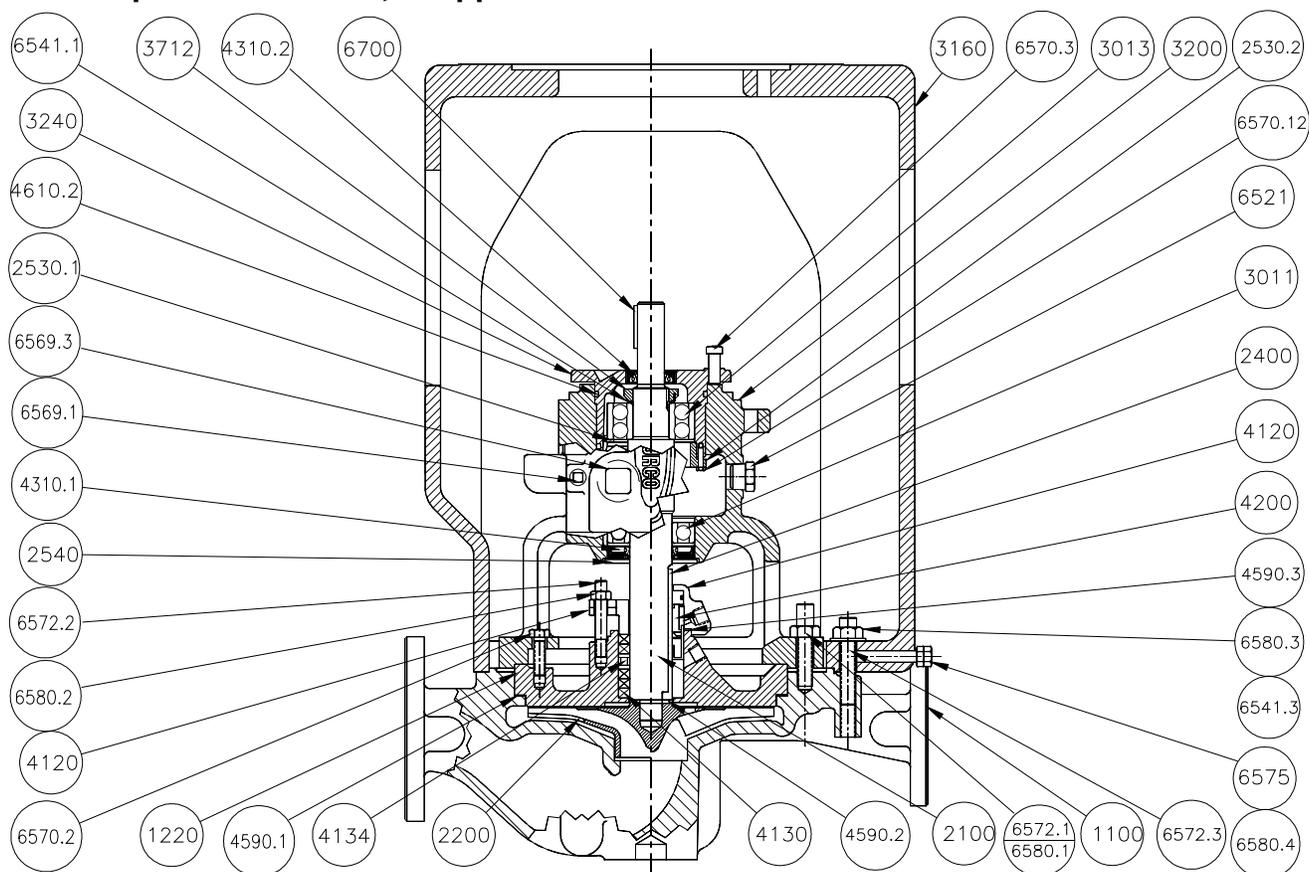


Articolo	Descrizione
1100	Corpo
2200	Girante
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Guarnizione – girante
6572.1	Perno – corpo
6580.1	Dado – corpo

