



ISTRUZIONI PER L'USO

IT

Traduzione dell'originale

HIPACE 700 PLUS

Turbopompa

Gentile Cliente,

grazie di aver scelto un prodotto Pfeiffer Vacuum. La turbopompa da Lei acquistata è stata progettata per supportare la Sua applicazione, grazie alle ottime prestazioni e al perfetto funzionamento dimostrati, senza interferire con essa. Pfeiffer Vacuum è sinonimo di tecnologia del vuoto di altissima qualità, una gamma ampia e completa di prodotti pregiati e un servizio di assistenza di prim'ordine. L'esperienza da noi accumulata ci ha permesso di acquisire una pluralità di competenze che ci consentono di assicurare tra l'altro un'implementazione efficiente e sicura del nostro prodotto.

Consapevoli che la turbopompa non deve interferire con le Sue attività, siamo convinti che essa rappresenti la soluzione ideale per consentirLe di eseguire la Sua applicazione in modo efficace e continuativo.

Leggete le presenti istruzioni operative prima di procedere alla messa in funzione iniziale. In caso di domande o suggerimenti, contattateci all'indirizzo info@pfeiffer-vacuum.de.

Per ulteriori istruzioni sui prodotti Pfeiffer Vacuum, visitate il [Download Center](#) all'interno del nostro sito web.

Esclusione di responsabilità

Le presenti istruzioni operative descrivono tutti i modelli e varianti del prodotto. Pertanto, il prodotto acquistato potrebbe non essere dotato di tutte le caratteristiche qui descritte. Pfeiffer Vacuum adegua costantemente i propri prodotti allo stato dell'arte senza previa comunicazione. Tenere presente altresì che le istruzioni operative online possono discostarsi dalla versione cartacea acclusa al prodotto.

Pfeiffer Vacuum declina ogni responsabilità per danni conseguenti all'uso non conforme del prodotto o definito esplicitamente come uso scorretto prevedibile.

Copyright

Il presente documento è proprietà intellettuale di Pfeiffer Vacuum e tutti i relativi contenuti sono protetti da copyright. È vietata la copia, modifica, riproduzione o pubblicazione senza previa autorizzazione scritta di Pfeiffer Vacuum.

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche a informazioni e dati tecnici contenuti nel presente documento.

Sommarior

1	Informazioni sul presente manuale	7
1.1	Validità	7
1.1.1	Documenti correlati	7
1.1.2	Versioni	7
1.2	Destinatari	7
1.3	Convenzioni	7
1.3.1	Istruzioni all'interno del testo	7
1.3.2	Pittogrammi	8
1.3.3	Adesivi sul prodotto	8
1.3.4	Abbreviazioni	9
1.4	Marchi registrati	9
2	Sicurezza	10
2.1	Informazioni generali sulla sicurezza	10
2.2	Istruzioni di sicurezza	10
2.3	Precauzioni di sicurezza	14
2.4	Limiti di utilizzo del prodotto	15
2.5	Uso corretto	15
2.6	Uso improprio prevedibile	16
2.7	Qualifica del personale	16
2.7.1	Garanzia di qualifica del personale	16
2.7.2	Qualifica del personale per le operazioni di manutenzione e di riparazione	17
2.7.3	Formazione avanzata fornita da Pfeiffer Vacuum	17
3	Descrizione del prodotto	18
3.1	Funzionamento	18
3.1.1	Raffreddamento	18
3.1.2	Cuscinetto del rotore	18
3.1.3	Azionamento	19
3.2	Identificazione del prodotto	19
3.2.1	Tipi di prodotto	19
3.2.2	Caratteristiche prodotto	19
3.3	Spedizione	19
4	Trasporto e stoccaggio	20
4.1	Trasporto	20
4.2	Stoccaggio	20
5	Installazione	21
5.1	Lavoro preparatorio	21
5.2	Fissaggio della turbopompa alla parte inferiore	22
5.3	Collegare il lato alto vuoto	22
5.3.1	Progettazione della controflangia	22
5.3.2	Misure antisismiche	23
5.3.3	Utilizzo di un paraschegge o di uno schermo protettivo	24
5.3.4	Utilizzo del compensatore di vibrazioni	24
5.3.5	Orientamenti di montaggio	25
5.3.6	Fissaggio della flangia ISO-K a ISO-F	25
5.3.7	Fissaggio della flangia ISO-K a ISO-F	26
5.3.8	Fissaggio della flangia ISO-F a ISO-F	27
5.3.9	Fissaggio della flangia CF a CF-F	28
5.4	Collegare il lato di prevuoto	30
5.5	Allacciamento dell'acqua di raffreddamento	31
5.6	Collegamento di accessori	32
5.7	Collegamento dell'alimentazione elettrica	33

5.7.1	Messa a terra della turbopompa	33
5.7.2	Realizzazione del collegamento elettrico	34
6	Funzionamento	36
6.1	Messa in servizio	36
6.2	Modalità operative	37
6.2.1	Funzionamento senza unità di comando	37
6.2.2	Funzionamento mediante collegamento multifunzione "remote"	37
6.2.3	Funzionamento mediante collegamento "E74"	37
6.2.4	Funzionamento mediante unità di comando Pfeiffer Vacuum	37
6.2.5	Funzionamento mediante fieldbus	38
6.3	Accensione della turbopompa	38
6.4	Monitoraggio del funzionamento	39
6.4.1	Indicazione della modalità operativa mediante LED	39
6.4.2	Monitoraggio della temperatura	39
6.5	Spegnimento e sfiato	39
6.5.1	Spegnimento	39
6.5.2	Sfiato	40
7	Manutenzione	41
7.1	Informazioni generali sulla manutenzione	41
7.2	Intervalli di manutenzione e responsabilità	41
7.3	Sostituzione del serbatoio del fluido di esercizio	42
7.3.1	Rimozione del serbatoio del fluido di esercizio	42
7.3.2	Assemblaggio del serbatoio del fluido di esercizio	43
7.4	Sostituzione dell'unità di comando elettronica	44
7.4.1	Rimozione dell'unità di comando elettronica	45
7.4.2	Installazione dell'unità di comando elettronica	46
7.4.3	Conferma delle specifiche relative alla velocità	46
8	Messa fuori servizio	48
8.1	Arresto per lunghi periodi di tempo	48
8.2	Rimessa in servizio	48
9	Riciclo e smaltimento	49
9.1	Informazioni generali sullo smaltimento	49
9.2	Smaltimento delle turbopompe	49
10	Malfunzionamenti	50
11	Servizi Pfeiffer Vacuum	53
12	Ricambi HiPace 700 Plus	55
13	Accessori	56
13.1	Informazioni sugli accessori	56
13.2	Ordinazione di accessori	56
14	Dati tecnici e dimensioni	59
14.1	Informazioni generali	59
14.2	Dati tecnici	59
14.3	Sostanze a contatto con i fluidi	61
14.4	Dimensioni	61
	Dichiarazione di conformità CE	63
	Dichiarazione di conformità Regno Unito	64

Elenco delle tabelle

Tab. 1:	Abbreviazioni utilizzate nel presente documento	9
Tab. 2:	Condizioni ambientali consentite	15
Tab. 3:	Denominazione di prodotto delle turbopompe Pfeiffer Vacuum HiPace	19
Tab. 4:	Caratteristiche della turbopompa	19
Tab. 5:	Requisiti per il fissaggio della turbopompa alla parte inferiore	22
Tab. 6:	Requisiti per il dimensionamento di un raccordo per alto vuoto specifico per il cliente	23
Tab. 7:	Riduzione della velocità di pompaggio a causa dell'utilizzo di un paraschegge o di uno schermo protettivo	24
Tab. 8:	Requisiti della composizione dell'acqua di raffreddamento	31
Tab. 9:	Requisiti del raccordo dell'acqua di raffreddamento	32
Tab. 10:	Collegamento di accessori preimpostati all'unità di comando elettronica TC 400	33
Tab. 11:	Impostazione di fabbrica dell'unità di comando elettronica al momento della consegna	37
Tab. 12:	Funzione e significato dei LED dell'unità di comando elettronica	39
Tab. 13:	Impostazioni di fabbrica per lo sfato ritardato nelle turbopompe	40
Tab. 14:	Velocità di rotazione nominali tipiche delle turbopompe	46
Tab. 15:	Risoluzione dei problemi delle turbopompe	52
Tab. 16:	Ricambi disponibili	55
Tab. 17:	Accessori HiPace 700	58
Tab. 18:	Tabella di conversione: unità di pressione	59
Tab. 19:	Tabella di conversione: unità per portata di gas	59
Tab. 20:	Dati tecnici per HiPace 700 Plus	61
Tab. 21:	Materiali che vengono a contatto con i fluidi di processo	61

