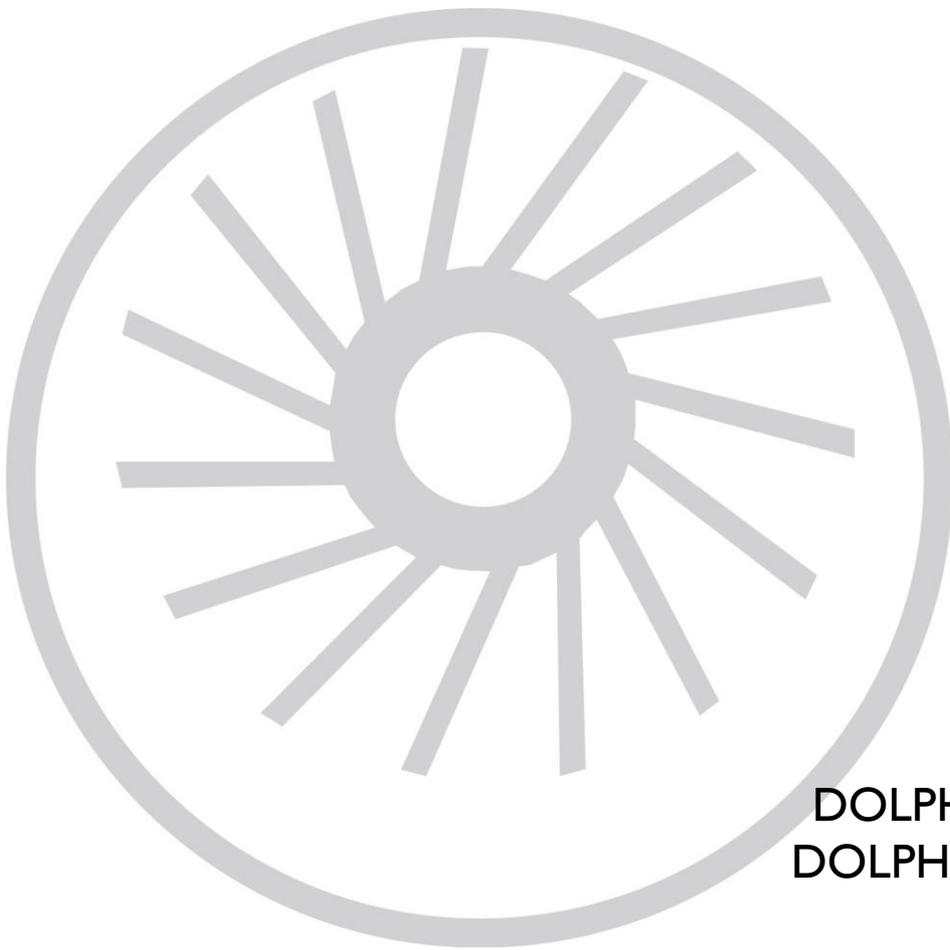




SOLUZIONI DEL VUOTO

Istruzioni per
l'installazione e l'uso



Pompe per vuoto

DOLPHIN LA 0053-1111 A
DOLPHIN LB 0063-1011 A



Sommario

Introduzione	2
Descrizione del prodotto	3
Uso	3
Principio di funzionamento	3
Raffreddamento	3
Controlli di avvio	4
Sicurezza	4
Utilizzo conforme all'uso previsto	4
Note sulla sicurezza	4
Emissione acustica	4
Trasporto	4
Trasporto in imballaggio	4
Trasporto senza imballaggio	4
Stoccaggio	4
Stoccaggio a breve termine	4
Preservazione	4
Installazione e avviamento	5
Presupposti per l'installazione	5
Condizioni marginali	5
Proposte di layout	5
Legenda:	5
Ciclo di lavorazione a perdere / Nessun recupero	6
Recupero parziale	6
Raffreddamento a circuito chiuso / Recupero totale	7
Posizione e spazio di montaggio	7
Connessione all'aspirazione	8
Scarico del gas	8
Connessione elettrica/Controlli	8
Installazione	8
Montaggio	8
Montaggio della trasmissione a cinghia trapezoidale	8
Controllo dell'allineamento delle pulegge	8
Collegamento elettrico	9
Linee/tubi di collegamento	9
Riempimento del fluido operativo	9
Regolazione della tensione della cinghia trapezoidale	9
Registrazione dei parametri di esercizio	9
Note sul funzionamento	9
Uso	9
Impostazione delle condizioni di esercizio	10
Scelta del fluido operativo	10
Presupposto per l'acqua fresca	10
Livello del fluido operativo	10
Controllo della pressione	10
Rimozione di depositi e contaminazioni	10
Manutenzione	10
Piano di manutenzione	10
Mensile:	10
Ogni 4 mesi o 3000 ore di esercizio:	11
Ogni 6 mesi:	11
Annuale:	11
Smontaggio e rimontaggio	11
Smontaggio	11
Rimontaggio	11
Revisione	12
Messa fuori servizio	12
Messa fuori servizio temporanea	12
Rimessa in funzione	12
Smontaggio e smaltimento	12
Parti di ricambio	12
Risoluzione dei problemi	13
Dichiarazione di conformità UE	16
Dichiarazione di conformità UK	17
Disegni di profilo ed elenchi delle parti di ricambio	18
Dati tecnici	26

Introduzione

Congratulazioni per l'acquisto di questa pompa per vuoto Busch. Grazie a un'attenta osservazione delle esigenze, dell'innovazione e dello sviluppo costante del settore, Busch propone soluzioni moderne per il vuoto e la pressione in tutto il mondo.

Il presente manuale di servizio contiene informazioni su

- descrizione del prodotto,
- sicurezza,
- trasporto,
- stoccaggio,
- installazione e avviamento,
- manutenzione,
- revisione,
- risoluzione dei problemi e
- parti di ricambio

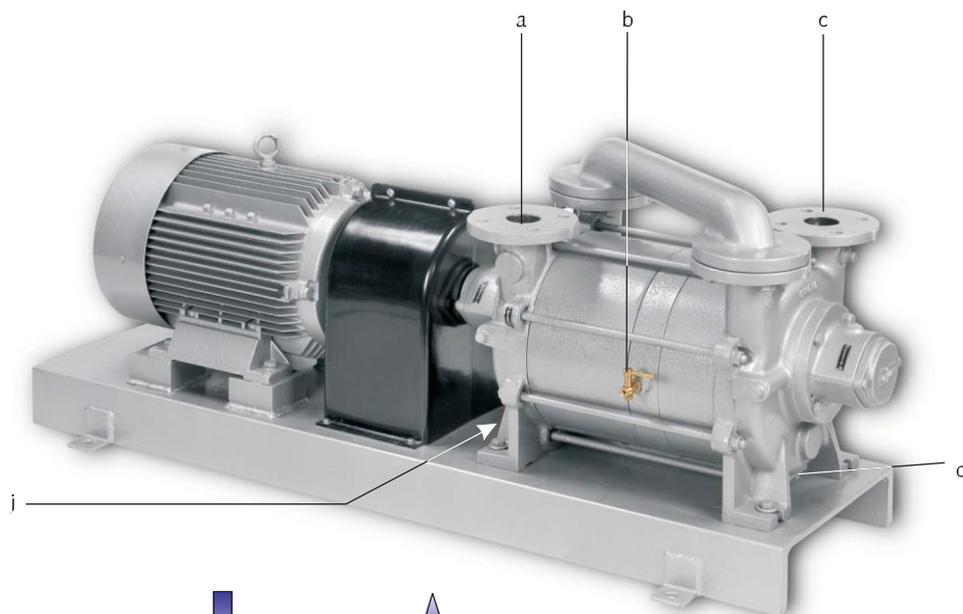
della pompa per vuoto.

Il sistema di alimentazione del fluido operativo è oggetto di una documentazione separata o deve essere fornito dall'operatore.

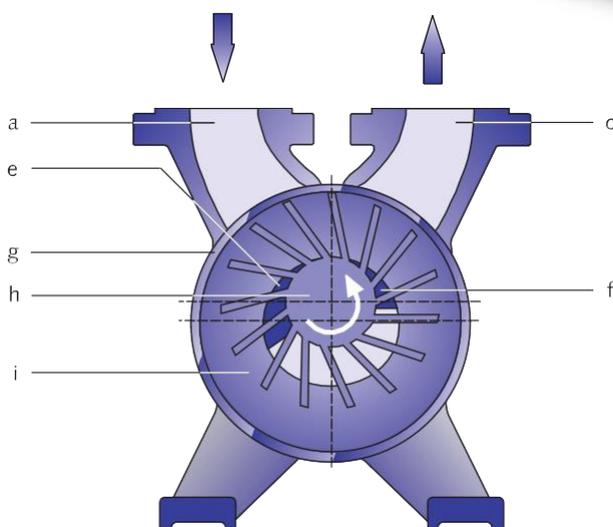
Ai fini del presente manuale di servizio, con il termine "maneggiare" riferito alla pompa per vuoto si intendono le operazioni di trasporto, immagazzinamento, installazione, avviamento, influenza sulle condizioni di esercizio, manutenzione, risoluzione dei problemi e revisione della pompa per vuoto.

Prima di maneggiare la pompa per vuoto, leggere e comprendere il presente manuale di servizio. Per qualsiasi chiarimento, contattare il proprio rappresentante Busch!

Tenere il presente manuale di servizio ed eventualmente altre istruzioni pertinenti disponibili sul posto.



- a Connessione all'aspirazione
- b Tappo di livello
- c Scarico del gas
- d Drenaggio
- e Connessione all'aspirazione
- f Connessione di scarico
- g Alloggiamento
- h Girante
- i Anello liquido
- j Ingresso fluido operativo



Descrizione del prodotto

Uso

La pompa per vuoto è progettata per

- l'aspirazione
- di gas e vapori non esplosivi

La pompa per vuoto può essere utilizzata solo come concordato contrattualmente con Busch. Il mezzo trasportato, il fluido operativo e i relativi intervalli di temperatura non possono essere modificati senza il consenso scritto di Busch.

Temperature massime consentite:

gas secco:	120 °C
gas saturo:	100 °C
fluido operativo:	80 °C

La pompa per vuoto è stata progettata per essere posizionata in un ambiente non potenzialmente esplosivo.

La pompa per vuoto è termicamente idonea al funzionamento continuo (funzionamento al 100%).

La pompa per vuoto non è resistente alla pressione assoluta nominale. Il funzionamento con una linea di aspirazione chiusa ("occlusa") danneggia la pompa per vuoto.

Principio di funzionamento

La pompa per vuoto funziona in base al principio dell'anello liquido.

A macchina ferma, l'alloggiamento della pompa (g) deve essere riempito con un fluido operativo (solitamente acqua) fino a circa la linea centrale dell'albero. All'avvio della pompa per vuoto, la girante spinge il fluido verso la periferia dell'alloggiamento, dove forma un anello liquido che ruota nell'alloggiamento della pompa. Questo anello liquido sigilla lo spazio tra la girante (h) e l'alloggiamento (g). Nella posizione a ore 12, l'anello liquido tocca il mozzo della girante (h). Mentre la girante ruota in senso antiorario (vista dal lato opposto comando), l'anello liquido si allontana dal mozzo, lasciando spazio per l'aspirazione del gas attraverso la connessione ingresso (e) (circa da posizione ore 11 a posizione ore 8). La camera circondata dal mozzo, dall'anello liquido e da due pale della girante adiacenti raggiunge il suo volume massimo nella posizione ore 6. Man mano che la girante continua a ruotare, l'anello liquido si avvicina al mozzo della girante, il volume della camera diminuisce e il gas intrappolato viene espulso attraverso la connessione di scarico (f) (circa dalla posizione ore 3 alla posizione ore 12). Questa sequenza viene ripetuta per ogni camera tra due pale della girante ad ogni giro.

Il fluido operativo assorbe anche il calore della compressione e della condensazione (quando trasporta mezzi saturi).

Il controllo del livello e della temperatura del fluido operativo è essenziale per il corretto funzionamento della pompa per vuoto.

Il capitolo Presupposti per l'installazione (→ pagina 5) siano rispettati) fornisce consigli e spiega le opzioni di installazione tipiche.

Due stadi, entrambi basati sul principio sopra descritto, sono installati in linea per ottenere una pressione differenziale/finale migliore.

Raffreddamento

La pompa per vuoto è raffreddata da

- flusso d'aria dalla girante del ventilatore del motore

- il gas di processo
- il fluido operativo

Controlli di avvio

La pompa per vuoto viene fornita senza controlli di avvio. Il controllo della pompa per vuoto deve essere effettuato nel corso dell'installazione.

Sicurezza

Utilizzo conforme all'uso previsto

Ai fini del presente manuale di servizio, con il termine "maneggiare" riferito alla pompa per vuoto si intendono le operazioni di trasporto, immagazzinamento, installazione, avviamento, influenza sulle condizioni di esercizio, manutenzione, risoluzione dei problemi e revisione della pompa per vuoto.

La pompa per vuoto è destinata all'uso industriale. Deve essere maneggiata esclusivamente da personale qualificato.

I mezzi consentiti e i limiti operativi (→ pagina 3: Descrizione del prodotto) e i presupposti per l'installazione (→ pagina 5: Presupposti per l'installazione) della pompa per vuoto devono essere osservati sia dal produttore della macchina, nella quale deve essere integrata la pompa per vuoto, sia dall'operatore.

Rispettare le istruzioni di manutenzione.

Prima di maneggiare la pompa per vuoto, leggere e comprendere le presenti istruzioni di installazione e d'uso. Per qualsiasi chiarimento, contattare il proprio rappresentante Busch!