8.6 Pompa con girante integrata Mark 3, Gruppo 2



8.7 Pompa in-line Mark 3, Gruppo 1



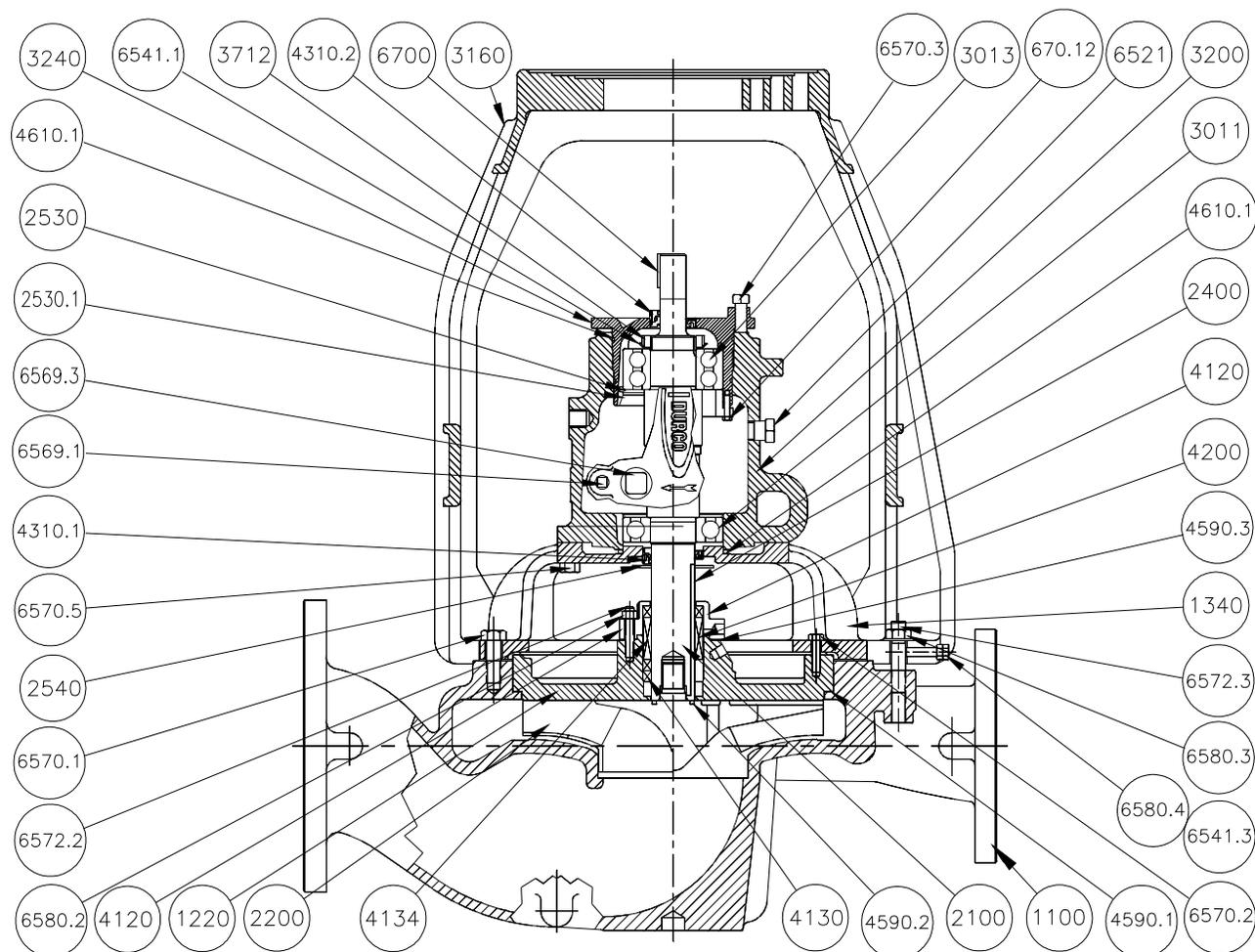
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore
2100	Albero
2200	Girante
2400	Manicotto, opzionale
2530.1	Anello di ritenuta – cuscinetto
2530.2	Anello di ritenuta – tipo a morsetto
2540	Deflettore – entro bordo opzionale
3011	Cuscinetto a sfera – entro bordo
3013	Cuscinetto a sfera – fuoribordo
3160	Colonna motore
3170*	Supporto pompa
3200	Sede di supporto
3240	Cuscinetto di supporto
3712	Controdado cuscinetto
4120	Premistoppa