Elenco delle figure

Fig. 1:	Posizione degli adesivi sul prodotto	9
Fig. 2:	Modello HiPace 700 Plus	18
Fig. 3:	Esempio: collegamenti di sicurezza	24
Fig. 4:	Allineamento consigliato in caso di utilizzo di pompe ausiliarie di prevuoto a tenuta d'olio	25
Fig. 5:	Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, viti da staffa	25
Fig. 6:	Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite a testa esagonale e foro filettato	26
Fig. 7:	Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite prigioniera e foro filettato	26
Fig. 8:	Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite prigioniera e foro passante	27
Fig. 9:	Attacco a flangia ISO-F, vite a testa esagonale e foro filettato	27
Fig. 10:	Attacco a flangia ISO-F, vite prigioniera e foro filettato	28
Fig. 11:	Attacco a flangia ISO-F, vite prigioniera e foro passante	28
Fig. 12:	Attacco a flangia CF-F, vite a testa esagonale e foro passante	29
Fig. 13:	Attacco a flangia CF-F, vite prigioniera e foro filettato	29
Fig. 14:	Attacco a flangia CF-F, vite prigioniera e foro passante	29
Fig. 15:	Esempio di raccordo di prevuoto in HiPace 700	30
Fig. 16:	Allacciamento della fornitura di acqua di raffreddamento	32
Fig. 17:	Esempio: collegamento del cavo di messa a terra	34
Fig. 18:	Collegamento dell'unità di comando elettronica a un pacchetto alimentazione	35
Fig. 19:	Rimozione del serbatoio del fluido di esercizio	43
Fig. 20:	Assemblaggio del serbatoio del fluido di esercizio	44
Fig. 21:	Rimozione dell'unità di comando elettronica TC 400	45
Fig. 22:	Installazione dell'unità di comando elettronica TC 400	46
Fig. 23:	Ricambi HiPace 700 Plus	55
Fig. 24:	HiPace 700 Plus TC 400 DN 160 ISO-K	61
Fig. 25:	HiPace 700 Plus TC 400 DN 160 CF-F	62
Fig. 26:	HiPace 700 Plus TC 400 DN 160 ISO-F	62

1 Informazioni sul presente manuale



IMPORTANTE

Leggere attentamente prima dell'uso.

Conservare il manuale per futura consultazione.

1.1 Validità

Le presenti istruzioni d'uso sono destinate ai clienti di Pfeiffer Vacuum. Descrivono il funzionamento del prodotto in oggetto e forniscono informazioni essenziali per il suo utilizzo sicuro. Il prodotto è stato illustrato in conformità alle direttive vigenti. Le informazioni contenute nelle presenti istruzioni d'uso si riferiscono allo stato di sviluppo attuale del prodotto. Tale documento resta valido a condizione che il cliente non apporti modifiche al prodotto.

1.1.1 Documenti correlati

Documento	Numero
Istruzioni d'uso per l'unità di comando elettronica TC 400, standard	PT 0203 BN
Istruzioni d'uso per l'unità di comando elettronica TC 400 PB, profibus	PT 0244 BN
Istruzioni d'uso per l'unità di comando elettronica TC 400 E74, conforme a Semi E74	PT 0302 BN
Istruzioni d'uso per l'unità di comando elettronica TC 400 DN, Device-Net	PT 0352 BN
Istruzioni d'uso per l'unità di comando elettronica TC 400 EC, EtherCat	PT 0452 BN
Dichiarazione di conformità	Parte integrante delle presenti istruzioni

I documenti aggiornati sono disponibili nel [Download Center](#) di Pfeiffer Vacuum.

1.1.2 Versioni

- HiPace 700 Plus, DN 160 ISO-K, TC 400
- HiPace 700 Plus, DN 160 CF-F, TC 400
- HiPace 700 Plus, DN 160 ISO-F, TC 400

1.2 Destinatari

Le presenti istruzioni d'uso si rivolgono a tutti coloro che svolgono le seguenti attività relative al prodotto:

- Trasporto
- Configurazione (installazione)
- Utilizzo e gestione
- Messa fuori servizio
- Manutenzione e pulizia
- Stoccaggio e smaltimento

Le attività descritte nel presente documento possono essere svolte solo da personale dotato delle necessarie qualifiche tecniche (personale esperto) o da coloro che abbiano ricevuto un'adeguata formazione da Pfeiffer Vacuum.

1.3 Convenzioni

1.3.1 Istruzioni all'interno del testo

Le istruzioni sull'uso contenute nel documento seguono una struttura generale intrinsecamente completa. L'azione richiesta è indicata da un passaggio singolo o da una sequenza di passaggi.

Passaggio singolo

Un triangolo orizzontale pieno indica un'azione costituita da un passaggio singolo.

- L'azione prevede un unico passaggio.

Sequenza di passaggi

L'elenco numerato indica un'azione costituita da più passaggi.

1. Passaggio 1
2. Passaggio 2
3. ...

1.3.2 Pittogrammi

I pittogrammi utilizzati nel documento indicano informazioni utili.



Nota



Suggerimento

1.3.3 Adesivi sul prodotto

La presente sezione descrive tutti gli adesivi visibili sul prodotto e il relativo significato.

	Targhetta dei dati di funzionamento (esempio) La targhetta dei dati di funzionamento della turbopompa è posta nella parte inferiore della pompa per vuoto. Targhetta dei dati di funzionamento dell'unità di comando elettronica La targhetta dei dati di funzionamento dell'unità di comando elettronica si trova sul suo lato esterno accanto ai LED.
	Nota sulle istruzioni d'uso Questo adesivo indica che è necessario leggere le presenti istruzioni d'uso prima di eseguire qualunque operazione.
	Classe di protezione Questo adesivo indica che il prodotto vanta la classe di protezione 1. La sua posizione corrisponde a quella del collegamento di messa a terra.
	Sigillo di garanzia Il prodotto è sigillato in fabbrica. Danneggiare o rimuovere il sigillo di garanzia determina la decadenza della garanzia.

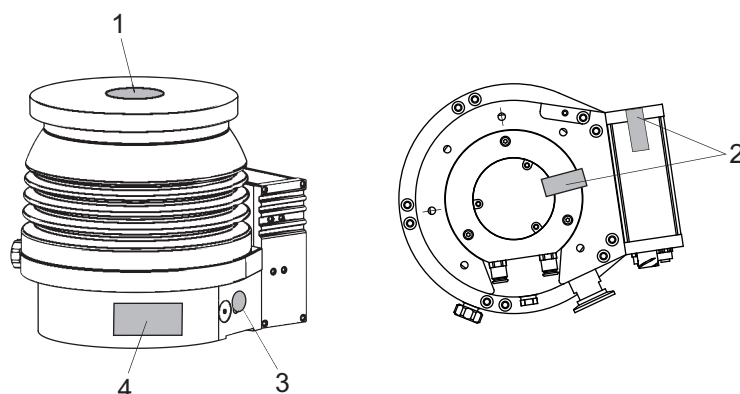


Fig. 1: Posizione degli adesivi sul prodotto

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|--|
| 1 | Nota sulle istruzioni d'uso | 3 | Informazioni sul collegamento di messa a terra |
| 2 | Sigillo di garanzia | 4 | Targhetta dei dati di funzionamento della turbopompa |

1.3.4 Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato nel presente documento
CF	Flangia: connettore a tenuta metallica conforme a ISO 3669
d	Valore diametro (in mm)
DC	Corrente continua
DN	Diametro nominale come indicatore di dimensioni
f	Valore velocità di rotazione di una pompa per vuoto (frequenza espressa in rpm o Hz)
H	Compressione elevata
HPU	Unità di programmazione portatile. Strumento di controllo e di monitoraggio dei parametri della pompa
HV	Flangia per alto vuoto, lato alto vuoto
ISO	Flangia: collegamento in conformità alle norme ISO 1609 e ISO 2861
LED	Diodo a emissione di luce
PE	Messa a terra (conduttore neutro)
[P:xxx]	Parametri di controllo unità di comando elettronica. Stampati in grassetto come numero a tre cifre tra parentesi quadre. Visualizzati spesso insieme a una breve descrizione. Esempio: [P:312] versione software
remote	Presa di collegamento D-Sub a 26 poli sull'unità di comando elettronica della turbopompa
WAF	Apertura di chiave ("Width Across Flats")
T	Temperatura (in °C)
TC	Unità di comando elettronica turbopompa (controller turbo)
TPS	Tensione di alimentazione (alimentazione elettrica turbo)
VV	Flangia di prevuoto, raccordo di prevuoto

Tab. 1: Abbreviazioni utilizzate nel presente documento

1.4 Marchi registrati

- DeviceNet® è un marchio registrato di Open DeviceNet Vendor Association Inc.
- Profibus® è un marchio registrato di Profibus Nutzerorganisation e.V.
- EtherCAT® è un marchio e una tecnologia brevettata, concesso in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.