Note sulla sicurezza

La pompa per vuoto è stata progettata e realizzata con metodi all'avanguardia. Nonostante ciò, permangono dei rischi residui. Il presente manuale di servizio evidenzia potenziali pericoli, se del caso. Le note sulla sicurezza sono contrassegnate con una delle parole chiave PERICOLO, AVVERTENZA e CAUTELE come segue:

	PERICOLO
L'inosservanza di questa nota sulla sicurezza causa sempre incidenti con lesioni mortali o gravi.	
	AVVERTENZA
L'inosservanza di questa nota sulla sicurezza può causare incidenti con lesioni mortali o gravi.	
	CAUTELE
L'inosservanza di questa nota di sicurezza può causare incidenti con lesioni minori o danni alle cose.	

Emissione acustica

Per il livello di pressione acustica in campo libero secondo EN ISO 2151 → pagina 25: Dati tecnici.

Trasporto

Trasporto in imballaggio

Se la pompa per vuoto è imballata su un pallet, deve essere trasportata con un carrello elevatorio.

Trasporto senza imballaggio

Se la pompa per vuoto è imballata con cuscini gonfiati d'aria all'interno di una scatola di cartone:

- ◆ rimuovere i cuscini gonfiati d'aria dal cartone

Se la pompa per vuoto è imballata con cartone ondulato arrotolato all'interno di una scatola di cartone:

- ◆ rimuovere il cartone ondulato dalla scatola

Nel caso in cui la pompa per vuoto sia inserita in materiale spugnoso:

- ◆ rimuovere il materiale spugnoso

Se la pompa per vuoto è avvitata a un pallet o a un basamento:

- ◆ rimuovere i bulloni tra la pompa per vuoto e il basamento/pallet

Nel caso in cui la pompa per vuoto sia fissata al pallet mediante cinghie di serraggio:

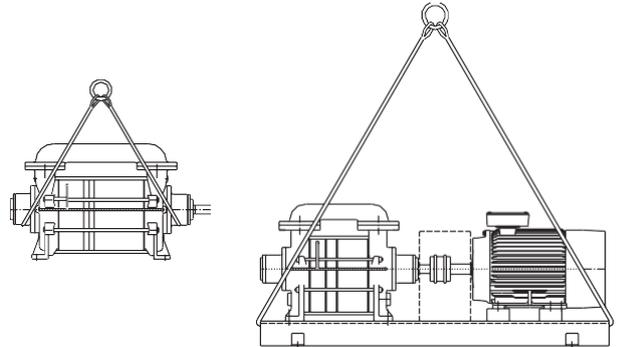
- ◆ rimuovere le cinghie di serraggio



CAUTELE

Non passare, sostare o lavorare sotto carichi sospesi.

- Montare il dispositivo di sollevamento come raffigurato



- Fissare il dispositivo di sollevamento a un gancio della gru con una chiusura di sicurezza

- Sollevare la pompa per vuoto con una gru

Se la pompa per vuoto è stata imbullonata a un pallet o a un basamento:

- ◆ rimuovere i prigionieri dai piedini in gomma

Stoccaggio

Stoccaggio a breve termine

- Assicurarsi che la connessione all'aspirazione e lo scarico del gas siano chiusi (lasciare inseriti i tappi forniti)
- Immagazzinare la pompa per vuoto
 - se possibile nell'imballaggio originale,
 - in ambiente chiuso,
 - asciutto,
 - privo di polveri e
 - privo di vibrazioni

Preservazione

In caso di condizioni ambientali avverse (ad es. atmosfera aggressiva, frequenti sbalzi di temperatura) è necessario implementare immediatamente misure di preservazione per la pompa per vuoto. In caso di condizioni ambientali favorevoli, preservare la pompa per vuoto se è previsto uno stoccaggio superiore a 3 mesi.

- Assicurarsi che tutte le porte siano chiuse saldamente; sigillare con nastro adesivo tutte le porte non sigillate con nastro in PTFE, guarnizioni od o-ring

Nota: VCI sta per "volatile corrosion inhibitor" (inibitore di corrosione volatile). I prodotti VCI (pellicola, carta, cartone, schiuma) emanano una sostanza che si condensa a formare uno spessore molecolare sul prodotto imballato e, grazie alle sue proprietà elettrochimiche, elimina efficacemente la corrosione dalle superfici metalliche. Tuttavia, i prodotti VCI possono corrodere le superfici delle materie plastiche e degli elastomeri. Per informazioni, rivolgersi a un rivenditore locale di imballaggi. Busch utilizza la pellicola CORTEC VCI 126 R per l'imballaggio per il trasporto marittimo di apparecchiature di grandi dimensioni.

- Avvolgimento della pompa per vuoto in pellicola VCI
- Immagazzinare la pompa per vuoto
 - se possibile, nell'imballaggio originale,
 - in ambiente chiuso,

- asciutto,
- privo di polveri e
- privo di vibrazioni.

Per l'avviamento dopo la preservazione:

- assicurarsi che tutti i residui di nastro adesivo siano rimossi dalle porte
- Avviare la pompa per vuoto come descritto nel capitolo Installazione e avviamento (→ pagina 5) siano rispettati

Installazione e avviamento

Presupposti per l'installazione



CAUTELA

In caso di mancato rispetto dei requisiti di installazione, in particolare in caso di refrigerazione insufficiente:

rischio di danneggiamento o rottura della pompa per vuoto e dei componenti adiacenti!

Pericolo di lesioni!

I presupposti per l'installazione devono essere rispettati.

- Assicurarsi che l'integrazione della pompa per vuoto sia eseguita in modo da soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva Macchine 2006/42/CE (sotto la responsabilità del progettista del macchinario in cui deve essere incorporata la pompa per vuoto; → pagina 16: nota nella Dichiarazione di conformità CE)

Condizioni marginali

Il capitolo Principio di funzionamento (→ pagina 3) siano rispettati) descrive le funzioni di base di una pompa per vuoto. Questa descrizione presuppone che l'anello liquido rimanga sempre liquido.

Effettivamente, le condizioni sia del fluido operativo sia del mezzo trasportato dipendono dalle condizioni fisiche di pressione e temperatura.

A pressioni molto basse e temperature sufficientemente elevate, il fluido operativo può passare localmente in fase di vapore, creando bolle al suo interno. Man mano che la pressione aumenta verso la connessione di scarico (e), le bolle collasano. Questo processo è chiamato cavitazione. Se le bolle si sono localizzate sulle superfici, il fluido operativo non può penetrare nella cavità lasciata dalla bolla in modo uguale da tutte le direzioni. Il fluido in entrata colpisce invece la superficie ad alta velocità. Ciò causa erosione, che può distruggere rapidamente la pompa per vuoto. Anche la formazione di bolle peggiora le prestazioni della pompa. La cavitazione è chiaramente udibile dal rumore di rombo emesso dalla pompa.

Per garantire un funzionamento senza problemi, prima di essere accesa, la pompa per vuoto deve essere riempita con fluido operativo approssimativamente fino al centro dell'albero. Un basso livello del fluido peggiora le prestazioni della pompa.

Un avviamento a secco causa il guasto della tenuta meccanica sull'albero della pompa per vuoto. Un avviamento con alloggiamento completamente allagato danneggia le pale della girante.

Una volta che la pompa per vuoto è in funzione, si può procedere con l'alimentazione del fluido operativo. Il fluido operativo in eccesso sarà poi espulso attraverso l'uscita. La pressione del fluido operativo alimentato non deve superare la pressione di scarico della pompa per vuoto di oltre 0,1 bar, altrimenti le prestazioni della pompa si deteriorano. La soluzione migliore consiste nell'utilizzare un serbatoio a pressione atmosferica, dal quale la pompa per vuoto aspira automaticamente il fluido operativo.

Il controllo della pressione e il sistema di alimentazione del fluido operativo di una pompa per vuoto devono quindi svolgere le seguenti funzioni:

- limitare la pressione di esercizio a un valore al quale non si verifichi cavitazione

- controllare il livello nel separatore di fluido operativo e, se appropriato, raffreddare il fluido operativo a una temperatura a cui non si verifichi cavitazione

Il funzionamento della pompa per vuoto vicino alla pressione assoluta nominale richiede grandi quantità di fluido operativo freddo. Per evitare la cavitazione, di solito è più prudente limitare la pressione di regime minima.

La pressione sul lato aspirazione della pompa per vuoto non deve scendere al di sotto della pressione di esercizio minima consentita. Pertanto, non è consentito utilizzare un controllo della pressione il cui attuatore strozzerebbe o addirittura chiuderebbe la linea di aspirazione.

La misura più efficace per limitare la pressione in aspirazione è l'uso di una valvola limitatrice di vuoto.

La valvola limitatrice di vuoto può essere installata nella linea di aspirazione o sull'alloggiamento della pompa per vuoto. La tubazione di alimentazione del gas della valvola limitatrice di vuoto è solitamente collegata al separatore di liquidi. In alternativa, per limitare il vuoto si può utilizzare aria ambiente.

L'alimentazione di aria ambiente raffredda, agisce contro la condensa o la soluzione del gas di processo nel fluido operativo e riduce quindi il rischio di cavitazione; tuttavia, potrebbe non volersi che il gas di processo si misceli con l'aria ambiente, ossia con l'ossigeno. L'aspirazione dell'aria dal separatore di liquidi evita la miscelazione con l'aria ambiente; tuttavia, questa aria è solitamente più calda e favorisce l'accumulo di gas di processo condensato o disciolto nel fluido operativo, aumentando quindi il rischio di cavitazione. Se il compito principale è quello di aspirare i vapori, come additivo per la miscelazione è necessario scegliere un gas non condensante.

Proposte di layout

Il principio di funzionamento dell'anello liquido dipende da un'alimentazione continua di fluido operativo fresco, che normalmente è acqua. Il fluido operativo entra nella pompa per vuoto/compressore/pompa per vuoto e pressione/soffiante attraverso un raccordo B sull'alloggiamento e viene scaricato dalla pompa per vuoto/compressore/pompa per vuoto e pressione/soffiante insieme al gas di processo.

Per il layout di un sistema di alimentazione fluidi operativi esistono fondamentalmente tre diversi modelli:

- raffreddamento a perdere/nessun recupero
- recupero parziale
- circuito chiuso/recupero totale

Tutte queste disposizioni hanno quattro elementi di base:

- origine del fluido operativo (dalla rete idrica o dal serbatoio)
- dispositivo di regolazione per il controllo del flusso del fluido
- mezzo per arrestare il flusso quando la pompa per vuoto/compressore/pompa per vuoto e pressione/soffiante è off (manuale o con valvola solenoide)
- mezzo di separazione della miscela gas-liquido gas di scarico

Legenda:

Nota: i seguenti diagrammi mostrano esempi di installazioni tipiche. Il volume di fornitura effettivo è sempre concordato contrattualmente. Per l'esatto ambito di applicazione, consultare lo schema delle tubazioni e della strumentazione del contratto.

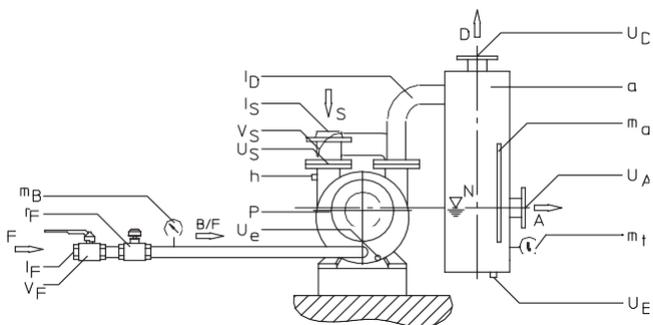
A	Fluido di scarico
B	Fluido operativo
F	Liquido fresco
K	Liquido di raffreddamento
U	Liquido di circolazione
N	Livello del liquido
S	Lato aspirazione del processo
D	Lato pressione del processo
P	Pompa per vuoto ad anello liquido
P _B	Pompa di circolazione
a	Separatore di liquidi
b	Serbatoio liquido fresco
h	Collegamento di aerazione
w	Vettore di calore
V _B	Valvola limitatrice di vuoto
V _F	Valvola di spegnimento
V _K	Valvola di spegnimento

V _S	Valvola di non ritorno
r _B	Valvola di regolazione
rC (=PC)	Valvola di regolazione (anti-cavitazione)
rF	Valvola di regolazione
rF1	Valvola di regolazione (valvola a galleggiante)
rF2	Valvola di regolazione (termostatica)
rF3	Valvola di regolazione (riduttore di pressione)
rK	Valvola di regolazione (acqua di raffreddamento)
I _B	Tubo del fluido operativo
I _C	Tubo anticavitazione (opzionale)
I _F	Condotto liquidi freschi
I _K	Tubo liquido di raffreddamento
I _S	Tubo d'aspirazione
I _D	Tubo di scarico
I _U	Tubo di circolazione
m _a (=Li)	Indicatore di livello
m _B (=Pi)	Manometro composto (per vuoto e pressione)
m _D	Manometro
m _t (=Ti)	Termometro
m _{tI}	Sensore di temperatura r _{F2}
U _A	Svuotamento liquidi
U _B	Collegamento per fluido operativo
U _S	Collegamento tubi di aspirazione
U _D	Tubo connessione di scarico
U _E	Drenaggio (separatore di liquidi)
U _e	Drenaggio (pompa)
UU	Collegamento per il liquido di circolazione

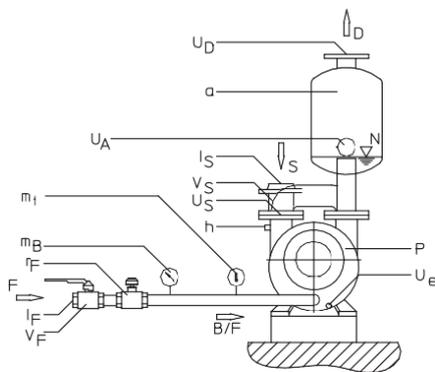
Ciclo di lavorazione a perdere/Nessun recupero

Il fluido operativo viene prelevato direttamente da un'alimentazione principale per essere alimentato alla pompa per vuoto. Il fluido operativo viene separato dal gas e scaricato in un drenaggio come rifiuto. Non ha luogo alcun ricircolo o recupero. Questa disposizione può essere utilizzata laddove la preservazione o la contaminazione dei fluidi operativi non costituiscono un problema. Una valvola solenoide automatica può fornire il flusso di fluido operativo contemporaneamente al funzionamento della pompa per vuoto (ovvero, all'arresto del motore, la valvola si chiude impedendo il riempimento eccessivo dell'alloggiamento). Con una valvola di intercettazione manuale del fluido operativo, è importante aprire la valvola immediatamente dopo l'avviamento del motore e chiuderla immediatamente prima di spegnere il motore.