4130	Baderna – opzionale
4134	Guarnizione ad H – baderna opzionale,
4200	Tenuta meccanica
4310.1	Tenuta olio, entro bordo
4310.2	Tenuta olio, fuoribordo
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Guarnizione – girante
4590.3	Guarnizione – premistoppa
4610.2	O-ring - Cuscinetto di supporto
6521	Tappo – sfianto sede di supporto
6541.1	Rondella di arresto – cuscinetto
6541.3	Rondella
6569.1	Tappo
6569.3	Tappo – indicatore a livello visivo
6570.2	Vite – copertura/adattatore
6570.3	Vite – serie di cuscinetti di supporto

6570.12	Vite – morsetto
6570.15*	Vite – supporto pompa
6572.1	Perno – corpo
6572.2	Perno – premistoppa
6572.3	Perno – corpo a colonna
6575	Vite di sollevamento
6580.1	Dado – corpo
6580.2	Dado – premistoppa
6580.3	Dado – corpo a colonna
6580.4	Dado – controdado vite di sollevamento
6700	Chiave – albero/giunto

* Non mostrato

8.8 Pompa in-line Mark 3, Gruppo 2



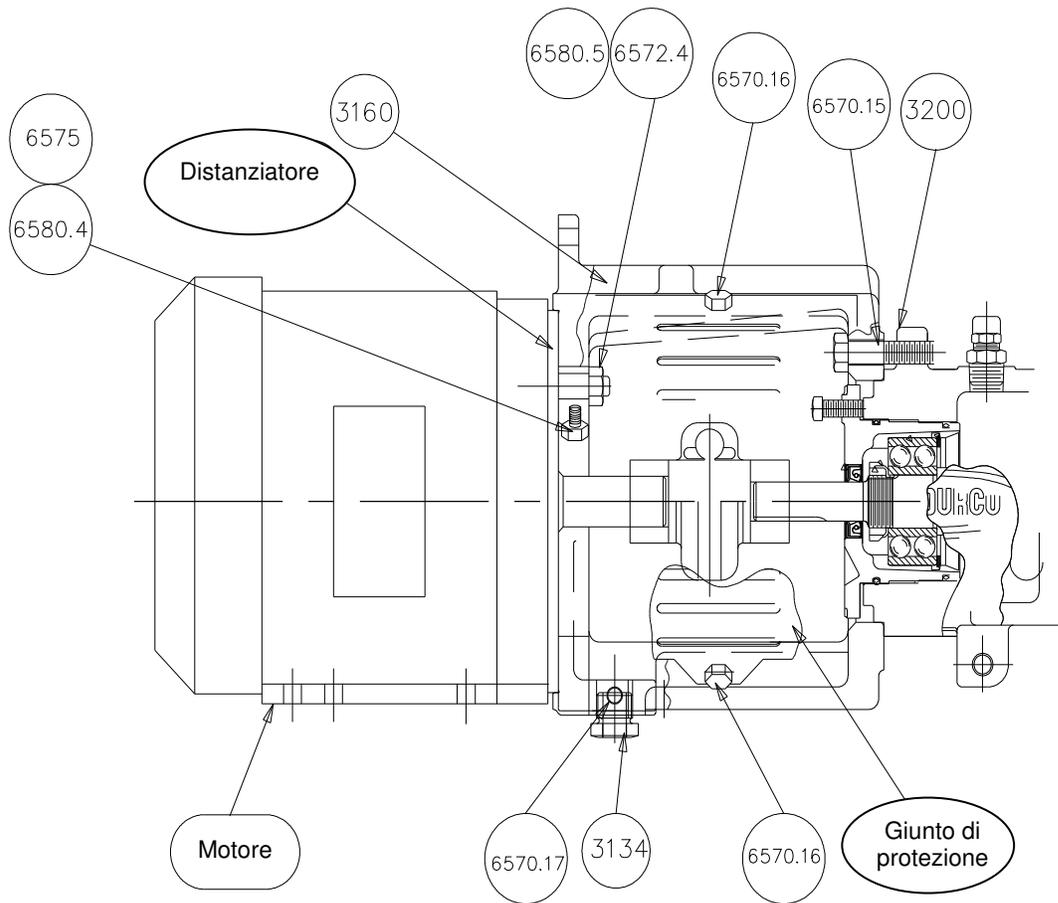
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Piastra di protezione posteriore
1340	Adattatore – sede di supporto
2100	Albero
2200	Girante
2400	Manicotto, opzionale
2530.1	Anello di ritenuta – cuscinetto
2530.2	Anello di ritenuta – tipo a morsetto
2540	Deflettore – entro bordo opzionale
3011	Cuscinetto a sfera – entro bordo
3013	Cuscinetto a sfera – fuoribordo
3160	Colonna motore
3170*	Supporto pompa
3200	Sede di supporto
3240	Cuscinetto di supporto
3712	Controdado cuscinetto