2 Sicurezza

2.1 Informazioni generali sulla sicurezza

Nel presente documento vengono presi in considerazione i seguenti 4 livelli di rischio e 1 livello di informazione.

PERICOLO

Pericolo immediatamente imminente

Indica un pericolo immediatamente imminente che causa morte o gravi lesioni se non osservato.

- Istruzioni per la prevenzione della situazione di pericolo

ATTENZIONE

Pericolo potenzialmente imminente

Indica un pericolo potenzialmente imminente che potrebbe causare morte o gravi lesioni se non osservato.

- Istruzioni per la prevenzione della situazione di pericolo

CAUTELA

Pericolo potenzialmente imminente

Indica un pericolo potenzialmente imminente che potrebbe causare lesioni minori se non osservato.

- Istruzioni per la prevenzione della situazione di pericolo

AVVERTENZA

Pericolo di danni materiali

Viene utilizzato per evidenziare le azioni non correlate a lesioni fisiche.

- Istruzioni per evitare danni materiali



Note, suggerimenti o esempi segnalano informazioni importanti sul prodotto o in merito al presente documento.

2.2 Istruzioni di sicurezza

Tutte le istruzioni di sicurezza nel presente documento si basano sui risultati della valutazione dei rischi eseguita conformemente alla Direttiva Macchine 2006/42/CE, allegato I e EN ISO 12100 Sezione 5. Ove applicabile, sono state prese in considerazione tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto.

Rischi durante il trasporto

ATTENZIONE

Pericolo di lesioni gravi dovuto alla caduta di oggetti

La caduta di oggetti provoca il rischio di lesioni agli arti e finanche fratture ossee.

- Prestare particolare attenzione e cautela durante il trasporto manuale del prodotto.
- Non impilare i prodotti.
- Indossare indumenti protettivi, ad es. scarpe antinfortunistiche.

Rischi durante l'installazione

⚠ PERICOLO**Pericolo di morte per scossa elettrica**

I pacchetti alimentatori non specificati o non approvati possono causare gravi lesioni e persino la morte.

- ▶ Verificare che il pacchetto alimentatore soddisfi i requisiti di doppio isolamento tra la tensione di ingresso della rete elettrica e la tensione di uscita conformemente a IEC 61010-1 IEC 60950-1 e IEC 62368-1.
- ▶ Verificare che il pacchetto alimentatore soddisfi i requisiti conformemente a IEC 61010-1 IEC 60950-1 e IEC 62368-1.
- ▶ Se possibile, utilizzare pacchetti alimentatori originali o solamente pacchetti alimentatori conformi alle norme di sicurezza vigenti.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di morte a causa dell'assenza di un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica**

La pompa per vuoto e l'unità di comando elettronica **non** sono dotate di un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica (interruttore della rete di alimentazione).

- ▶ Installare un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica conforme a SEMI-S2.
- ▶ Installare un interruttore di circuito con tasso di interruzione di almeno 10.000 A.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di lesioni a causa di una installazione errata**

Situazioni di pericolo possono insorgere da una installazione non sicura o errata.

- ▶ Non eseguire conversioni o modifiche dell'unità.
- ▶ Verificare l'integrazione in un circuito di sicurezza per l'arresto di emergenza.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo in movimento mentre si accede alla flangia per alto vuoto aperta**

Se la flangia per alto vuoto è aperta, è possibile accedere a parti a spigolo vivo. Il pericolo aumenta se si fa ruotare manualmente il rotore. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio e persino di recidere parti del proprio corpo (ad esempio la punta delle dita). Vi è il rischio che capelli e indumenti non attillati vengano risucchiati. Eventuali oggetti che si insinuano nella pompa possono distruggerla al riavvio successivo.

- ▶ Rimuovere i coperchi protettivi originali solo immediatamente prima di collegare la flangia per alto vuoto.
- ▶ Non toccare mai il raccordo per alto vuoto.
- ▶ Durante l'installazione indossare guanti protettivi.
- ▶ Non avviare la turbopompa se i raccordi per vuoto sono aperti.
- ▶ Completare sempre l'installazione meccanica prima di collegare l'impianto elettrico.
- ▶ Impedire l'accesso al raccordo per alto vuoto della turbopompa dal lato operatore (ad esempio dalla camera del vuoto aperta).

⚠ ATTENZIONE**Pericolo di morte per avvelenamento in caso di fuoriuscita di fluidi tossici di processo da raccordi danneggiati**

Una torsione improvvisa della turbopompa in caso di guasto provoca l'accelerazione dei raccordi. Questo movimento può danneggiare i collegamenti in loco (ad esempio la linea di prevuoto) causando delle perdite. Ciò si traduce in una perdita di fluidi di processo. Nei processi che fanno uso di fluidi tossici, sussiste il rischio di lesioni e il pericolo di morte per avvelenamento.

- ▶ Tenere le masse collegate alla turbopompa più basse possibile.
- ▶ Per collegare la turbopompa utilizzare, se possibile, delle linee flessibili.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di lesioni dovute al distacco della turbopompa assieme al compensatore di vibrazioni in caso di malfunzionamento**

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se si utilizza un compensatore di vibrazioni, è probabile che la turbopompa ceda durante l'uso. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- ▶ Si raccomanda di adottare delle idonee misure preventive in loco per compensare le coppie che si originano in questo modo.
- ▶ Prima di installare un compensatore di vibrazioni, è necessario innanzitutto contattare Pfeiffer Vacuum.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di lesioni da taglio dovute a un avvio inatteso.**

L'uso di spine di innesto per l'unità di comando elettronica (accessori) consente di avviare automaticamente la pompa per vuoto non appena viene attivata l'alimentazione elettrica. Se le spine di innesto vengono inserite prima dell'installazione o nel corso di essa, le parti si mettono in movimento. In questo modo si corre il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo della flangia per alto vuoto esposta.

- ▶ Inserire le spine di innesto solo dopo aver completato l'installazione meccanica.
- ▶ Accendere la pompa per vuoto solo immediatamente prima di metterla in funzione.

Rischi durante il funzionamento**⚠ ATTENZIONE****Rischio di ustioni in caso di contatto con superfici calde quando si utilizzano attrezzature riscaldanti aggiuntive durante il funzionamento**

L'impiego di attrezzature aggiuntive per riscaldare la pompa per vuoto o per ottimizzare il processo genera temperature molto elevate sulle superfici di contatto. Vi è il rischio di procurarsi delle ustioni.

- ▶ Se necessario, predisporre una protezione di contatto.
- ▶ Se necessario, applicare gli adesivi di avviso appositamente forniti nei punti di pericolo.
- ▶ Assicurarsi che la pompa per vuoto sia sufficientemente raffreddata prima di lavorare con essa o in prossimità di essa.
- ▶ Indossare indumenti protettivi, ad esempio guanti.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di lesioni gravi in caso di distruzione della pompa per vuoto a causa di sovrappressione**

L'ingresso di gas a una sovrappressione molto elevata provoca la distruzione della pompa per vuoto. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni gravi dovute alla fuoriuscita di oggetti.

- ▶ Non superare mai la pressione di ingresso consentita di 1500 hPa (assoluta) sul lato di aspirazione o sul raccordo di sfiato e del gas di tenuta.
- ▶ Assicurarsi che le sovrappressioni elevate generate dal processo non entrino direttamente nella pompa per vuoto.

⚠ CAUTELA**Rischio di lesioni dovute al contatto con il vuoto durante le operazioni di sfiato**

Durante lo sfiato della pompa per vuoto è possibile procurarsi delle lievi ferite (ad esempio ematomi) a causa del contatto diretto di parti del corpo con il vuoto.

- ▶ Non svitare completamente le viti di sfiato dall'alloggiamento durante le operazioni di sfiato.
- ▶ Mantenersi a distanza dal dispositivo automatico di sfiato (ad esempio le valvole apposite).

Rischi durante la manutenzione, la messa fuori servizio e lo smaltimento**⚠ ATTENZIONE****Pericolo di morte per folgorazione durante gli interventi di manutenzione e assistenza**

Il dispositivo è da considerarsi completamente privo di tensione solo dopo che la spina di rete è stata scollegata e la turbopompa si è arrestata. Sussiste il pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con i componenti sotto tensione.