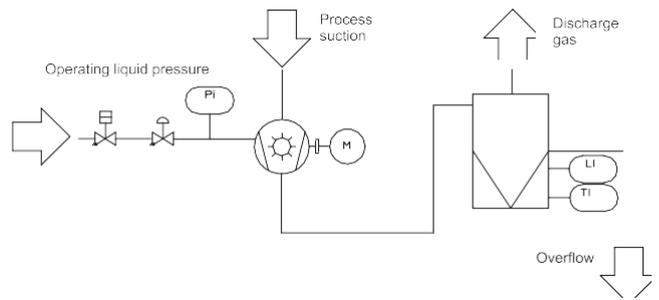
Versione con separatore di liquidi laterale:



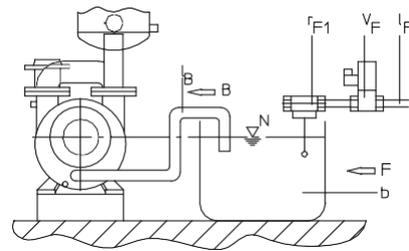
Versione con separatore di liquidi in alto:



Schema elettrico:



Serbatoio alternativo con valvola a galleggiante:

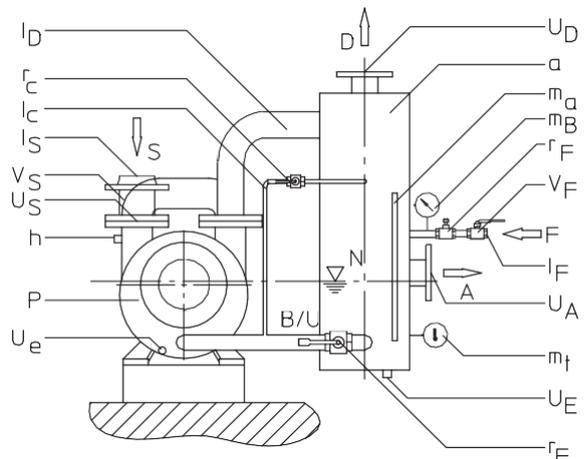


Recupero parziale

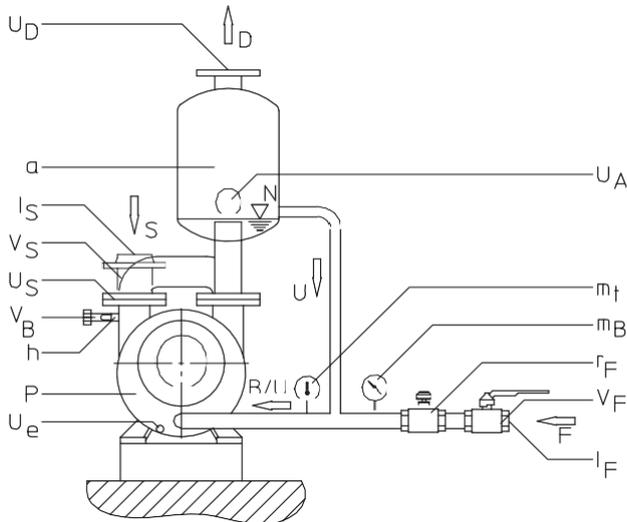
Il fluido operativo entra ed esce dalla pompa per vuoto nello stesso modo in cui entra nella disposizione a perdere. Una parte del fluido operativo viene fatta ricircolare dal serbatoio separatore alla pompa per vuoto. Il resto viene scaricato dal separatore e scaricato come rifiuto. Il liquido fresco F viene introdotto in quantità sufficiente a mantenere la temperatura corretta, essenziale per garantire buone prestazioni della pompa per vuoto. Questo tipo di sistema viene utilizzato laddove è possibile preservare il liquido di tenuta e, se si utilizza un liquido che non sia acqua, il consumo può essere ridotto fino al 50% a seconda della pressione e della temperatura del vapore del liquido.

Il livello del fluido operativo nel separatore/serbatoio di ricircolo deve essere uguale o leggermente inferiore a quello della linea centrale dell'albero della pompa. Possono essere previste anche precauzioni per evitare il travaso quando il livello è alto. In questo modo si evita di avviare la pompa per vuoto con l'alloggiamento pieno d'acqua, il che potrebbe sovraccaricare la pompa per vuoto e il motore d'azionamento.

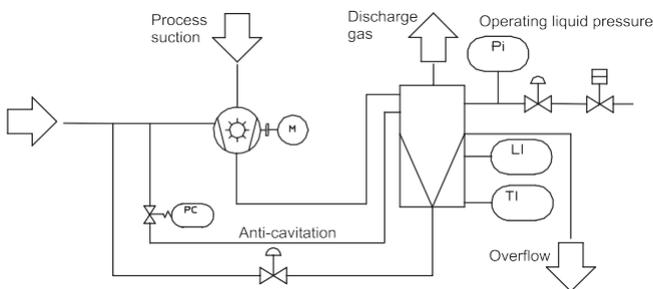
Versione con separatore di liquidi laterale:



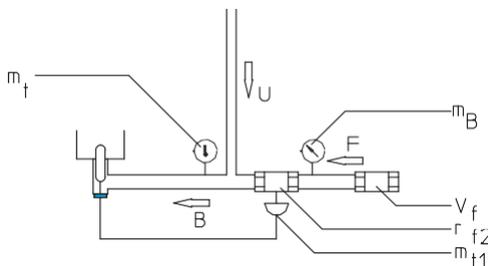
Versione con separatore di liquidi in alto:



Schema elettrico:



Alternativa con temperatura del fluido operativo controllata termostaticamente:



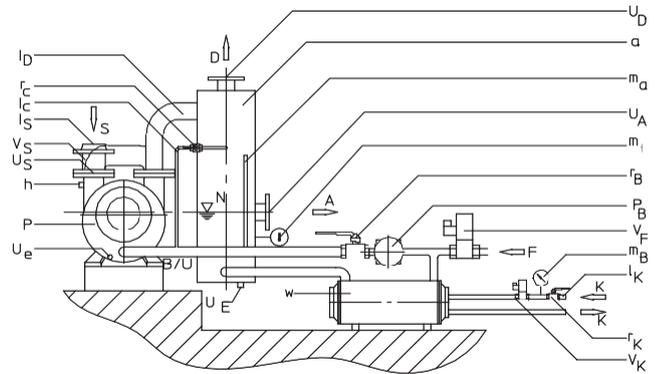
Raffreddamento a circuito chiuso/Recupero totale

Questa disposizione consente il ricircolo totale del fluido operativo. Viene aggiunto uno scambiatore di calore per rimuovere il calore della compressione, dell'attrito e della condensa dal fluido operativo prima che venga reintrodotta nella pompa per vuoto. Per un funzionamento prolungato a una pressione di aspirazione superiore a 300 hPa ass. (300 mbar ass.), normalmente è installata una pompa di circolazione, obbligatoria nel caso in cui la pressione di aspirazione sia superiore a 400 hPa ass. (400 mbar ass.) o quando la pressione di aspirazione varia durante le operazioni cicliche.

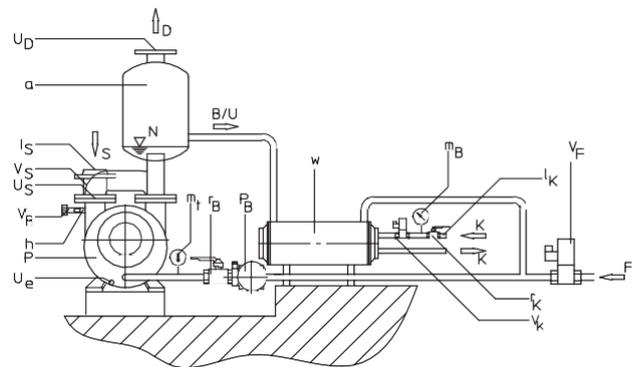
Il livello del fluido operativo nel separatore/serbatoio di ricircolo deve essere uguale o leggermente inferiore a quello della linea centrale dell'albero della pompa. Possono essere previste anche precauzioni per il travaso quando il livello è alto e per il rabbocco quando il livello è basso. In questo modo si evita di avviare la pompa per vuoto con l'alloggiamento pieno d'acqua, il che potrebbe sovraccaricare la pompa per vuoto e il motore d'azionamento.

Lo scambiatore di calore W deve essere in grado di rimuovere circa l'85% della potenza di azionamento e dell'eventuale calore dovuto alla condensazione.

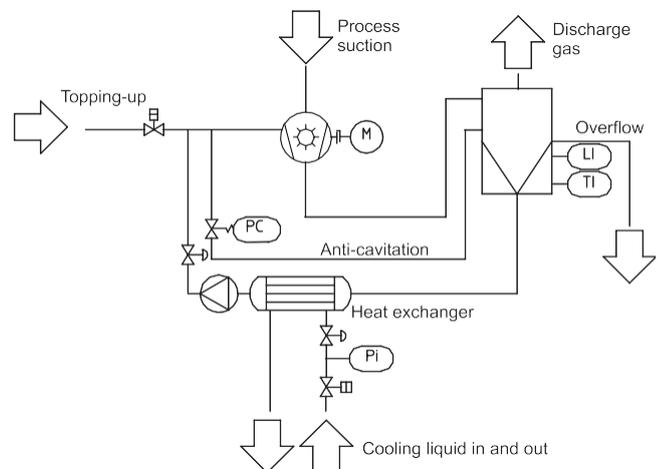
Versione con separatore di liquidi laterale:



Versione con separatore di liquidi in alto:



Schema elettrico:



Posizione e spazio di montaggio

- Assicurarsi che siano rispettate le condizioni ambientali seguenti:
 - temperatura ambiente: 5 ... 40 °C
 - pressione ambiente: atmosferica
- Assicurarsi che le condizioni ambientali siano conformi alla classe di protezione del motore (secondo la targhetta)
- Assicurarsi che la pompa per vuoto venga posizionata o montata orizzontalmente
- Assicurarsi che la base di installazione/montaggio sia piana
- Assicurarsi che ci sia una distanza minima di 0,1 m tra la pompa per vuoto e le pareti circostanti in modo da garantire un raffreddamento sufficiente
- Assicurarsi che nessun componente sensibile al calore (plastica, legno, cartone, carta, elettronica) entri in contatto con la superficie della pompa per vuoto

- Assicurarsi che lo spazio o il luogo di installazione sia adeguatamente ventilato in modo tale da garantire un raffreddamento sufficiente della pompa per vuoto



CAUTELA

Durante il funzionamento, la superficie della pompa per vuoto può raggiungere temperature superiori a 70 °C.

Pericolo di ustioni!

- Assicurarsi che la pompa per vuoto non venga toccata inavvertitamente durante il funzionamento; se necessario, predisporre una protezione

Connessione all'aspirazione



CAUTELA

L'infiltrazione di corpi estranei o liquidi può portare alla rottura della

Se il gas in ingresso può contenere polvere o altre particelle solide estranee:

- Assicurarsi che la linea di aspirazione sia adatta per la connessione all'aspirazione (a) della pompa per vuoto
- Assicurarsi che la dimensione della linea di aspirazione su tutta la lunghezza sia almeno della stessa taglia della connessione all'aspirazione (a) della pompa per vuoto

Qualora la lunghezza della linea di aspirazione supera 2 m, è consigliabile l'uso di linee più larghe per evitare una perdita di efficienza e un sovraccarico della pompa per vuoto. Per informazioni, contattare il proprio rappresentante Busch!

Nel caso in cui il vuoto debba essere mantenuto dopo l'arresto della pompa per vuoto:

- ◆ Montare una valvola (= valvola di non ritorno) manuale o automatica, sulla linea di aspirazione
- Assicurarsi che la linea di aspirazione non contenga corpi estranei, ad es. scorie di saldatura

Scarico del gas

Versione con separatore di liquidi in alto:

La linea di scarico non deve superare un'altezza da pavimento superiore a 600 mm sopra la flangia di scarico (c) dell'alloggiamento della pompa fino a che il liquido non sarà separato. Un'altezza da pavimento troppo alta causa contropressione e possibile sovraccarico del motore.

Il gas scaricato deve fluire senza ostruzioni. Non è consentito chiudere o strozzare la linea di scarico né tanto meno utilizzarla come fonte di aria compressa.

- Assicurarsi che la linea di scarico sia adatta allo scarico del gas (c) della pompa per vuoto
- Assicurarsi che la taglia della linea di scarico sull'intera lunghezza sia almeno uguale a quella dello scarico del gas (c) della pompa per vuoto

Qualora la lunghezza della linea di scarico supera 2 m, è consigliabile l'uso di linee più larghe per evitare una perdita di efficienza e un sovraccarico della pompa per vuoto. Per informazioni, contattare il proprio rappresentante Busch!

- Assicurarsi che la linea di scarico sia inclinata rispetto alla pompa per vuoto; oppure installare un separatore di liquidi o un sifone dotato di rubinetto di scarico affinché i liquidi non possano rifluire nella pompa per vuoto

Connessione elettrica/Controlli

- Assicurarsi che le disposizioni secondo la Direttiva EMC 2004/108/CE e la Direttiva bassa tensione 2006/95/CE, nonché le norme EN, le direttive elettriche e di sicurezza sul lavoro e le norme locali o nazionali, rispettivamente, siano rispettate (questo è responsabilità del progettista della macchina nella quale si deve incorporare la pompa per vuoto; → pagina 16: nota nella Dichiarazione di conformità CE).