4120	Premistoppa
4130	Baderna – opzionale
4134	Guarnizione ad H – baderna opzionale,
4200	Tenuta meccanica
4310.1	Tenuta olio, entro bordo
4310.2	Tenuta olio, fuoribordo
4590.1	Guarnizione – copertura
4590.2	Guarnizione – girante
4590.3	Guarnizione – premistoppa
4610.1	O-ring – adattatore
4610.2	O-ring - Cuscinetto di supporto
6521	Tappo – sfiato sede di supporto
6541.1	Rondella di arresto – cuscinetto
6541.3	Rondella
6569.1	Tappo
6569.3	Tappo – indicatore a livello visibile

6570.1	Vite – corpo
6570.2	Vite – copertura/adattatore
6570.3	Vite – serie di cuscinetti di supporto
6570.5	Vite – sede di supporto
6570.12	Vite – morsetto
6570.15*	Vite – supporto pompa
6572.2	Perno – premistoppa
6572.3	Perno – corpo a colonna
6575	Vite di sollevamento
6580.2	Dado – premistoppa
6580.3	Dado – corpo a colonna
6580.4	Dado – controdado vite di sollevamento
6700	Chiave – albero/giunto

* Non mostrato

8.9 Adattatore misura C Mark 3, Gruppo 1 e Gruppo 2



Articolo	Descrizione
3134	Piedino di supporto
3160	Colonna motore - misura C
3200	Sede di supporto
6570.15	Vite – sede di supporto
6570.16	Vite – coprigiunto

6570.17	Vite – vite di arresto piedino
6572.4	Perno – motore
6575	Vite di sollevamento
6580.4	Dado – controdado vite di sollevamento
6580.5	Dado – motore

8.10 Disegno di disposizione generale

Il disegno d'ingombro tipico e tutti gli altri disegni specifici previsti dal Contratto verranno spediti separatamente all'Acquirente a meno che il contratto non richieda specificamente l'inclusione nel Manuale d'uso. Se necessarie, le copie di altri disegni inviati separatamente all'acquirente sono ottenibili presso l'acquirente e conservate con queste istruzioni per l'utente.