- ▶ Prima di eseguire qualsiasi intervento, disattivare l'interruttore principale.
- ▶ Attendere l'arresto della turbopompa (velocità di rotazione $f = 0$).
- ▶ Rimuovere la presa di rete dal dispositivo.
- ▶ Proteggere il dispositivo dalla riaccensione accidentale.

⚠ ATTENZIONE**Rischi per la salute dovuti ad avvelenamento causato da componenti o dispositivi contaminati con sostanze tossiche**

I fluidi di processo tossici contaminano i dispositivi e i relativi componenti. Durante gli interventi di manutenzione, sussistono rischi per la salute a causa del contatto con tali sostanze pericolose. Lo smaltimento illecito delle sostanze tossiche può provocare danni all'ambiente.

- ▶ Adottare opportune precauzioni per evitare rischi alla salute o danni all'ambiente causati dai fluidi di processo tossici.
- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Indossare i dispositivi di protezione.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo in movimento mentre si accede al raccordo per alto vuoto aperto**

Una errata manipolazione della turbopompa prima di un intervento di manutenzione può creare delle situazioni di pericolo con conseguente rischio di lesioni. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio accedendo a parti rotanti a spigolo vivo durante la rimozione della turbopompa.

- ▶ Attendere l'arresto della turbopompa (velocità di rotazione $f = 0$).
- ▶ Spegnerla la turbopompa correttamente.
- ▶ Mettere in sicurezza la turbopompa da possibili riavvii.
- ▶ Dopo la rimozione sigillare immediatamente i collegamenti aperti con il coperchio protettivo originale.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di avvelenamento dovuto al contatto con sostanze dannose**

Il serbatoio del fluido di esercizio e parti della turbopompa possono contenere sostanze tossiche derivanti dai fluidi pompanti.

- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Evitare rischi per la salute o conseguenze ambientali adottando adeguate misure preventive.
- ▶ Rispettare la scheda dei dati di sicurezza del fluido di esercizio.
- ▶ Smaltire il serbatoio del fluido di esercizio secondo quanto previsto dalle norme applicabili.

Rischi in caso di malfunzionamento**⚠ ATTENZIONE****Pericolo di morte da scossa elettrica in caso di guasto**

In caso di guasto i dispositivi collegati all'alimentazione elettrica potrebbero essere sotto tensione. Sussiste il pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con i componenti sotto tensione.

- ▶ Mantenere sempre il collegamento all'alimentazione elettrica facilmente accessibile in modo da consentirne il distacco in qualsiasi momento.

⚠ ATTENZIONE**Pericolo di morte dovuto al distacco della turbopompa in caso di guasto**

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se la turbopompa **non** è stata fissata correttamente, può cedere. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- ▶ Attenersi alle istruzioni di installazione previste per la turbopompa in questione.
- ▶ Rispettare i requisiti relativi alla stabilità e alla struttura della controflangia.
- ▶ Per l'installazione utilizzare solo accessori originali o materiali di fissaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.

⚠ ATTENZIONE**Pericolo di morte per avvelenamento in caso di fuoriuscita di fluidi tossici di processo da raccordi danneggiati**

Una torsione improvvisa della turbopompa in caso di guasto provoca l'accelerazione dei raccordi. Questo movimento può danneggiare i collegamenti in loco (ad esempio la linea di prevuoto) causando delle perdite. Ciò si traduce in una perdita di fluidi di processo. Nei processi che fanno uso di fluidi tossici, sussiste il rischio di lesioni e il pericolo di morte per avvelenamento.

- ▶ Tenere le masse collegate alla turbopompa più basse possibile.
- ▶ Per collegare la turbopompa utilizzare, se possibile, delle linee flessibili.

⚠ ATTENZIONE**Rischio di lesioni dovute al distacco della turbopompa assieme al compensatore di vibrazioni in caso di malfunzionamento**

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se si utilizza un compensatore di vibrazioni, è probabile che la turbopompa ceda durante l'uso. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- ▶ Si raccomanda di adottare delle idonee misure preventive in loco per compensare le coppie che si originano in questo modo.
- ▶ Prima di installare un compensatore di vibrazioni, è necessario innanzitutto contattare Pfeiffer Vacuum.

2.3 Precauzioni di sicurezza

**Obbligo di fornire informazioni sui potenziali pericoli**

Il proprietario o l'utente del prodotto è tenuto a mettere a conoscenza tutto il personale operativo dei pericoli correlati al prodotto.

Tutte le persone coinvolte nell'installazione, utilizzo o manutenzione del prodotto devono avere letto, compreso e rispettare le parti del presente documento relative alla sicurezza.

**Perdita della conformità in seguito a modifiche del prodotto**

La Dichiarazione di conformità del produttore perde la propria validità qualora il gestore modifichi il prodotto originale o installi attrezzature aggiuntive.

- In seguito all'installazione in un sistema, il gestore è tenuto a controllare e rivalutare la conformità dell'intero sistema in relazione alle direttive europee pertinenti prima della messa in servizio del sistema.

Precauzioni di sicurezza generali durante l'uso del prodotto

- ▶ Osservare tutte le disposizioni di sicurezza e di prevenzione degli infortuni vigenti.
- ▶ Verificare a intervalli regolari il rispetto di tutte le misure di sicurezza.
- ▶ Non esporre parti del proprio corpo al vuoto.
- ▶ Garantire sempre un collegamento protetto al conduttore di messa a terra (PE).

- ▶ Non scollegare mai le spine di connessione durante il funzionamento.
- ▶ Attenersi alle suddette procedure di spegnimento.
- ▶ Prima di intervenire sul raccordo per alto vuoto, attendere l'arresto completo del rotore (velocità di rotazione $f = 0$).
- ▶ Non mettere mai in funzione il dispositivo mentre il raccordo per alto vuoto è aperto.
- ▶ Mantenere le linee e i cavi lontani da superfici calde ($> 70^{\circ}\text{C}$).
- ▶ Non versare mai nell'unità – o azionarla – con detergenti o residui di detergenti.
- ▶ Non eseguire trasformazioni o modifiche dell'unità.
- ▶ Verificare la classe di protezione dell'unità prima dell'installazione o l'uso in altri ambienti.

2.4 Limiti di utilizzo del prodotto

Luogo di installazione	Protetto dalle intemperie (ambiente interno)
Pressione aria	da 530 hPa a 1060 hPa
Altitudine di installazione	Max. 5000 m
Umidità rel. dell'aria	max. 80%, a $T < 31^{\circ}\text{C}$, fino a max. 50% a $T < 40^{\circ}\text{C}$
Classe di protezione	III
Categoria di sovratensione	II
Grado di protezione consentita	IP54 Tipo 12 secondo UL 50E
Grado di inquinamento	2
Temperatura ambiente	da 5°C a 35°C con raffreddamento ad aria da 5°C a 40°C con raffreddamento ad acqua
Campo magnetico circostante consentito	6 mT
Irraggiamento termico massimo	4,2 W
Temperatura del rotore della turbopompa massima consentita	90°C
Temperatura di preriscaldamento massima consentita per la flangia per alto vuoto	120°C

Tab. 2: Condizioni ambientali consentite



Note sulle condizioni ambientali

I valori relativi alla temperatura ambiente specificati consentiti si applicano in caso di funzionamento della turbopompa alla massima pressione ausiliaria di prevuoto consentita o alla massima portata di gas, a seconda del tipo di raffreddamento utilizzato. La turbopompa è intrinsecamente sicura grazie al suo sistema di monitoraggio ridondante della temperatura.

- Riducendo la pressione ausiliaria di prevuoto o la portata di gas è possibile inoltre far funzionare la turbopompa a temperature ambiente più elevate.
- Se viene superata la temperatura di esercizio della turbopompa massima consentita, l'unità di comando elettronica riduce dapprima la potenza di azionamento, quindi, se necessario, si spegne.

2.5 Uso corretto

- ▶ Utilizzare la turbopompa solo per generare vuoto.
- ▶ Utilizzare la turbopompa solo in combinazione con una pompa ausiliaria di prevuoto adatta, in grado di fornire la pressione di prevuoto massima richiesta.
- ▶ Utilizzare la turbopompa solo in ambienti interni chiusi.
- ▶ Utilizzare la turbopompa solo per l'evacuazione di gas secchi e inerti.