- Assicurarsi che l'alimentazione del motore sia compatibile con i dati riportati sulla targhetta del motore
- Assicurarsi che sia presente una protezione dai sovraccarichi per il motore conforme alla norma EN 60204-1
- Assicurarsi che l'azionamento della pompa per vuoto non sia interessato da disturbi elettrici o elettromagnetici della rete elettrica; se necessario, contattare l'assistenza Busch

In caso di installazione mobile:

- ◆ applicare alla connessione elettrica occhielli che fungono da serracavi

Installazione

Montaggio

- Assicurarsi che i presupposti per l'installazione (→ pagina 5) siano rispettati
- Posare o montare la pompa per vuoto nel luogo previsto
- Assicurarsi che il basamento non sia piegato e che il giunto flessibile sia allineato correttamente
Nota: un accoppiamento disallineato comporta un aumento dei carichi sul giunto e sui cuscinetti e quindi un guasto prematuro della pompa per vuoto.

Montaggio della trasmissione a cinghia trapezoidale

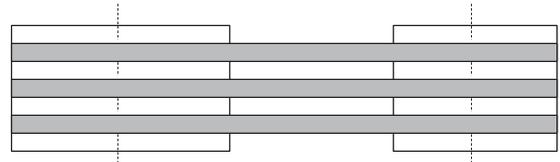
- Montare la trasmissione a cinghia trapezoidale

Controllo dell'allineamento delle pulegge

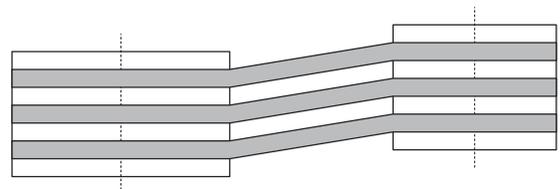
- Assicurarsi che la trasmissione a cinghia trapezoidale

sia allineata correttamente: allineamento corretto:

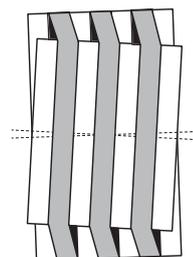
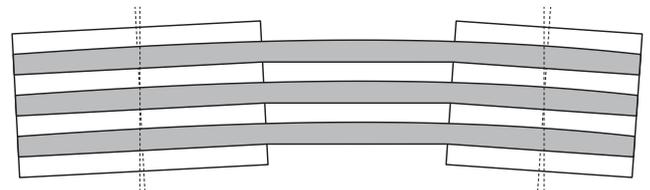
entrambe le pulegge/pacchi di pulegge su un solo piano



Allineamento improprio: offset assiale



Allineamento improprio: pulegge/pacchi di pulegge inclinati



- Regolare la tensione della cinghia trapezoidale dopo l'installazione del sistema di alimentazione del fluido operativo (la pompa per vuoto non deve funzionare a secco)

Collegamento elettrico



AVVERTENZA

Pericolo di shock elettrico, pericolo di danni all'apparecchiatura.

I lavori di installazione elettrica devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato che conosca e rispetti le normative seguenti:

- IEC 364 o CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100, rispettivamente,
- Rapporto IEC 664 o DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) o norma antinfortunistica nazionale

- Collegare elettricamente il motore
- Collegare il conduttore di protezione
- Determinare la direzione di rotazione prevista confrontandola con quella della freccia (applicata o incastrata)

Versione con tenuta meccanica:

- Assicurarsi che l'alloggiamento della pompa (g) sia riempito con un fluido operativo (di solito acqua) fino a circa la linea centrale dell'albero (una tenuta meccanica non deve funzionare a secco)
- Far partire il motore "a spinta"
- Osservare la girante del ventilatore del motore e stabilire la direzione di rotazione poco prima che il ventilatore si fermi

Se la rotazione deve essere modificata:

- ◆ Commutare due dei cavi del motore
- Collegare gli interruttori per
 - sistema di controllo del livello di riempimento
 - temperatura
 - pressione(secondo lo schema) al pannello di controllo

Linee/tubi di collegamento

- Collegare la linea di aspirazione
- Collegare la linea di scarico

Installazione senza linea di scarico:

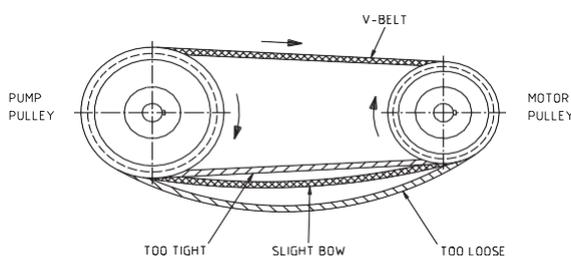
- ◆ Assicurarsi che lo scarico del gas (c) sia aperto
- Assicurarsi che tutte le coperture, protezioni, cappe ecc. siano montate
- Assicurarsi che gli ingressi e le uscite dell'aria di raffreddamento non siano coperti o ostruiti e che il flusso d'aria del raffreddamento non sia compromesso in altri modi

Riempimento del fluido operativo

La movimentazione del sistema di alimentazione del fluido operativo non è oggetto del presente manuale di servizio (→ documentazione separata o fornita dall'operatore).

Regolazione della tensione della cinghia trapezoidale

- Assicurarsi che tutte le cinghie siano nelle rispettive scanalature
- Tendere la trasmissione a cinghia per assorbire tutto il gioco fino a quando le cinghie non sono abbastanza tese
- Avviare il motore
- Continuare a regolare fino a quando le cinghie mostrano solo una leggera inflessione sul lato allentato durante il funzionamento in condizioni di carico



Dopo diversi giorni di funzionamento:

- Controllare nuovamente la tensione

Una tensione insufficiente è spesso indicata dallo slittamento (cigolii) alla messa in funzione

Registrazione dei parametri di esercizio

Non appena la pompa per vuoto viene fatta funzionare alle normali condizioni di esercizio:

- Misurare la corrente del motore e registrarla come riferimento per la manutenzione futura e i lavori di risoluzione dei problemi

Note sul funzionamento

Uso

La pompa per vuoto è progettata per

- l'aspirazione
- di gas e vapori non esplosivi

La pompa per vuoto può essere utilizzata solo come concordato contrattualmente con Busch. Il mezzo trasportato, il fluido operativo e i relativi intervalli di temperatura non possono essere modificati senza il consenso scritto di Busch.

Temperature massime consentite:

gas secco:	120 °C
gas saturo:	100 °C
fluido operativo:	80 °C

La pompa per vuoto è stata progettata per essere posizionata in un ambiente non potenzialmente esplosivo.

La pompa per vuoto è termicamente idonea al funzionamento continuo (funzionamento al 100%).

La pompa per vuoto non è resistente alla pressione assoluta nominale. Il funzionamento con una linea di aspirazione chiusa ("occlusa") danneggia la pompa per vuoto.



CAUTELA

Durante il funzionamento, la superficie della pompa per vuoto può raggiungere temperature superiori a 70 °C.

Pericolo di ustioni!

La pompa per vuoto deve essere protetta dal contatto durante il funzionamento, deve raffreddarsi prima di un eventuale contatto necessario oppure, se la si deve toccare, è necessario indossare

- Assicurarsi che tutte le coperture, protezioni, cappe, ecc. rimangono montate
- Assicurarsi che i dispositivi di protezione non vengano disattivati
- Assicurarsi che ingressi e uscite dell'aria di raffreddamento non siano coperti o ostruiti e che il flusso dell'aria di raffreddamento non venga ostacolato in alcun modo
- Assicurarsi che i presupposti per l'installazione (→ pagina 5: Presupposti per l'installazione) siano rispettati e che continuino a essere rispettati, in particolare che venga garantito un raffreddamento sufficiente



CAUTELA

L'albero della pompa per vuoto è sigillato mediante una tenuta meccanica (433,0).

L'avvio della pompa per vuoto senza fluido operativo causa il guasto della tenuta meccanica.

Non avviare mai la pompa per vuoto senza fluido operativo.

Impostazione delle condizioni di esercizio

Scelta del fluido operativo

L'acqua viene solitamente utilizzata come fluido operativo per il trasporto di aria e altri gas inerti. È possibile utilizzare altri liquidi per anello, al di fine di rispettare i gas e i metodi di separazione scelti.

La viscosità cinematica alla temperatura d'esercizio non deve superare 2 mm²/s. Viscosità più elevate richiedono una maggiore potenza di guida. La pressione di vapore del fluido dell'anello in caso di funzionamento in vuoto non deve superare 16 mbar. Pressioni di vapore più elevate peggiorano la capacità di aspirazione e la pressione assoluta nominale, come indicato nelle tabelle o risp. nelle curve di prestazione. In caso di utilizzo di anelli liquidi con liquido diverso dall'acqua, è necessario richiedere a Busch la conferma delle caratteristiche di trasporto della pompa per vuoto.

Se i liquidi vengono trasportati insieme al gas di processo (da tre a cinque volte la quantità di liquido in circolazione indicata nella scheda tecnica), l'aggiunta di liquido fresco può essere ridotta significativamente.

La condensazione del vapore all'interno della pompa per vuoto può causare cavitazione e distruggere i componenti della pompa stessa. Si deve quindi preferire una condensazione a monte della pompa per vuoto (condensatore a getto o a superficie). In determinate condizioni, la pompa per vuoto può trasportare anche la condensa accumulata. Altrimenti, è necessario predisporre una pompa per liquido separata. La progettazione deve essere eseguita dal produttore/fornitore.

La capacità di aspirazione (o portata volumetrica) indicata nella tabella delle prestazioni si ottiene a una temperatura dell'acqua di esercizio di 15 °C. Il funzionamento a temperature dell'acqua più elevate comporta una capacità di aspirazione (o portata volumetrica) ridotta, ma lascia aperta l'opzione di risparmiare acqua fresca o liquido di raffreddamento nel caso di raffreddamento a circuito aperto o chiuso. Questa portata del liquido deve essere impostata mediante la valvola di regolazione rF o rB solo a una quantità tale da ottenere la capacità di aspirazione (o portata volumetrica) richiesta. La valvola di regolazione deve essere bloccata in questa posizione.

Presupposti per l'acqua fresca

I requisiti per la portata dell'acqua fresca sono riportati nella sezione dei dati tecnici → pagina 25. I dati riportati si riferiscono a un ciclo di lavorazione a perdere.

Queste portate d'acqua determinano un aumento della temperatura di circa 5,5 °C per una pompa per vuoto monofase e di 2,7 °C per una pompa per vuoto a due fasi durante la movimentazione dell'aria secca. Tuttavia, i vapori condensabili nel flusso di gas si aggiungono al carico termico e causano un aumento della temperatura nella pompa per vuoto.

Le portate volumetriche del recupero parziale possono essere ridotte fino al 50% in base all'aumento della temperatura nella pompa per vuoto (vedere il commento sopra).

Se la velocità operativa varia rispetto ai valori indicati, i requisiti di portata variano di conseguenza.

Livello del fluido operativo

Nota: le opzioni di controllo del livello dipendono dall'installazione. Nel caso in cui l'installazione non preveda alcun mezzo per il controllo del livello, svitare il tappo (b). Il fluido operativo in eccesso fuoriuscirà dallo scarico. Se necessario, rabboccare il fluido operativo fino al bordo inferiore dello scarico. Inserire nuovamente il tappo (b) prima di avviare la pompa per vuoto.



CAUTELA

L'avvio della pompa per vuoto con un alloggiamento completamente sommerso può causare la flessione delle pale del rotore.

Il fluido operativo deve raggiungere il centro dell'albero solo quando si deve avviare la pompa per vuoto.

- Assicurarsi che all'avvio della pompa per vuoto, il fluido operativo raggiunga il centro dell'albero

Controllo della pressione

A pressioni molto basse e temperature sufficientemente elevate, il fluido operativo può passare localmente in fase di vapore, creando bolle al suo interno. Man mano che la pressione aumenta verso la scanalatura di uscita, le bolle collassano. Questo processo è chiamato cavitazione. Se le bolle si sono localizzate sulle superfici, il fluido operativo non può penetrare nella cavità lasciata dalla bolla in modo uguale da tutte le direzioni. Il fluido in entrata colpisce invece la superficie ad alta velocità. Ciò comporta

un'erosione che possono distruggere rapidamente la pompa per vuoto. La formazione di bolle peggiora anche le prestazioni della pompa. La cavitazione è chiaramente riconoscibile se si sente un rumore di crepitio.

La pressione di regime della pompa per vuoto deve quindi essere sufficientemente superiore alla pressione di vapore del fluido operativo. In particolare, il controllo della pressione nel sistema per vuoto non deve mai essere ottenuto strozzando o addirittura chiudendo la linea di aspirazione!

La pressione di vapore del fluido operativo e, di conseguenza, la pressione finale possono essere ridotte mediante raffreddamento. Tuttavia, ciò aumenta notevolmente il flusso dell'acqua di raffreddamento. Nella maggior parte dei casi, la bassa pressione assoluta nominale non è necessaria e la cavitazione deve essere evitata limitando il vuoto anziché mediante raffreddamento.

Rimozione di depositi e contaminazioni

- Nei circuiti chiusi del fluido operativo con acqua, utilizzare acqua addolcita
- Assicurarsi che particelle di sporco con un diametro superiore a 0,1 mm non penetrino nella pompa per vuoto, né tramite il gas di processo né tramite il fluido operativo. Filtrare le particelle di sporco più grandi a monte della pompa per vuoto.

La concentrazione di sporco non deve superare il 5% in volume.