9 CERTIFICAZIONE

I certificati stabiliti in virtù dei requisiti del contratto sono forniti con questo Manuale laddove applicabile. Gli esempi sono certificati per la marcatura CE, la marcatura ATEX e via dicendo. Se necessario, le copie di altri certificati inviate separatamente all'Acquirente devono essere conservate unitamente a questo Manuale d'uso.

10 ALTRA DOCUMENTAZIONE E MANUALI PERTINENTI

10.1 Ulteriori istruzioni per l'uso

Altre istruzioni quali quelle per il motore, la strumentazione, il controller, le tenute, i sistemi di tenuta, e via dicendo sono fornite come documenti separati nel rispettivo formato digitale. Se sono necessarie altre copie, si consiglia di richiederle al fornitore e di conservarle unitamente a questo Manuale d'Uso.

10.2 Note di modifica

Se vengono apportate delle variazioni, concordate con Flowserve, al prodotto dopo la sua fornitura, si deve mantenere traccia e registrazione a questo Manuale d'uso.

10.3 Fonti di ulteriori informazioni

Di seguito sono riportate le fonti per ulteriori informazioni sulle pompe Flowserve Mark 3, e sulle pompe centrifughe in generale.

Pump Engineering Manual

R.E. Syska, J.R. Birk,
Flowserve Corporation, Dayton, Ohio, 1980.

Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, ASME B73.1M

The American Society of Mechanical Engineers,
New York, NY.

Specification for Vertical In-Line Centrifugal Pumps for Chemical Process, ASME B73.2M

The American Society of Mechanical Engineers,
New York, NY.

American National Standard for Centrifugal Pumps for Nomenclature, Definitions, Design and Application (ANSI/HI 1.1-1.3)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany,
New Jersey 07054-3802.

American National Standard for Vertical Pumps for Nomenclature, Definitions, Design and Application (ANSI/HI 2.1-2.3)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany,
New Jersey 07054-3802.

American National Standard for Centrifugal Pumps for Installation, Operation, and Maintenance (ANSI/HI 1.4)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany,
New Jersey 07054-3802.

Flowserve Durco Pump Parts Catalog.

Flowserve Mark 3 Sales Bulletin.

Flowserve Mark 3 Technical Bulletin (P-10-501).

RESP73H Application of ASME B73.1M-1991, Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, Process Industries Practices

Construction Industry Institute, The University of Texas at Austin, 3208 Red River Street, Suite 300,
Austin, Texas 78705.

Pump Handbook

2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill, Inc.,
New York, NY, 1986.

Centrifugal Pump Sourcebook

John W. Dufour and William E. Nelson,
McGraw-Hill, Inc., New York, NY, 1993.

Pumping Manual, 9th edition

T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology,
Kidlington, United Kingdom, 1995.

Note:

Note:

Il vostro contatto in Flowserve:

**Flowserve Pump Division
3900 Cook Boulevard
Chesapeake, VA 23323-1626 USA**

Telefono +1 757 485 8000
Fax +1 757 485 8149

**Flowserve Pumps Limited
PO Box 17, Newark, Notts NG24 3EN
United Kingdom**

Telefono (24 ore) +44 (0)1636 494 600
Ufficio commerciale e amministrativo – Fax +44
(0)1636 705 991
Servizio e riparazione – Fax +44 (0)1636 494 833
E.mail inewark@flowserve.com

Il vostro rappresentante Flowserve locale:

*Per individuare il rappresentante Flowserve locale,
utilizzare il sistema Sales Support Locator
disponibile all'indirizzo www.flowserve.com*

**FLOWSERVE UFFICI COMMERCIALI
REGIONALI:****USA e Canada**

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421, USA
Telefono +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europa, Medio Oriente e Africa

Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan), Italy
Telefono +39 0362 6121
Fax +39 0362 303 396

America Latina e Caraibi

Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA
Telefono +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Asia e Pacifico

Flowserve Pte. Ltd
200 Pandan Loop #06-03/04
Pantech 21
Singapore 128388
Telefono +65 6775 3003
Fax +65 6779 4607