2.6 Uso improprio prevedibile

Un uso improprio del prodotto invalida qualunque richiesta di garanzia e di risarcimento. Ogni uso contrario allo scopo previsto per il prodotto, che sia intenzionale o meno, viene considerato un uso improprio, in particolare:

- Definizione dell'alimentazione di tensione senza una corretta installazione
- Installazione con materiali di fissaggio non specifici
- Pompaggio di fluidi esplosivi
- Pompaggio di fluidi corrosivi
- Pompaggio di vapori di condensazione
- Pompaggio di fluidi
- Pompaggio di polveri
- Funzionamento con una portata di gas elevata non consentita
- Funzionamento con una pressione di prevuoto elevata non consentita
- Utilizzo con una emissione di calore irradiato eccessiva
- Funzionamento in campi magnetici elevati non consentiti
- Funzionamento con una modalità di gas errata
- Sfiato a velocità elevate non consentite
- Uso per generare pressione
- Uso in aree con radiazione ionizzante
- Utilizzo in aree potenzialmente a rischio di esplosione
- Uso in sistemi in cui carichi e vibrazioni sporadici o forze periodiche agiscono sul dispositivo
- Creazione di condizioni di esercizio pericolose definendo preventivamente delle impostazioni contrarie al processo nell'unità di comando elettronica
- Uso di accessori o parti di ricambio non elencati nelle presenti istruzioni

2.7 Qualifica del personale

Il lavoro descritto nel presente documento può essere svolto esclusivamente da persone dotate di adeguate qualifiche professionali e dell'esperienza necessaria o che hanno completato il relativo percorso di formazione offerto da Pfeiffer Vacuum.

Formazione del personale

1. Formare il personale tecnico lavorando direttamente sul prodotto.
2. Consentire al personale in formazione di lavorare con e sul prodotto esclusivamente sotto la supervisione di tecnici addestrati.
3. Consentire di lavorare con il prodotto esclusivamente a personale tecnico addestrato.
4. Prima di iniziare il lavoro, accertarsi che il personale incaricato abbia letto e compreso le istruzioni d'uso e tutti i documenti complementari, in particolare le istruzioni riguardanti la sicurezza, la manutenzione e la riparazione.

2.7.1 Garanzia di qualifica del personale

Specialista in interventi meccanici

Gli interventi meccanici possono essere eseguiti esclusivamente da specialisti addestrati. Nel presente documento si definiscono "specialisti" coloro che sono responsabili della costruzione, dell'installazione meccanica, della ricerca guasti e della manutenzione del prodotto e che sono in possesso delle seguenti qualifiche:

- Qualifica in ambito meccanico ai sensi delle norme nazionali applicabili
- Conoscenza della presente documentazione

Specialista in interventi elettrotecnici

Gli interventi elettrici possono essere eseguiti esclusivamente da elettricisti esperti. Nel presente documento si definiscono "eletttricisti" coloro che sono responsabili dell'installazione elettrica, della messa in servizio, della ricerca guasti e della manutenzione del prodotto e che sono in possesso delle seguenti qualifiche:

- Qualifica in ambito elettrico ai sensi delle norme nazionali applicabili
- Conoscenza della presente documentazione

Tali persone devono inoltre avere familiarità con le leggi e le norme applicabili sulla sicurezza e con gli altri standard, le altre direttive e le altre leggi citati nella presente documentazione. Dette persone devono essere in possesso di un permesso operativo esplicito per mettere in servizio, programmare, confi-

gurare, marcare e mettere a terra dispositivi, sistemi e circuiti secondo gli standard tecnologici di sicurezza.

Persone addestrate

Tutti i lavori relativi ad altri settori, quali trasporto, stoccaggio, utilizzo e smaltimento, possono essere eseguiti esclusivamente da persone adeguatamente addestrate. Tale formazione deve garantire che dette persone siano in grado di eseguire le attività e le fasi di lavoro necessarie correttamente e in sicurezza.

2.7.2 Qualifica del personale per le operazioni di manutenzione e di riparazione



Corsi di formazione avanzata

Pfeiffer Vacuum offre corsi di formazione avanzata per i livelli di manutenzione 2 e 3.

Rientrano nella definizione di "persone adeguatamente addestrate" le seguenti categorie:

- **Manutenzione di livello 1**
 - Cliente (specialista addestrato)
- **Manutenzione di livello 2**
 - Cliente con formazione tecnica
 - Tecnico dell'assistenza di Pfeiffer Vacuum
- **Manutenzione di livello 3**
 - Cliente con formazione di assistenza Pfeiffer Vacuum
 - Tecnico dell'assistenza di Pfeiffer Vacuum

2.7.3 Formazione avanzata fornita da Pfeiffer Vacuum

Per utilizzare il presente prodotto in modo continuativo e ottimale, Pfeiffer Vacuum offre una vasta gamma di corsi di formazione e di specializzazione tecnica.

Per ulteriori informazioni contattare il reparto [formazione tecnica di Pfeiffer Vacuum](#).

3 Descrizione del prodotto

3.1 Funzionamento

La turbopompa forma un'unità compatta con l'unità di comando elettronica. I pacchetti di alimentazione Pfeiffer Vacuum vengono utilizzati per l'alimentazione di tensione.

Le denominazione di proprietà "Plus" contrassegna una serie di turbopompe che vantano vibrazioni molto scarse e un campo di dispersione a bassa magnetizzazione.

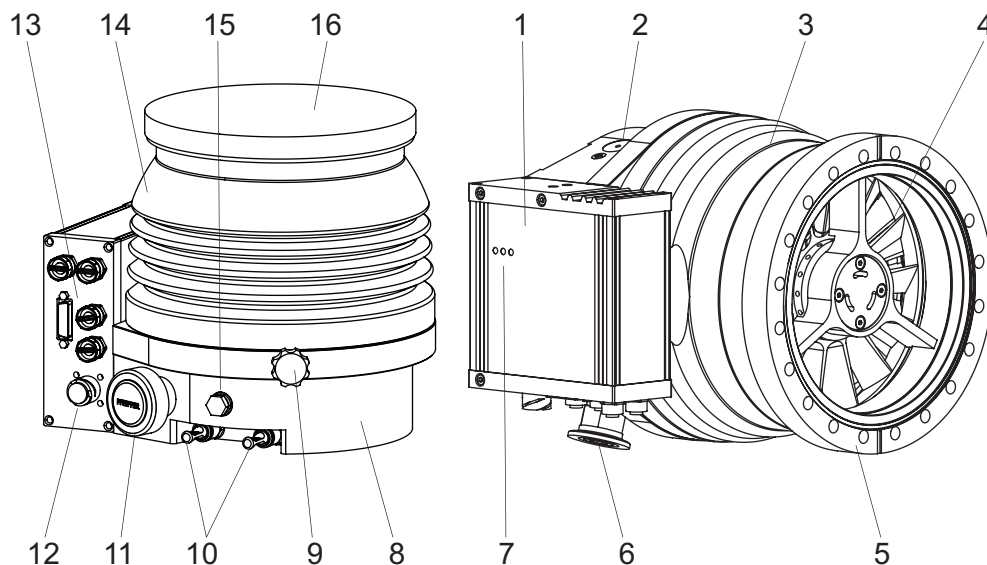


Fig. 2: Modello HiPace 700 Plus

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Unità di comando elettronica TC 400 | 9 | Vite di sfiato |
| 2 | Morsetto di terra | 10 | Giunto di collegamento per l'acqua di raffreddamento |
| 3 | Alloggiamento della pompa, acciaio inossidabile | 11 | Coperchio protettivo per il raccordo di prevuoto |
| 4 | Rotore turbo | 12 | Spina di connessione per l'alimentazione di tensione DCin |
| 5 | Raccordo per alto vuoto, DN 160 CF-F | 13 | Pannello di collegamento dell'unità di comando elettronica |
| 6 | Raccordo di prevuoto, DN 25 ISO-KF | 14 | Alloggiamento della pompa, alluminio |
| 7 | LED di visualizzazione della modalità operativa | 15 | Raccordo del gas di tenuta |
| 8 | Parte inferiore della pompa | 16 | Coperchio protettivo per il raccordo per alto vuoto |

3.1.1 Raffreddamento

- Raffreddamento ad acqua
- Raffreddamento ad aria (opzionale)

L'unità di comando elettronica riduce automaticamente la potenza di azionamento in caso di temperature eccessive.

3.1.2 Cuscinetto del rotore

Cuscinetto ibrido della turbopompa

- Lato alto vuoto: cuscinetto magnetico permanente esente da usura
- Lato di prevuoto: cuscinetto a sfere con sfere ceramiche

La lubrificazione permanente del cuscinetto del rotore sul lato di prevuoto è assicurata da un serbatoio del fluido di esercizio.