Manutenzione



PERICOLO

Se la pompa per vuoto trasporta gas contaminato da sostanze estranee pericolose per la salute, è possibile che nei filtri si depositi del materiale dannoso per la salute.

Pericolo per la salute durante il controllo, la pulizia o la sostituzione dei filtri.

Pericolo per l'ambiente.

Indossare l'equipaggiamento di protezione personale quando si manipolano filtri contaminati.

I filtri contaminati sono rifiuti speciali e devono essere smaltiti separatamente secondo le disposizioni vigenti.



CAUTELA

Durante il funzionamento, la superficie della pompa per vuoto può raggiungere temperature superiori a 70 °C.

Pericolo di ustioni!

- Prima di scollegare le connessioni, assicurarsi che i tubi/le linee collegati/e siano sfiatati/e fino alla pressione atmosferica

Piano di manutenzione

Mensile:

- Controllare se sono udibili rumori anomali, ad es.:
 - rumore eccessivo (possibile problema di cavitazione)
 - clic/colpo periodico (possibile contatto meccanico/degradazione cuscinetto)

Versione con tenute meccaniche:

- stridii della tenuta meccanica (possibile mancanza di lubrificazione)
 - Controllare che non vi siano vibrazioni eccessive
- Le vibrazioni devono essere inferiori a 5,5 mm/s RMS, se misurate nei piani assiale, radiale verticale e orizzontale verticale sull'alloggiamento dei cuscinetti.

Vibrazioni elevate possono indicare un disallineamento del giunto di accoppiamento, l'allentamento dei bulloni di fissaggio o il deterioramento dei cuscinetti.

- Controllare la temperatura del fluido operativo (con una sonda manuale o un misuratore permanente, se presente; consultare la documentazione dell'ordine per i dati sulla temperatura specificata per il fluido operativo)

- Controllare la temperatura dei cuscinetti (con una sonda manuale o un misuratore permanente, se presente; a una temperatura ambiente di 25 °C, la temperatura dei cuscinetti non deve superare i 60 °C (fluido operativo = acqua) o gli 80 °C (fluido operativo = olio); per altre temperature ambiente regolare di conseguenza)
- Controllare che la pompa per vuoto raggiunga il livello di vuoto consueto/specificato
- Controllare la tenuta di tutti i tubi

Versione con tenute meccaniche:

- Controllare se sono presenti perdite dalle tenute meccaniche
- Assicurarsi che la pompa per vuoto sia spenta e protetta da un'eventuale accensione involontaria

In caso di esercizio in un ambiente polveroso:

- ◆ Pulire come descritto a → pagina 11: Ogni 6 mesi:

Ogni 4 mesi o 3000 ore di esercizio:

Unità più grandi (taglia 6 e superiore):

- Rilubrificare i cuscinetti (grasso a base di litio NLGI classe 2)

Le unità più piccole fino alla taglia 5 sono lubrificate a vita

Ogni 6 mesi:

- Assicurarsi che l'alloggiamento sia privo di polvere e sporco, pulire se necessario
- Assicurarsi che la pompa per vuoto sia spenta e protetta da un'eventuale accensione involontaria
- Pulire la cofanatura del ventilatore, la girante, la griglia di ventilazione e le alette di raffreddamento

Annuale:

- Assicurarsi che la pompa per vuoto sia spenta e protetta da un'eventuale accensione involontaria

Nel caso in cui sia installato un filtro a rete:

- ◆ Controllare il filtro a rete, pulire se necessario
- Smontare la cofanatura del ventilatore del motore, ruotare manualmente l'albero e controllare la scorrevolezza di rotazione (un grippaggio o un inceppamento potrebbe indicare l'ingresso di materiale estraneo, un disallineamento o una piastra di base della pompa per vuoto non piana)

Versione con cuscinetti rilubrificabili:

- ◆ Controllare le condizioni del grasso dei cuscinetti (ad es. contaminazione da acqua o detriti)

Versione con tenuta meccanica:

- ◆ Smontare la tenuta meccanica e controllare se sono presenti segni di usura, graffi e incrinature sulle superfici. Controllare anche che gli O-ring non siano danneggiati e sostituirli, se necessario.
- Sostituire i cuscinetti

Versione con tenuta meccanica:

- Sostituire le tenute meccaniche

Smontaggio e rimontaggio

Nota: raramente è necessario lo smontaggio completo; è necessario smontare la pompa per vuoto solo fino al punto necessario per la riparazione o la manutenzione.

Vedere i disegni di profilo come riferimento.

Serie 1 = guarnizione di tenuta o tenuta meccanica a

cartuccia Serie 2 e 3 = tenuta meccanica

Smontaggio

- Scollegare l'alimentazione elettrica e il sistema di tubi di processo
- Drenare il più possibile il fluido operativo dalla pompa per vuoto
- Posizionare la pompa per vuoto verticalmente con trasmissione rivolta verso l'alto

- Contrassegnare i pezzi fusi per assicurare il corretto rimontaggio e allineamento
- Rimuovere il collettore o la parte incrociata (147,1, se applicabile)
- Smontare i tappi dei cuscinetti (360,0, 360,1) Taglia da 9 a 11:
 - ◆ Allentare i dadi a corona (923.)
 - ◆ Allentare i tappi dei cuscinetti interni (360,2, 360,3) e spingere indietro

Taglia da 3 a 8, serie 1:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato trasmissione (350) utilizzando degli estrattori per cuscinetti

Taglia da 3 a 8, serie 2:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato trasmissione (357) utilizzando due viti di separazione

Taglia 9, 10, 11:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato trasmissione (350) utilizzando degli estrattori per cuscinetti
- ◆ Rimuovere il cuscinetto lato trasmissione

utilizzando estrattori Versione con tenuta

meccanica:

- ◆ Rimuovere la tenuta meccanica lato

trasmissione (433) Versione con premistoppa:

- ◆ Rimuovere il premistoppa lato trasmissione (452)

Solo taglia 9, 10, 11:

- ◆ Rimontare l'alloggiamento del cuscinetto lato trasmissione con un cuscinetto fittizio per sorreggere l'albero

- Collocare la pompa per vuoto in posizione verticale con l'estremità trasmissione rivolta verso il basso

Taglia da 3 a 8, serie 1:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato opposto a trasmissione (350) utilizzando degli estrattori per cuscinetti

Taglia da 3 a 8, serie 2:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato opposto a trasmissione (357) utilizzando due viti di separazione

Taglia 9, 10, 11:

- ◆ Rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto lato opposto a trasmissione (350) utilizzando un estrattore per cuscinetti
- ◆ Rimuovere il cuscinetto lato opposto a trasmissione utilizzando estrattori

Versione con tenuta meccanica:

- ◆ Rimuovere la tenuta meccanica lato opposto a trasmissione (433)

Versione con premistoppa:

- ◆ Rimuovere il premistoppa lato opposto a trasmissione (452)

- Rimuovere i tiranti (905)

- Rimuovere l'alloggiamento lato opposto a trasmissione (107) completo di piastra laterale (137.4) e valvola (741, se montata)

- Rimuovere l'alloggiamento della girante (110.1)

- Rimuovere il gruppo albero completo con le parti 210, 137,3, 137,2, 230, 521 e 921 (se applicabile)

- Fissare il gruppo girante e rimuovere il dado a corona (922) utilizzando una chiave a C

- Rimuovere le giranti e le piastre intermedie (solo a due fasi) dall'albero

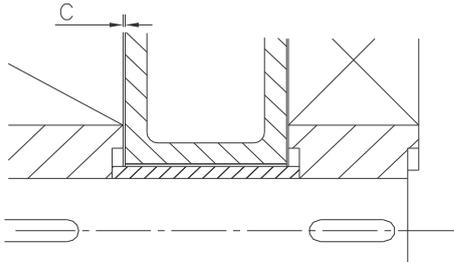
Rimontaggio

Per il montaggio della pompa per vuoto, seguire in ordine inverso le istruzioni di smontaggio.

- Pulire accuratamente tutte le parti prima di iniziare il rimontaggio

Da controllare durante il montaggio:

- Le giranti devono essere posizionate sull'albero con le pale inclinate nella direzione di rotazione (in senso orario visto dal lato trasmissione)
 - tranne la taglia 3, per la quale il senso è quello antiorario).
- L'ingombro tra le giranti e le piastre laterali è impostato in fabbrica. Se vengono montate nuove parti nelle pompe di taglia da 3 a 8, potrebbe essere necessario rilavorare o spessorare l'anello di appoggio (i pacchetti di spessori sono disponibili presso Busch). Per le pompe di taglia da 9 a 11, l'ingombro della girante rispetto alla piastra laterale viene impostato utilizzando il tappo del cuscinetto sul lato opposto a quello di trasmissione
- L'ingombro tra la piastra intermedia e le giranti di primo e secondo stadio deve essere controllato quando l'assieme rotante è montato come illustrato qui sotto.



- Struttura standard (ghisa): le giranti e i loro alloggiamenti sono lavorati in modo da fornire l'ingombro desiderato "C", la guarnizione liquida viene utilizzata per sigillare i componenti e quindi non influisce sull'ingombro.
- Struttura in acciaio inossidabile e bronzo: le giranti e i relativi alloggiamenti sono lavorati alla stessa larghezza. Le guarnizioni vengono utilizzate per creare l'ingombro necessario.

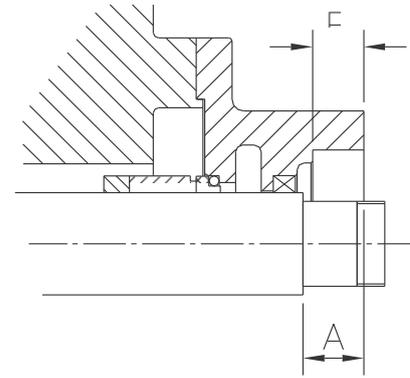
Ingombri:

Il distanziale della girante (521, solo a due stadi) deve essere lavorato o spessorato per fornire un ingombro "C". Per le pompe di taglia 9, l'ingombro può essere centralizzato sul lato opposto a trasmissione regolando il tappo del cuscinetto (360,1, 360,3)

Taglia pompa	Ghisa	Bronzo, 316ss
3	0,10.....0,15 mm (0,004"0,006")	0,150,23 mm (0,006" 0,009")
4	0,10.....0,15 mm (0,004"0,006")	0,150,23 mm (0,006" 0,009")
5	0,15.....0,20 mm (0,006"0,008")	0,230,30 mm (0,009" 0,012")
6	0,20.....0,25 mm (0,008"0,010")	0,300,38 mm (0,012" 0,015")
7	0,25.....0,35 mm (0,010"0,014")	0,350,45 mm (0,014" 0,018")
8	0,30.....0,40 mm (0,012"0,016")	0,400,50 mm (0,016" 0,020")
9	0,30.....0,40 mm (0,012"0,016")	0,400,50 mm (0,016" 0,020")
10, 11	0,35.....0,45 mm (0,014"0,018")	0,450,55 mm (0,018" 0,021")

Montaggio degli anelli di appoggio (solo taglie da 3 a 8)

Questa operazione deve essere eseguita quando la pompa è montata, ad eccezione dei cuscinetti a sfere, delle tenute meccaniche e dei tappi dei cuscinetti. L'anello di appoggio consente di distanziare uniformemente le giranti dalle piastre. È necessario individuare la distanza tra lo spallamento sull'albero e la posizione del cuscinetto nell'alloggiamento. Ciò avviene utilizzando un misuratore di profondità come vedere di seguito.



La larghezza dell'appoggio viene determinata come valore medio di "A", quando l'albero viene spostato in entrambe le direzioni, meno "B". Utilizzare un cuscinetto fittizio per far scorrere l'albero avanti e indietro. Una volta determinato l'appoggio, è possibile rimuovere l'alloggiamento del cuscinetto e le tenute meccaniche montate (solo serie 2).

Revisione

L'assistenza Busch accetterà solo pompe per vuoto dotate di una "Dichiarazione di contaminazione" completamente compilata e legalmente vincolante (modulo scaricabile da www.busch-vacuum.com).

Messa fuori servizio

Messa fuori servizio temporanea

- Prima di scollegare le tubazioni/linee, assicurarsi che siano sfiatate fino alla pressione atmosferica.

Nel caso in cui si utilizzi acqua come fluido operativo e la temperatura ambiente possa scendere al di sotto di 0 °C o la pompa per vuoto venga spenta per più di 12 settimane:

- ◆ drenare l'acqua

Nel caso in cui si utilizzi acqua come fluido operativo, la temperatura ambiente può scendere al di sotto di 0 °C e l'acqua non deve essere drenata:

- ◆ Assicurarsi che l'acqua sia sufficientemente addizionata di antigelo

Rimessa in funzione

- Fare riferimento al capitolo Installazione e avviamento (→ pagina 5) siano rispettati

Smontaggio e smaltimento

- Assicurarsi che i materiali e i componenti che sono da trattare come rifiuti speciali siano stati separati dalla pompa per vuoto
- Assicurarsi che la pompa per vuoto non sia contaminata da materiali estranei nocivi

In base alle conoscenze in possesso al momento della stampa del presente manuale, i materiali utilizzati per la costruzione della pompa per vuoto non implicano alcun pericolo.

- Smaltire la pompa per vuoto come rottame metallico

Parti di ricambio

Quando si ordinano parti di ricambio da Busch, indicare quanto segue:

- Tipo di pompa/numero di modello
- Numero di serie della pompa
- Numero ID della pompa
- Numero articolo
- Descrizione della parte

Risoluzione dei problemi



AVVERTENZA

Pericolo di shock elettrico, pericolo di danni all'apparecchiatura.

I lavori di installazione elettrica devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato che conosca e rispetti le normative seguenti:

- IEC 364 o CENELEC HD 384 o DIN VDE 0100, rispettivamente,
- Rapporto IEC 664 o DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) o norma antinfortunistica nazionale corrispondente.



CAUTELA

Durante il funzionamento, la superficie della pompa per vuoto può raggiungere temperature superiori a 70 °C.

Pericolo di ustioni!

Se è necessario toccare la pompa per vuoto, lasciarla raffreddare o indossare guanti protettivi contro il calore.

Problema	Possibile causa	Soluzione
<p>La pompa per vuoto non raggiunge la pressione abituale</p> <p>Il motore assorbe una corrente troppo elevata (confrontare con il valore iniziale dopo l'avviamento)</p> <p>L'evacuazione del sistema richiede troppo tempo</p>	Il sistema per vuoto o la linea di aspirazione non è ermetico/a	Controllare i collegamenti dei tubi flessibili o delle tubazioni per verificare l'eventuale presenza di perdite
	Il fluido operativo è troppo caldo (le curve caratteristiche si basano su acqua calda a 15 °C come fluido operativo; a temperature più alte la pressione ottenuta e la portata si deteriorano)	Ridurre la temperatura del fluido operativo
	La tenuta meccanica (433.0) perde	Sostituire la tenuta meccanica (433,0)
	I canali del gas o del liquido sono bloccati	Smontare e pulire la pompa per vuoto
	Nel caso in cui sia installato un filtro nella connessione all'aspirazione (a): Il filtro nella connessione all'aspirazione (a) è parzialmente ostruito	Pulire il filtro In caso si renda necessaria una pulizia frequente, installare un filtro a monte
	Il filtro sulla connessione all'aspirazione (a) è parzialmente ostruito	Pulire o risp. sostituire il filtro dell'aria in ingresso
	Parziale ostruzione nella linea di aspirazione, scarico o pressione	Rimuovere l'ostruzione
	Linea di aspirazione, scarico o pressione con diametro troppo piccolo	Utilizzare linee con diametro più grande
Le parti interne sono usurate o danneggiate	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch)	
Il gas trasportato dalla pompa per vuoto ha un odore sgradevole	Componenti di processo che evaporano sotto vuoto	Controllare il processo, se applicabile
La pompa per vuoto non si avvia	Il motore non è alimentato con la tensione corretta o è sovraccarico	Alimentare il motore con la tensione corretta
	La protezione da sovraccarico dell'avviatore del motore è troppo piccola oppure il livello di intervento è troppo basso	Confrontare il livello di intervento della protezione da sovraccarico dell'avviatore del motore con i dati sulla targhetta, se necessario correggere
	Uno dei fusibili è saltato	Controllare i fusibili
	Il cavo di collegamento è troppo piccolo o troppo lungo e causa una caduta di tensione nella pompa per vuoto	Utilizzare un cavo sufficientemente dimensionato

	La pompa per vuoto o il motore è bloccata/o	Assicurarsi che il motore sia scollegato dall'alimentazione elettrica Rimuovere la copertura del ventilatore Provare a ruotare manualmente il motore con la pompa per vuoto Se la pompa per vuoto è bloccata: Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch)
	Il motore è difettoso	Sostituire il motore (assistenza Busch)
La pompa per vuoto è bloccata	Un corpo estraneo solido è entrato nella pompa per vuoto	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch) Assicurarsi che la linea di aspirazione sia dotata di un filtro a rete Se necessario, prevedere un filtro aggiuntivo
	Corrosione nella pompa per vuoto dovuta alla condensa residua	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch) Controllare il processo
	Corrosione tra il rotore (h) e l'alloggiamento (g)	Eliminare mediante fluido antiruggine
	Ghiaccio nella pompa per vuoto Il fluido operativo è congelato	Riscaldare con cautela la pompa per vuoto Scongela il fluido operativo
	La pompa per vuoto è stata azionata nella direzione sbagliata	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch) Quando si collega la pompa per vuoto, assicurarsi che funzioni nella direzione corretta (→ pagina 8: Installazione)
Il motore è in funzione, ma la pompa per vuoto è ferma	L'accoppiamento tra il motore e la pompa per vuoto è difettoso	Sostituire l'elemento di accoppiamento
La pompa per vuoto si avvia, ma fa fatica o funziona in modo rumoroso o vibra Il motore assorbe una corrente troppo elevata (confrontare con il valore iniziale dopo l'avviamento)	Connessioni allentate nella morsettiera del motore Non tutte le bobine del motore sono collegate correttamente Il motore funziona solo su due fasi	Controllare il collegamento corretto dei fili rispetto allo schema di collegamento Stringere o sostituire i collegamenti allentati
	Il livello del fluido operativo è troppo alto	Regolare le valvole di regolazione
	Densità o viscosità del fluido operativo troppo elevata	I dati sulle prestazioni sono basate sull'acqua (1000 kg/m ³ , 1 mm ² /s), una densità o viscosità superiore richiede una maggiore potenza all'albero Procurarsi un fluido operativo diverso o un motore più potente
	Attrito tra il rotore e la parte anteriore dell'alloggiamento	Smontare la pompa per vuoto, pulirla e regolare gli ingombri
	La pompa per vuoto gira nella direzione sbagliata	Verifica e correzione → pagina 5: Installazione e avviamento
	Corpi estranei nella pompa per vuoto Cuscinetti bloccati	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch)
La pompa per vuoto è molto rumorosa	Cuscinetti difettosi	Riparare la pompa per vuoto (assistenza Busch)
	Si genera cavitazione nella pompa per vuoto (formazione periodica e collasso di bolle di vapore nel fluido operativo; → pagina 5: Installazione e avviamento)	Aumentare la pressione di regime (valvola limitatrice di vuoto) o ridurre la temperatura del fluido operativo In caso di aspirazione di vapori condensabili: assicurarsi che venga trasportata una quantità sufficiente di gas non condensabile CAUTELA: il funzionamento continuo sotto cavitazione distruggerà la pompa per vuoto
	Elemento di accoppiamento usurato	Sostituire l'elemento di accoppiamento

	Ventilazione dell'aria insufficiente	Assicurarsi che il raffreddamento della pompa per vuoto non sia ostacolato da polvere/sporco Pulire la cofanatura del ventilatore, la girante, la griglia di ventilazione e le alette di raffreddamento Installare la pompa per vuoto in uno spazio ristretto, solo se è garantita una ventilazione sufficiente
	Temperatura ambiente troppo alta	Rispettare le temperature ambiente consentite
	Temperatura del gas in ingresso troppo alta	Rispettare le temperature consentite per il gas in entrata
	Trasferimento di gas insufficiente	
	Frequenza di rete o tensione al di fuori dell'intervallo di tolleranza	Prevedere un'alimentazione più stabile
	Parziale ostruzione di filtri o filtri a rete Parziale ostruzione nella linea di aspirazione, scarico o pressione	Rimuovere l'ostruzione
	Linea di aspirazione, scarico o pressione con diametro troppo piccolo	Utilizzare linee con diametro più grande

Dichiarazione di conformità UE

La presente Dichiarazione di conformità e la marcatura CE applicata alla targhetta sono valide per la macchina nell'ambito della fornitura Busch. La presente Dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del produttore. Se la macchina è integrata in un macchinario di dimensioni maggiori, il produttore di tale macchinario (può trattarsi anche della società che lo utilizza) deve eseguire il processo di valutazione della conformità per la macchina o l'impianto di dimensioni maggiori, emettere la Dichiarazione di conformità e apporvi il marchio CE.

Il costruttore

**Busch GVT Ltd.
Westmere Drive
Crewe Business Park Crewe
Cheshire, CW1 6ZD
Regno Unito**

dichiara che la macchina/le macchine

**DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A**

è conforme/sono conformi alle disposizioni pertinenti delle Direttive europee:

- "Macchine" 2006/42/CE
- 2014/30/UE "Compatibilità elettromagnetica"
- "Motore (LVD)" 2014/35/UE

ed è conforme/sono conformi alle seguenti norme designate che sono state impiegate per soddisfare tali disposizioni:

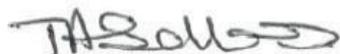
Norma	Titolo della norma
EN ISO 12100 : 2010	Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione
EN ISO 13857 : 2019	Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
EN 1012-1 : 2010 EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compressori e pompe per vuoto - Requisiti di sicurezza - Parte 1 e Parte 2
EN ISO 2151 : 2008	Acustica - Procedura per prove di rumorosità di compressori e pompe per vuoto - Metodo tecnico progettuale (grado 2)
EN 60204-1 : 2018	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Requisiti generali
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Norme generiche. Immunità per gli ambienti industriali
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Norme generiche. Norma sulle emissioni per gli ambienti industriali
ISO 21940-11:2016	Vibrazioni meccaniche – Bilanciamento del rotore

⁽¹⁾ In caso di sistemi di controllo integrati.

Persona giuridica autorizzata a compilare il documento tecnico e mandatario nell'UE (se il costruttore non ha sede nell'UE):

**Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg**

Crewe, 14/05/2021



Tracey Sellars, General Manager

Dichiarazione di conformità UK

La presente Dichiarazione di conformità e la marcatura UKCA applicata alla targhetta sono valide per la macchina nell'ambito della fornitura Busch. La presente Dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del produttore. Se la macchina è integrata in un macchinario di dimensioni maggiori, il produttore di tale macchinario (può trattarsi anche della società che lo utilizza) deve eseguire il processo di valutazione della conformità per la macchina o l'impianto di dimensioni maggiori, emettere la Dichiarazione di conformità e apporvi la marcatura UKCA.

Il costruttore

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive Crewe
Parco aziendale Crewe
Cheshire, CW1 6ZD
Regno Unito

dichiara che la macchina/le macchine

DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A

soddisfa/soddisfano tutte le disposizioni pertinenti della legislazione britannica:

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- "Motore (LVD)" 2014/35/UE

ed è conforme/sono conformi alle seguenti norme designate che sono state impiegate per soddisfare tali disposizioni:

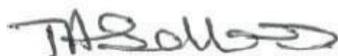
Norma	Titolo della norma
BS EN ISO 12100 : 2010	Sicurezza del macchinario. Concetti di base, principi generali di progettazione. Valutazione e riduzione del rischio.
BS EN ISO 13857 : 2019	Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori.
BS EN 1012-1 : 2010 BS EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compressori e pompe per vuoto. Requisiti di sicurezza. Compressori di aria e pompe per vuoto.
BS EN ISO 2151 : 2008	Acustica - Procedura per prove di rumorosità di compressori e pompe per vuoto - Metodo tecnico progettuale (grado 2)
BS EN 60204-1 : 2018	Sicurezza del macchinario. Apparecchiature elettriche delle macchine. Regole generali.
BS EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Norme generiche. Norma sull'immunità per gli ambienti industriali.
BS EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Norme generiche. Norma sulle emissioni per gli ambienti industriali.
ISO 21940-11:2016	Vibrazioni meccaniche – Bilanciamento del rotore

⁽¹⁾ In caso di sistemi di controllo integrati.

Persona giuridica autorizzata a compilare il documento tecnico e importatore nel Regno Unito (se il produttore non è ubicato nel Regno Unito):

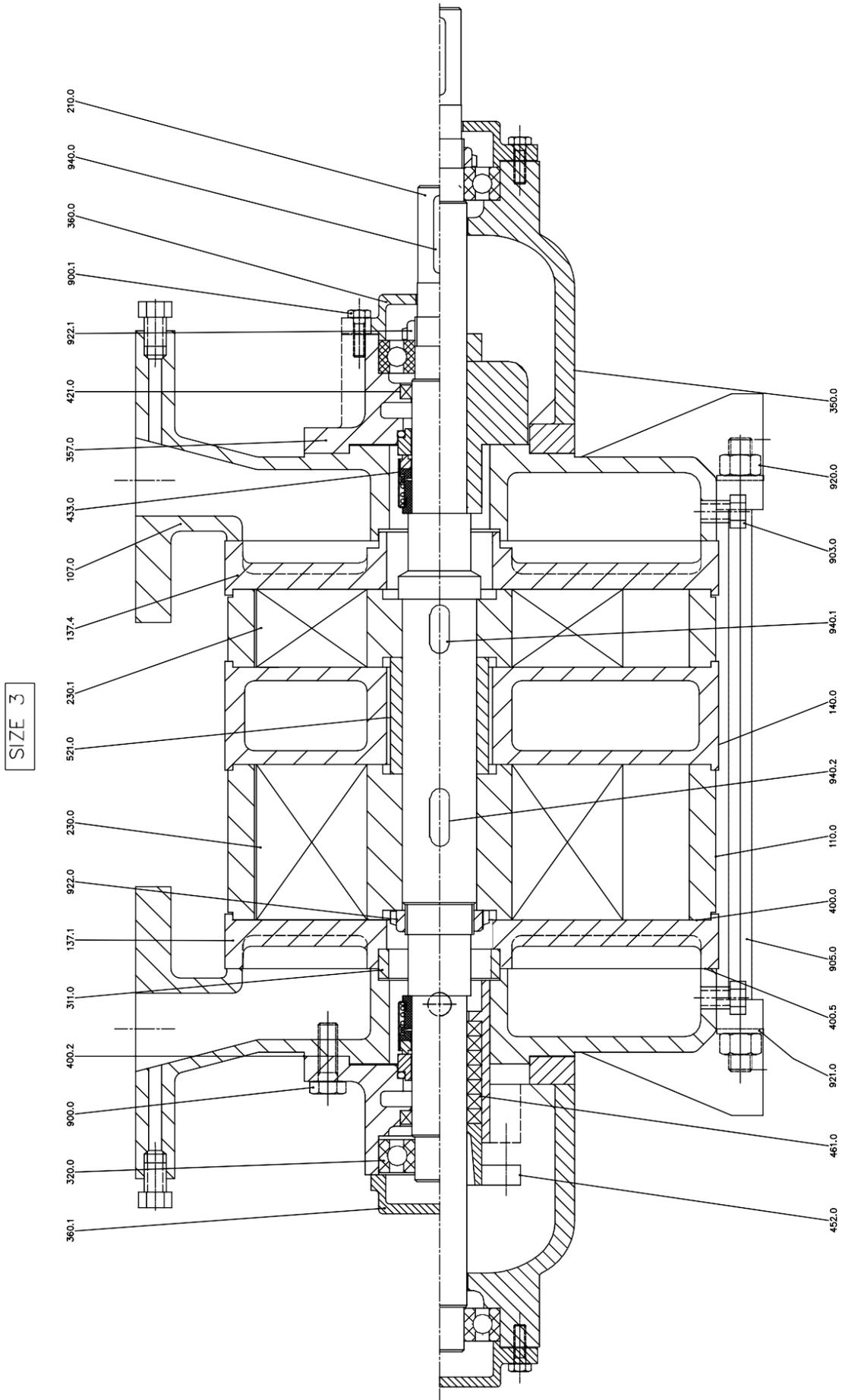
Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - UK