3.1.3 Azionamento

- Unità di comando elettronica TC 400
 - Tensione di esercizio 24 V DC
- Unità di comando elettronica TC 400
 - Tensione di esercizio 48 V DC

3.2 Identificazione del prodotto

- Al fine di assicurare una chiara identificazione del prodotto nelle comunicazioni con Pfeiffer Vacuum, tenere sempre a portata di mano tutte le informazioni sulla targhetta dei dati di funzionamento.
- Maggiori informazioni sulle certificazioni con sigilli di collaudo sul prodotto o all'indirizzo www.certipedia.com con l'ID società n. 000021320.

3.2.1 Tipi di prodotto

La denominazione di prodotto delle turbopompe Pfeiffer Vacuum della serie HiPace comprende il nome della famiglia, le dimensioni (che si basano sulla velocità di pompaggio della pompa per vuoto) e, se necessario, una descrizione delle caratteristiche.

Famiglia	Dimensioni/Modello	Proprietà, attributi, caratteristiche
HiPace	Da 10 a 2800	nessuna = versione standard
		mini = versione compatta
		U = versione sopraelevata
		C = versione per gas corrosivo
		P = processo
		M = cuscinetto magnetico attivo
		T = gestione della temperatura
		Plus = scarse vibrazioni, basso campo magnetico
		E = efficienza elevata
		H = compressione elevata
		I = impiantazione ionica

Tab. 3: Denominazione di prodotto delle turbopompe Pfeiffer Vacuum HiPace

3.2.2 Caratteristiche prodotto

Caratteristica	Versione		
Flangia HV	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Materiale flangiato	Alluminio	Alluminio	Acciaio inossidabile

Tab. 4: Caratteristiche della turbopompa

3.3 Spedizione

- Turbopompa con unità di comando elettronica
- Coperchio protettivo per il raccordo per alto vuoto
- Coperchio protettivo per il raccordo di prevuoto
- Spina di innesto per il collegamento "remote" alla TC 400 (dipendente dal tipo)
- Spina di innesto per il collegamento "E74" alla TC 400 (dipendente dal tipo)
- Istruzioni d'uso

4 Trasporto e stoccaggio

4.1 Trasporto

ATTENZIONE

Pericolo di lesioni gravi dovuto alla caduta di oggetti

La caduta di oggetti provoca il rischio di lesioni agli arti e finanche fratture ossee.

- ▶ Prestare particolare attenzione e cautela durante il trasporto manuale del prodotto.
- ▶ Non impilare i prodotti.
- ▶ Indossare indumenti protettivi, ad es. scarpe antinfortunistiche.



Raccomandazione

Pfeiffer Vacuum consiglia di conservare l'imballaggio di trasporto e il coperchio protettivo originale.

Trasporto sicuro del prodotto

- ▶ Trasportare la turbopompa entro i limiti di temperatura consentiti.
- ▶ Rispettare il peso indicato sulla targhetta dei dati di funzionamento.
- ▶ Se possibile, trasportare o spedire la turbopompa nel suo imballaggio originale.
- ▶ Per trasportare la turbopompa, servirsi di entrambe le mani.
- ▶ Rimuovere il coperchio protettivo solo poco prima dell'installazione.

4.2 Stoccaggio



Raccomandazione

Pfeiffer Vacuum raccomanda di stoccare i prodotti nel loro imballo originale.

Stoccaggio della turbopompa

1. Sigillare tutte le aperture flangiate con i relativi cappucci di protezione originali.
2. Sigillare tutti gli altri raccordi (ad esempio quello di sfiato) con le relative parti originali.
3. Conservare la turbopompa solo in ambienti interni entro i limiti di temperatura consentiti.
4. In ambienti con atmosfere umide o aggressive: chiudere la turbopompa in un sacchetto di plastica sigillato ermeticamente con un essiccante.

5 Installazione

L'installazione della turbopompa e il suo fissaggio sono operazioni di importanza vitale. Il rotore della turbopompa ruota ad altissima velocità. In pratica è impossibile escludere il rischio che il rotore tocchi lo statore, ad esempio a causa della penetrazione di corpi estranei nel raccordo per alto vuoto. L'energia cinetica rilasciata agisce sull'alloggiamento e sull'ancoraggio della turbopompa in poche frazioni di secondo.

Test approfonditi e calcoli condotti in base a ISO 27892 confermano la sicurezza della turbopompa nei confronti sia di rotture (distruzione della pala del rotore) che di scoppi (rottura dell'albero del rotore). I risultati teorici e quelli sperimentali si traducono in misure di sicurezza e raccomandazioni, che hanno come scopo quello di consentire di fissare la turbopompa in modo corretto e sicuro.

5.1 Lavoro preparatorio

ATTENZIONE

Rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo in movimento mentre si accede alla flangia per alto vuoto aperta

Se la flangia per alto vuoto è aperta, è possibile accedere a parti a spigolo vivo. Il pericolo aumenta se si fa ruotare manualmente il rotore. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio e persino di recidere parti del proprio corpo (ad esempio la punta delle dita). Vi è il rischio che capelli e indumenti non attillati vengano risucchiati. Eventuali oggetti che si insinuano nella pompa possono distruggerla al riavvio successivo.

- ▶ Rimuovere i coperchi protettivi originali solo immediatamente prima di collegare la flangia per alto vuoto.
- ▶ Non toccare mai il raccordo per alto vuoto.
- ▶ Durante l'installazione indossare guanti protettivi.
- ▶ Non avviare la turbopompa se i raccordi per vuoto sono aperti.
- ▶ Completare sempre l'installazione meccanica prima di collegare l'impianto elettrico.
- ▶ Impedire l'accesso al raccordo per alto vuoto della turbopompa dal lato operatore (ad esempio dalla camera del vuoto aperta).

Note generali per l'installazione di componenti per vuoto

- ▶ Scegliere un luogo di installazione dove sia sempre possibile accedere al prodotto e alle linee di alimentazione.
- ▶ Rispettare le condizioni ambientali indicate per le limitazioni d'uso.
- ▶ Garantire il massimo livello possibile di pulizia durante l'assemblaggio.
- ▶ Assicurarsi che i componenti della flangia siano asciutti e privi di grasso e polvere durante l'installazione.

Selezionare il luogo di installazione

1. Attenersi alle istruzioni previste per il trasporto nel luogo di installazione.
2. Assicurarsi che la turbopompa disponga di dispositivi di raffreddamento sufficienti.
3. Approntare un sistema di schermatura idoneo se i campi magnetici circostanti superano i livelli consentiti.
4. Approntare un sistema di schermatura idoneo per evitare che l'irraggiamento termico superi i valori consentiti quando il processo genera temperature elevate.
5. Rispettare le temperature consentite per il raccordo per vuoto.

5.2 Fissaggio della turbopompa alla parte inferiore

AVVERTENZA

Danni alla pompa per vuoto a causa della forza esercitata sul lato alto vuoto

In caso di fissaggio contemporaneo alla parte inferiore della pompa e al lato alto vuoto con un raccordo per tubi rigidi, sussiste il rischio di forze di reazione esercitate sulla turbopompa. Ciò può produrre carichi meccanici tali da causare persino la distruzione della turbopompa.

- ▶ Realizzare un collegamento flessibile alla flangia per alto vuoto.
- ▶ Rispettare i requisiti relativi al fissaggio della turbopompa sulla parte inferiore.
- ▶ Se il rotore si blocca improvvisamente, assicurarsi che tutte le coppie generate vengano assorbite dalla piastra di montaggio sul lato operatore.

Ausili necessari

- Cerchio dei fori nel rispetto delle dimensioni della turbopompa
- Viti di fissaggio, classe di resistenza $\geq 8,8$, galvanizzate
- Rondella, DIN EN ISO 7090 o DIN EN ISO 7092
- Piastra di montaggio fornita dal cliente

Strumenti richiesti

- Chiave a brugola, **WAF 6**
- Chiave, alternativa per viti a testa esagonale DIN 933
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

Fissaggio della turbopompa alla parte inferiore

1. Rimuovere i tappi di plastica dalla parte inferiore della pompa.
2. Posizionare la turbopompa verticalmente sulla piastra di montaggio.
3. Imbullonare la parte inferiore della pompa alla piastra di montaggio con il necessario numero di idonee viti di fissaggio e rondelle.
 - Rispettare la profondità di avvitamento specificata.
 - Rispettare la coppia di serraggio consentita.