Crewe, 14/05/2021



Tracey Sellars, General Manager

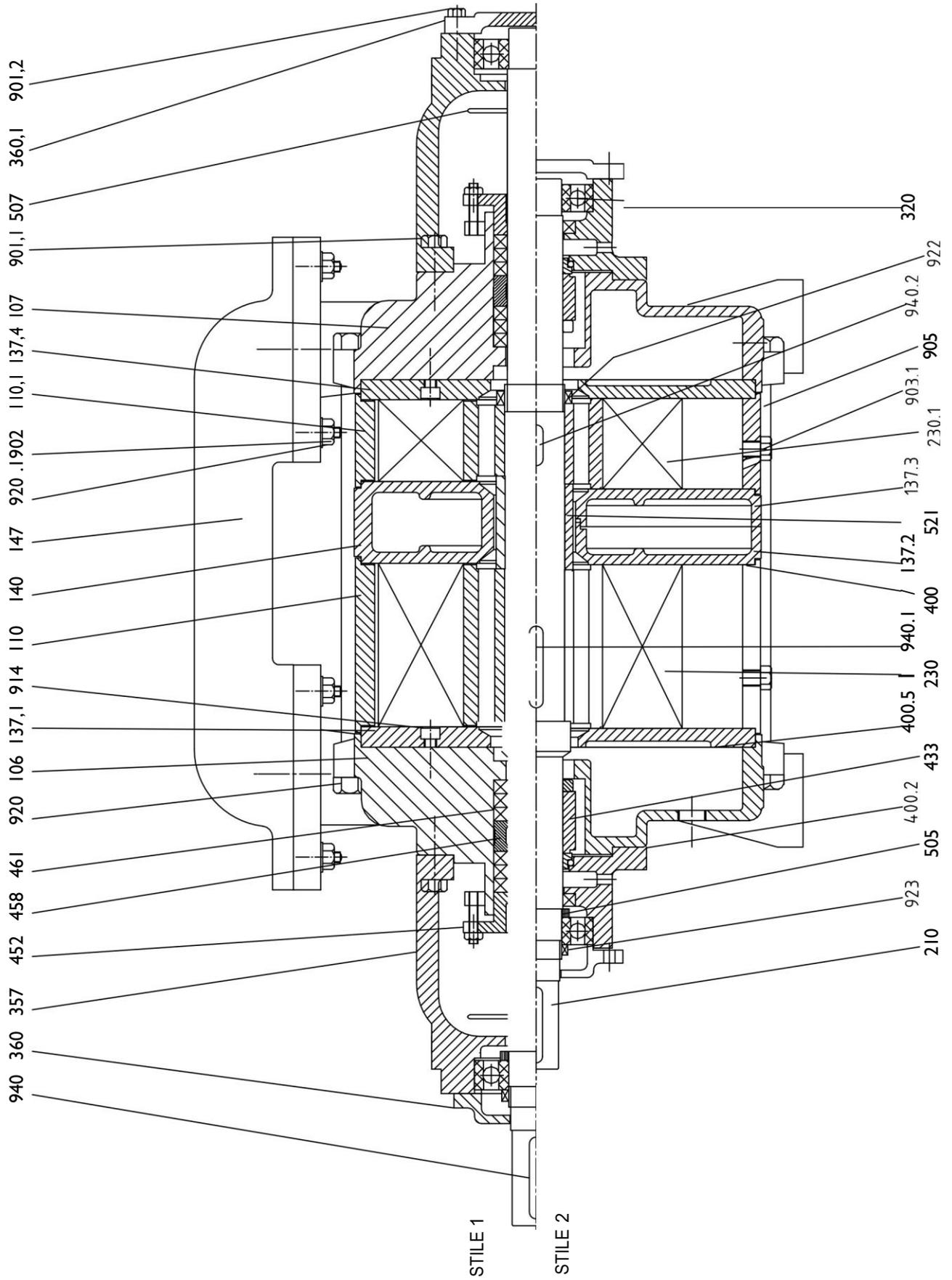
Disegni di profilo ed elenchi delle parti di ricambio



Taglia 3

940,2	Chiavetta girante 2o stadio
940,1	Chiavetta girante 1o stadio
940	Chiavetta estremità albero
922,1	Dado a corona cuscinetto
922	Dado a corona girante
921	Rondella
920	Dado
905	Tirante
903	Tappo
900,1	Vite di fissaggio
900	Vite di fissaggio
521	Distanziale girante
461	Guarnizione di tenuta
452	Premistoppa
433	Tenuta meccanica
421	Tenuta d'olio
400,5	Guarnizione alloggiamento terminale
400,2	Guarnizione alloggiamento tenuta cuscinetto
400	Guarnizione alloggiamento girante
360,1	N.D.E. Tappo cuscinetto
360	Tappo cuscinetto N.D.
357	Alloggiamento tenuta cuscinetto
350	Alloggiamento cuscinetto
320	Cuscinetto
311	Anello di guida
230,1	Girante 2o stadio
230	Girante 1o stadio
210	Albero
137,4	Piastra intermedia
137,1	Piastra di fissaggio scarico
110	Alloggiamento girante
107	Alloggiamento terminale

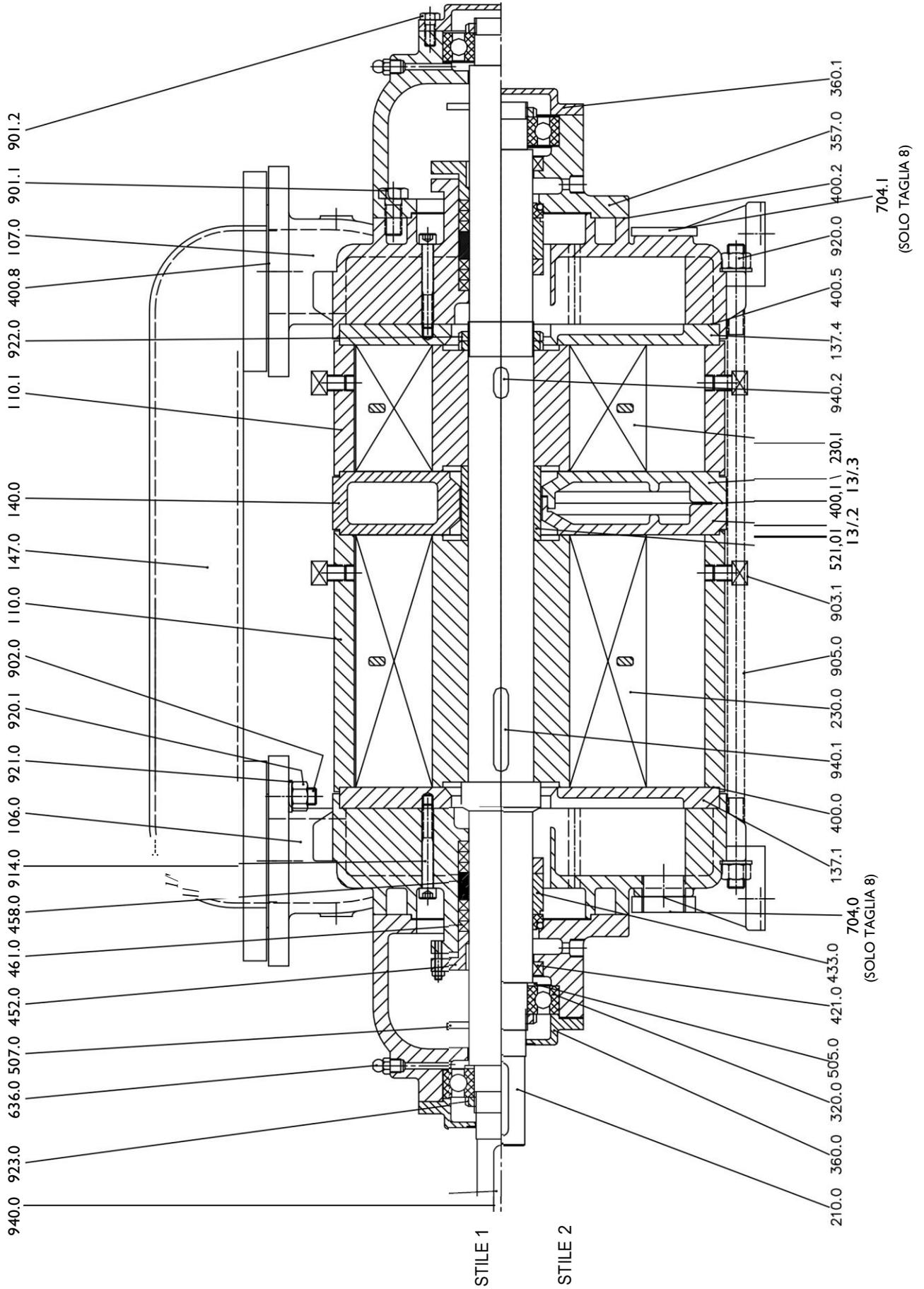
TAGLIA 4 e 5



Taglia 4, 5

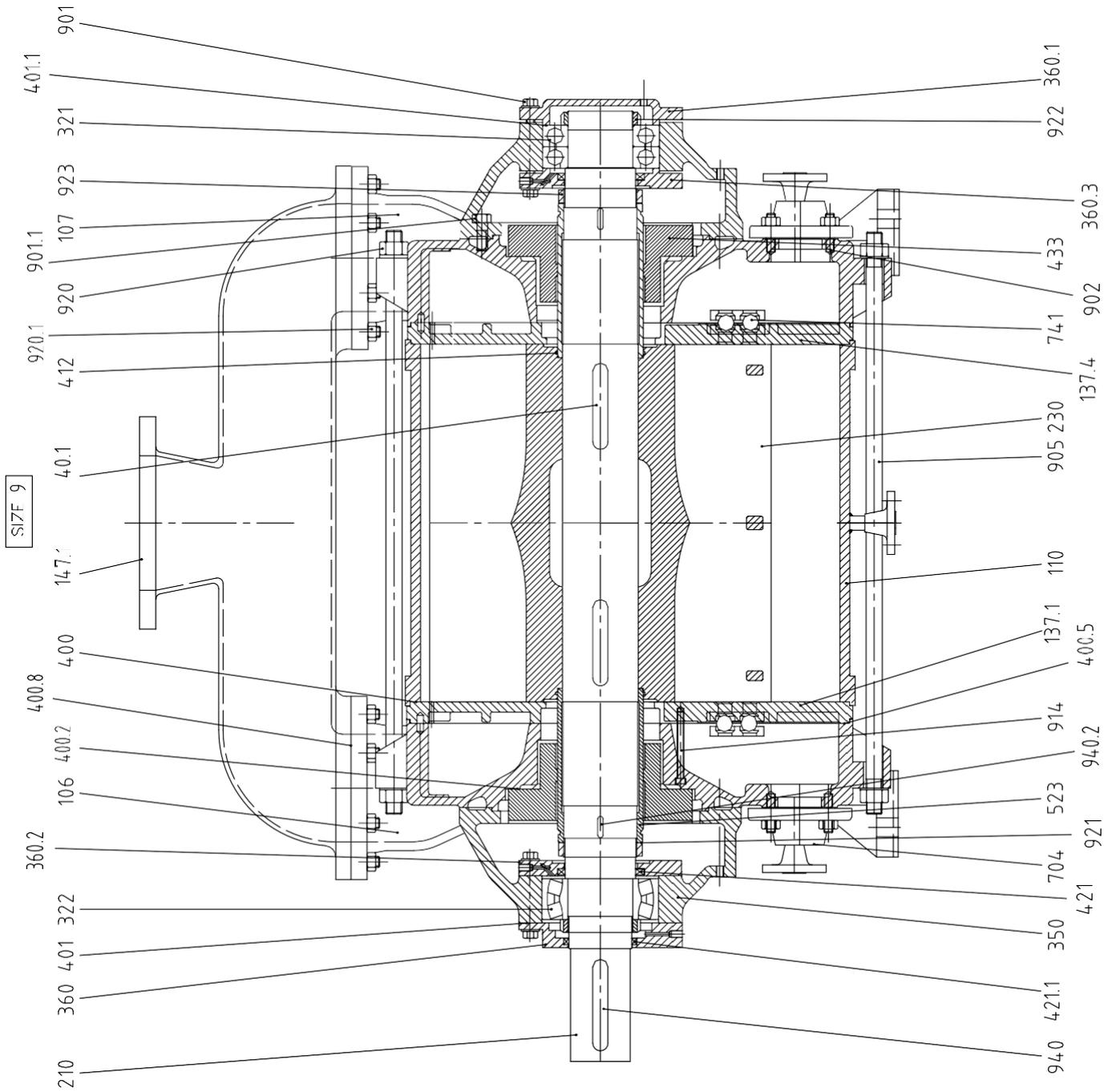
940,2	Chiavetta girante 2o stadio
940,1	Chiavetta girante 1o stadio
940	Chiavetta estremità albero
923	Dado a corona cuscinetto
922	Dado a corona girante
920,1	Dado per tubi trasversale
920	Dado tirante
914	Vite a tappo a manicotto
905	Tirante
903,1	Tappo
902	Vite prigioniera
901,2	Bullone tappo cuscinetto
901,1	Bullone alloggiamento tenuta cuscinetto
521	Spazio girante
507	Anello di sicurezza
505	Anello di appoggio
461	Guarnizione di tenuta
458	Anello lanterna
452	Premistoppa
433	Tenuta meccanica
400,5	Guarnizione alloggiamento terminale
400,2	Guarnizione alloggiamento tenuta cuscinetto
400	Guarnizione alloggiamento girante
360,1	Tappo cuscinetto N.D.E.
360	Tappo cuscinetto D.E.
357	Alloggiamento tenuta cuscinetto
320	Cuscinetto
230,1	Girante 2o stadio
230	Girante 1o stadio
210	Albero
147	Tubo trasversale
140	Giunto/piastra intermedia
137,4	Piastra laterale di scarico
137,3	Piastra di aspirazione
137,2	Piastra intermedia di scarico
137,1	Piastra lato aspirazione
110,1	Alloggiamento girante 2o stadio
110	Alloggiamento girante 1o stadio
107	Alloggiamento lato scarico
106	Alloggiamento lato aspirazione