Turbopompa	Piastra di montaggio Spessore minimo Resistenza alla trazione	Dimensione filetto	Quantità	Profondità di avvitamento	Coppia di serraggio
HiPace 350 HiPace 400 HiPace 450 HiPace 700 HiPace 800	3 mm $> 270 \text{ MPa}$	M8	6	$\geq 1,3 \times d$	25 Nm $\pm 10 \%$

Tab. 5: Requisiti per il fissaggio della turbopompa alla parte inferiore

5.3 Collegare il lato alto vuoto

5.3.1 Progettazione della controflangia

AVVERTENZA

Rischio di danni dovuti a una progettazione errata della controflangia

Eventuali irregolarità della controflangia sul lato dell'operatore provocano delle sollecitazioni nell'alloggiamento della pompa per vuoto, anche se essa è stata fissata correttamente. Ciò può produrre delle perdite o influire negativamente sulle caratteristiche operative.

- ▶ Rispettare le tolleranze strutturali della controflangia.
- ▶ Rispettare le deviazioni massime di planarità dell'intera superficie.


Parti sovrastrutturali e raccordi del collegamento per alto vuoto

L'installazione di parti sovrastrutturali e raccordi nel collegamento per alto vuoto è di competenza della società operativa. La capacità di carico della flangia per alto vuoto è specifica per la turbopompa utilizzata.

- Il peso complessivo delle parti sovrastrutturali non deve superare i valori assiali massimi specificati.
- Assicurarsi che tutte le coppie generate dal rotore, se si blocca improvvisamente, siano assorbite dal sistema lato operatore e dal raccordo per alto vuoto.
- Per il raccordo per alto vuoto della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.

Parametro	HiPace 700
Coppia massima in caso di scoppio ¹⁾	4200 Nm
Carico assiale massimo consentito sulla flangia per alto vuoto ²⁾	1000 N (equivalente a 100 kg)
Planarità	± 0,05 mm
Resistenza alla trazione minima del materiale flangiato in tutti gli stati operativi in relazione alla profondità d'innesto delle viti di fissaggio	170 N/mm ² a 2,5 × d 270 N/mm ² a 1,5 × d
Campo magnetico circostante massimo consentito	6,0 mT
Irraggiamento termico massimo consentito	4,2 W
Temperatura del rotore massima consentita	90 °C

Tab. 6: Requisiti per il dimensionamento di un raccordo per alto vuoto specifico per il cliente

5.3.2 Misure antisismiche

AVVERTENZA

Danni alla pompa per vuoto causati da vibrazioni esterne

Nell'eventualità che si verifichi un terremoto o che il dispositivo sia sottoposto a vibrazioni esterne di altro tipo, sussiste il rischio che il rotore entri in contatto con i cuscinetti di sicurezza o che la parete dell'alloggiamento tocchi la turbopompa. Ciò può produrre carichi meccanici tali da causare persino la distruzione della turbopompa.

- Accertarsi che tutti gli attacchi a flangia e i collegamenti di sicurezza assorbano le forze risultanti.
- Assicurare la camera del vuoto da eventuali spostamenti o ribaltamenti.

1) La coppia calcolata teoricamente in caso di scoppio (rottura dell'albero del rotore) secondo ISO 27892 non è stata raggiunta in alcun test sperimentale.

2) Non è consentito un carico unilaterale.

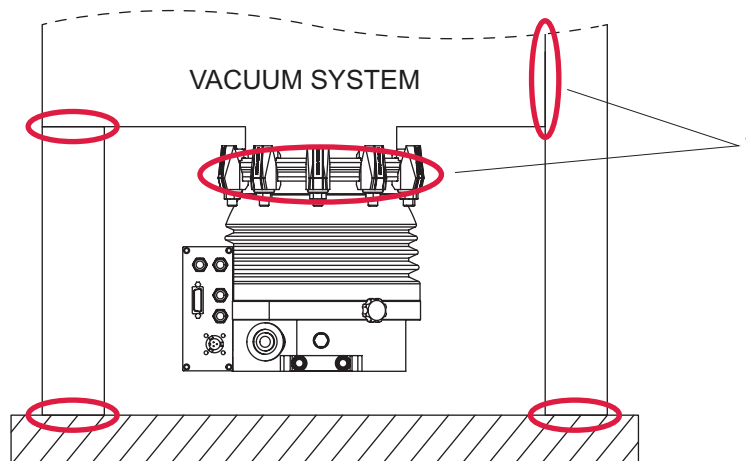


Fig. 3: Esempio: collegamenti di sicurezza

1  Collegamenti di sicurezza, lato cliente

5.3.3 Utilizzo di un paraschegge o di uno schermo protettivo

Gli anelli di centraggio Pfeiffer Vacuum della flangia per alto vuoto dotati di paraschegge o schermo protettivo proteggono la turbopompa dalla presenza di corpi estranei provenienti dalla camera del vuoto. La velocità di pompaggio della turbopompa si riduce in base ai valori guida di passaggio e alle dimensioni della flangia per alto vuoto.

Dimensioni della flangia	Velocità di pompaggio ridotta in % per tipo di gas			
	H ₂	He	N ₂	Ar
Paraschegge DN 160	6	9	20	23
Schermo protettivo DN 160	1	2	6	7

Tab. 7: Riduzione della velocità di pompaggio a causa dell'utilizzo di un paraschegge o di uno schermo protettivo

► Con flange ISO utilizzare anelli di centraggio dotati di paraschegge o schermo protettivo.

5.3.4 Utilizzo del compensatore di vibrazioni

ATTENZIONE

Rischio di lesioni dovute al distacco della turbopompa assieme al compensatore di vibrazioni in caso di malfunzionamento

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se si utilizza un compensatore di vibrazioni, è probabile che la turbopompa ceda durante l'uso. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- Si raccomanda di adottare delle idonee misure preventive in loco per compensare le coppie che si originano in questo modo.
- Prima di installare un compensatore di vibrazioni, è necessario innanzitutto contattare Pfeiffer Vacuum.

I compensatori di vibrazioni Pfeiffer Vacuum sono indicati per l'uso in sistemi sensibili alle vibrazioni.

Installazione del compensatore di vibrazioni

1. Installare il compensatore di vibrazioni solo con passaggio verticale.
2. Considerare il valore della perdita di carico.
3. Fissare la turbopompa anche alla flangia per alto vuoto.
4. Rispettare il fissaggio delle flange ISO.

5.3.5 Orientamenti di montaggio

Le turbopompe Pfeiffer Vacuum della serie HiPace possono essere utilizzate in combinazione con pompe ausiliarie di prevuoto a compressione a secco, montandole in **tutte** le direzioni.

- Quando si utilizzano delle pompe ausiliarie di prevuoto a tenuta d'olio, impedire il flusso di ritorno dall'area di prevuoto.

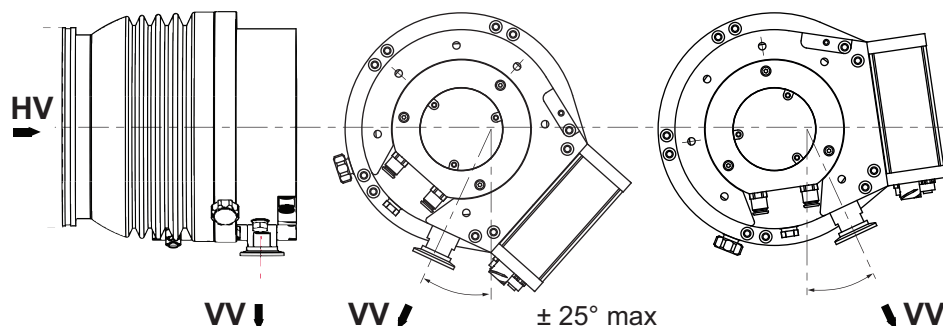


Fig. 4: Allineamento consigliato in caso di utilizzo di pompe ausiliarie di prevuoto a tenuta d'olio

Scegliere una direzione di montaggio orizzontale della turbopompa in combinazione con pompe ausiliarie di prevuoto a tenuta d'olio

1. Allineare sempre il raccordo di prevuoto verticalmente verso il basso.
 - Deviazione consentita $\pm 25^\circ$
2. Puntellare i raccordi davanti alla turbopompa.
3. Evitare che le forze del sistema di tubazioni agiscano sulla turbopompa.
4. Non caricare la flangia per alto vuoto della turbopompa su un solo lato.

5.3.6 Fissaggio della flangia ISO-K a ISO-F



Attacchi a flangia ISO

Quando le flange vengono fissate a strutture ISO-KF o ISO-K, un blocco improvviso del rotore può causare una torsione, nonostante la corretta installazione.