TAGLIA 6, 7 e 8



Taglia 6, 7, 8

940,2	Chiavetta girante 2o stadio
940,1	Chiavetta girante 1o stadio
940	Chiavetta estremità albero
923	Dado a corona cuscinetto
922	Dado a corona girante
921	Rondella
920,1	Dado per tubi trasversale
920	Dado tirante
914	Vite a tappo a manicotto
905	Tirante
903,1	Tappo
902	Vite prigioniera
901,2	Bullone tappo cuscinetto
901,1	Bullone alloggiamento tenuta cuscinetto
704,1	Controflangia grezza
704	Controflangia
636	Ingrassatore
521	Distanziale girante
507	Anello di sicurezza
505	Anello di appoggio
461	Guarnizione di tenuta
458	Anello lanterna
452	Premistoppa
433	Tenuta meccanica
421	Tenuta d'olio
400,8	Guarnizione tubo trasversale
400,5	Guarnizione alloggiamento terminale
400,2	Guarnizione alloggiamento tenuta cuscinetto
400,1	Guarnizione interpiastra
400	Guarnizione alloggiamento girante
360,1	Tappo cuscinetto N.D.E.
360	Tappo cuscinetto D.E.
357	Alloggiamento tenuta cuscinetto
320	Cuscinetto
230,1	Girante 2o stadio
230	Girante 1o stadio
210	Albero
147	Tubo trasversale
140	Giunto/piastra intermedia
137,4	Piastra laterale di scarico
137,3	Piastra di aspirazione
137,2	Piastra intermedia di scarico
137,1	Piastra lato aspirazione
110,1	Alloggiamento girante 2o stadio
110	Alloggiamento girante 1o stadio
107	Alloggiamento lato scarico
106	Alloggiamento lato aspirazione



Taglia 9, 10, 11

940,2	Chiavetta anello interno
940,1	Chiavetta girante
940	Chiavetta estremità albero
923	Dado a corona anello interno
922	Dado a corona cuscinetto
921	Rondella di fermo
920,1	Dado collettore
920	Dado tirante
914	Vite a tappo a manicotto
905	Tirante
902	Vite prigioniera
901,1	Perno
901	Perno
900,1	Perno
900	Perno
741	Assieme piastra valvole
704	Flangia fluido operativo
523	Anello interno
433	Tenuta meccanica
421,1	Tenuta d'olio
421	Tenuta d'olio
412	O-ring
401,1	Guarnizione tappo cuscinetto N.D.E.
401	Guarnizione tappo cuscinetto D.E.
400,8	Guarnizione tubo collettore
400,5	Guarnizione alloggiamento terminale
400,2	Guarnizione piastra di tenuta
400	Guarnizione alloggiamento girante
360,3	Tappo cuscinetto N.D.E.
360,2	Tappo cuscinetto D.E.
360,1	Tappo cuscinetto N.D.E.
360	Tappo cuscinetto D.E.
350	Alloggiamento cuscinetto
322	Cuscinetto D.E.
321	Cuscinetto N.D.E.
230	Girante
210	Albero
147,1	Collettore
137,4	Piastra laterale N.D.E.
137,1	Piastra laterale D.E.
110	Alloggiamento girante
107	Alloggiamento terminale N.D.E.
106	Alloggiamento terminale D.E.

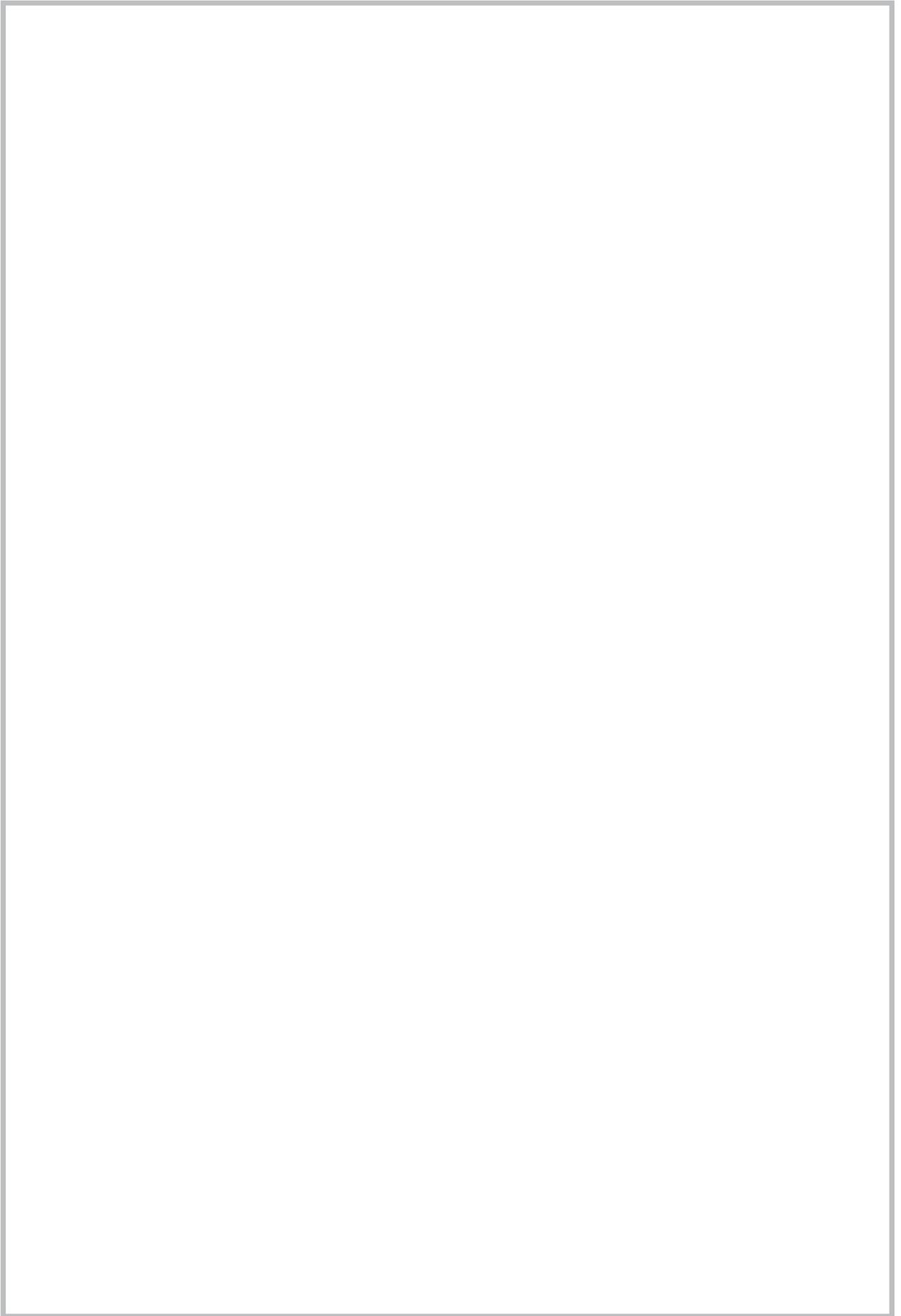
Technical Data

For motor connection parameters see nameplate

	Frequenza [Hz]	Potenza nominale del motore [kW]	Velocità [giri/min]	Portata volumetrica [m³/h]	Livello di pressione acustica (ENO ISO 2151) [db(A)]	Peso a secco (pompa senza estremità d'albero) [kg]	Flusso del fluido operativo a perdere [m³/h]	Pressione assoluta nominale [hPa abs = mbar ass]
LA 0053 A	50	2,2	1450	47	71	44	0,8	130
	60	2,2	1750	58	72			
LA 0103 A	50	4	1450	100	71	48	0,8	
	60	4	1750	135	72			
LA 0143 A	50	4	1450	139	71	52	0,8	
	60	5,5	1750	188	72			
LA 0224 A	50	5,5	1450	216	71	88	1,4	
	60	7,5	1750	272	72			
LA 0325 A	50	11	1450	305	74	150	2,7	
	60	15	1750	372	75			
LA 0435 A	50	11	1450	422	74	185	3	
	60	15	1750	522	75			
LA 0475 A	50	18,5	1450	470	74	210	3,2	
	60	22	1750	570	75			
LA 0756 A	50	22	1450	715	74	290	6	
	60	30	1750	865	75			
LA 0906 A	50	30	1450	950	74	320	6	
	60	37	1750	1120	75			
LA 1157 A	60	30	880	955	76	540	6	
	50	30	980	1150				
	60	45	1150	1388				
LA 1507 A	60	37	880	1370	76	600	8	
	50	45	980	1500				
	60	55	1150	1800				
LA 1807 A	50	55	980	1835	76	660	8,5	
LA 1908 A	50	75	735	1850	78	1400	13	
	60	90	880	2265	79			
LA 2408 A	50	75	735	2355	78	1550	13	
	60	110	880	2600	79			
LA 2808 A	50	90	735	2810	78	1700	13,7	
	60	150	880	3170	79			
LA 3809 A	-	75	465	2680	85	1950	13	
	-	90	600	3560				
	-	110	650	3750				
	-	132	700	3915				
LA 5109 A	-	90	465	3380	85	2050	13	
	-	110	600	4495				
	-	132	650	4850				
	-	150	700	5260				

	Frequenza [Hz]	Potenza nominale del motore [kW]	Velocità [giri/min]	Portata volumetrica [m³/h]	Livello di pressione acustica (ENO ISO 2151) [db(A)]	Peso a secco (pompa senza estremità d'albero) [kg]	Flusso del fluido operativo a perdere [m³/h]	Pressione assoluta nominale [hPa abs = mbar ass]
LB 0063 A	50	3	1450	58	71	72	1,3	33
	60	4	1750	67	72			
LB 0113 A	50	4	1450	102	71	73	1,3	
	60	5,5	1750	124	72			
LB 0144 A	50	4	1450	145	71	97	1,6	
	60	5,5	1750	181	72			
LB 0184 A	50	5,5	1450	180	71	111	1,8	
	60	7,5	1750	225	72			
LB 0265 A	50	9,2	1450	265	74	155	2,3	
	60	11	1750	328	75			
LB 0355 A	50	11	1450	338	74	171	2,5	
	60	15	1750	416	75			
LB 0425 A	50	15	1450	408	74	180	3	
	60	15	1750	502	75			
LB 0526 A	50	18,5	1450	517	74	264	6	
	60	30	1750	588	75			
LB 0726 A	50	30	1450	711	74	278	6	
	60	37	1750	777	75			
LB 0857 A	50	30	980	822	76	510	7	
	60	37	1150	995	77			
LB 1207 A	60	30	880	1100	76	600	7,4	
	50	37	980	1200				
	60	55	1150	1382				
LB 1507 A	60	37	880	1410	76	685	8	
	50	45	980	1510				
	60	75	1150	1694				
LB 1757 A	60	55	880	1555	76	770	8	
	50	75	980	1720				
	60	90	1150	2000				
LB 2108 A	50	55	735	2000	78	1460	9,5	
	60	90	880	2325	79			
LB 2508 A	50	75	735	2490	78	1580	9,5	
	60	110	880	3080	79			
LB 3008 A	50	90	735	2860	78	1700	10,5	
	60	150	880	3210	79			
LB 3108 A	50	110	735	3080	78	1940	12	
	60	150	880	3505	79			
LB 3809 A	-	90	465	2605	85	2100	17	
	-	110	600	3270				
	-	150	700	3780				
LB 4409 A	-	90	465	3050	85	2200	18	
	-	150	600	3830				
	-	185	700	4780				

Nota: i requisiti di potenza per i modelli di pompe a 2 stadi evidenziati in **rosa** si basano sulla riduzione del flusso di tenuta nell'intervallo di pressioni di aspirazione compreso tra 1013 mbar e 300 mbar. È quindi necessario un intervento manuale o automatico. Se non è possibile intervenire, scegliere il motore di taglia immediatamente superiore.



BUSCH GROUP

Busch Group è uno dei maggiori produttori al mondo di pompe per vuoto, sistemi per vuoto, soffianti, compressori e sistemi di abbattimento gas. Sotto il suo ombrello, il gruppo ospita due marchi noti: Busch Vacuum Solutions e Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions. Insieme, offrono soluzioni per un'ampia gamma di settori. Una rete globale di team locali altamente competenti in 44 paesi garantisce che l'assistenza esperta e fatta su misura sia sempre disponibile vicino a voi. Ovunque voi siate. Qualunque sia la vostra attività.



● Società del Gruppo Busch

▲ Siti di produzione del Gruppo Busch

● Centro assistenza del Gruppo Busch

■ Rappresentanti locali del Gruppo Busch

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com