- La tenuta dell'attacco a flangia non viene tuttavia pregiudicata da questo inconveniente.

Strumenti richiesti

- Chiave WAF 15
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

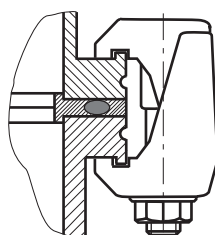


Fig. 5: Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, viti da staffa

Collegamento con vite da staffa

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Collegare la flangia ai componenti del kit di montaggio come mostrato in figura.
3. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
4. Serrare le viti da staffa in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

5.3.7 Fissaggio della flangia ISO-K a ISO-F

I tipi di collegamento per l'installazione della flangia ISO-K con la flangia ISO-F sono:

- "Vite a testa esagonale e foro filettato"
- "Vite prigioniera con foro filettato"
- "Vite prigioniera con foro passante"



Attacchi a flangia ISO

Quando le flange vengono fissate a strutture ISO-KF o ISO-K, un blocco improvviso del rotore può causare una torsione, nonostante la corretta installazione.

- La tenuta dell'attacco a flangia non viene tuttavia pregiudicata da questo inconveniente.

Strumenti richiesti

- Chiave esagonale (15 WAF)
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

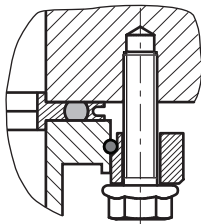


Fig. 6: Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite a testa esagonale e foro filettato

Collegamento con vite a testa esagonale e foro filettato

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Posizionare la flangia a collare sulla flangia per alto vuoto della turbopompa.
3. Inserire l'anello elastico nella scanalatura laterale della flangia per alto vuoto della turbopompa.
4. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante la flangia a collare, l'anello elastico e l'anello di centraggio, come mostrato in figura.
5. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
6. Avvitare le vite a testa esagonale nei fori filettati.
 - Rispettare la resistenza alla trazione minima del materiale flangiato e la profondità della vite.
7. Fissare le vite a testa esagonale in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

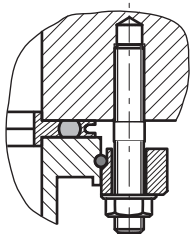


Fig. 7: Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite prigioniera e foro filettato

Collegamento con vite prigioniera e foro filettato

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Avvitare il numero previsto di vite prigioniere inserendo l'estremità più corta nei fori della controflangia.
 - Rispettare la resistenza alla trazione minima del materiale flangiato e la profondità della vite.
3. Posizionare la flangia a collare sulla flangia per alto vuoto della turbopompa.
4. Inserire l'anello elastico nella scanalatura laterale della flangia per alto vuoto della turbopompa.
5. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante la flangia a collare, l'anello elastico e l'anello di centraggio, come mostrato in figura.

6. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
7. Fissare i dadi in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

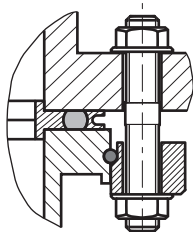


Fig. 8: Attacco a flangia di ISO-K con ISO-F, vite prigioniera e foro passante

Collegamento con vite prigioniera e foro passante

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Posizionare la flangia a collare sulla flangia per alto vuoto della turbopompa.
3. Inserire l'anello elastico nella scanalatura laterale della flangia per alto vuoto della turbopompa.
4. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante la flangia a collare, l'anello elastico e l'anello di centraggio, come mostrato in figura.
5. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
6. Serrare i dadi in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
7. Coppia di serraggio: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.3.8 Fissaggio della flangia ISO-F a ISO-F

I tipi di collegamento per l'installazione della flangia ISO-F con la flangia ISO-F sono:

- "Vite a testa esagonale e foro filettato"
- "Vite prigioniera con foro filettato"
- "Vite prigioniera con foro passante"

Strumenti richiesti

- Chiave esagonale (15 WAF)
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio ≤ 1,6)

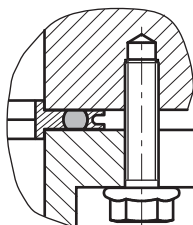


Fig. 9: Attacco a flangia ISO-F, vite a testa esagonale e foro filettato

Collegamento con vite a testa esagonale e foro filettato

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante l'anello di centraggio, come mostrato in figura.
3. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
4. Avvitare il numero prescritto di viti a testa esagonale nel foro filettato.
 - Rispettare la resistenza alla trazione minima del materiale flangiato e la profondità della vite.
5. Fissare le viti a testa esagonale in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

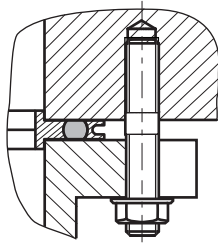


Fig. 10: Attacco a flangia ISO-F, vite prigioniera e foro filettato

Collegamento con vite prigioniera e foro filettato

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Avvitare le viti prigioniere inserendo l'estremità più corta nei fori filettati della controflangia.
 - Rispettare la resistenza alla trazione minima del materiale flangiato e la profondità della vite.
3. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante l'anello di centraggio, come mostrato in figura.
4. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
5. Fissare i dadi esagonali.
6. Serrare i dadi in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

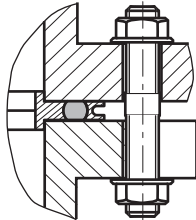


Fig. 11: Attacco a flangia ISO-F, vite prigioniera e foro passante

Collegamento con vite prigioniera e foro passante

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Fissare la turbopompa alla controflangia mediante l'anello di centraggio, come mostrato in figura.
3. Utilizzare tutti i componenti previsti per la turbopompa.
4. Fissare i collegamenti a vite in 3 passaggi in sequenza diametralmente opposta.
 - Coppia di serraggio: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

5.3.9 Fissaggio della flangia CF a CF-F

I tipi di collegamento per l'installazione della flangia CF con la flangia CF sono:

- "Vite a testa esagonale e foro passante"
- "Vite prigioniera con foro filettato"
- "Vite prigioniera con foro passante"

AVVERTENZA

L'errata installazione delle flange CF può causare delle perdite

Una pulizia inadeguata durante la manipolazione delle flange CF e delle guarnizioni in rame può causare delle perdite e dei danni di processo.

- ▶ Indossare sempre guanti idonei prima di toccare o fissare qualunque componente.
- ▶ Montare le guarnizioni solo se asciutte e prive di grasso.
- ▶ Prestare attenzione alle superfici danneggiate e ai bordi tagliati.
- ▶ Sostituire i componenti danneggiati.

Strumenti richiesti

- Chiave esagonale (13 WAF)
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio ≤ 1,6)

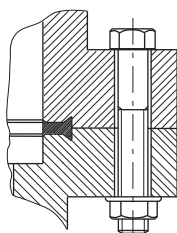


Fig. 12: Attacco a flangia CF-F, vite a testa esagonale e foro passante

Collegamento con vite a testa esagonale e fori passanti

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. In questo caso: inserire lo schermo protettivo o il paraschegge con alette di serraggio nella flangia per alto vuoto della turbopompa.
3. Posizionare la guarnizione esattamente nella cavità.
4. Collegare la flangia ai componenti del kit di montaggio come mostrato in figura.
5. Serrare a fondo i giunti a vite.
 - Coppia di serraggio: $22 \pm 2 \text{ Nm}$
6. Controllare quindi la coppia, poiché lo scorrimento del materiale di tenuta può rendere necessario serrare nuovamente le viti.

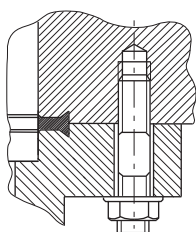


Fig. 13: Attacco a flangia CF-F, vite prigioniera e foro filettato

Collegamento con vite prigioniera e foro filettato

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. Avvitare il numero previsto di viti prigioniere inserendo l'estremità più corta nei fori della controflangia.
3. In questo caso: inserire lo schermo protettivo o il paraschegge con alette di serraggio nella flangia per alto vuoto della turbopompa.
4. Posizionare la guarnizione esattamente nella cavità.
5. Collegare la flangia ai componenti del kit di montaggio come mostrato in figura.
6. Serrare a fondo i giunti a vite.
 - Coppia di serraggio: $22 \pm 2 \text{ Nm}$
7. Controllare quindi la coppia, poiché lo scorrimento del materiale di tenuta può rendere necessario serrare nuovamente le viti.

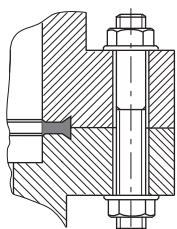


Fig. 14: Attacco a flangia CF-F, vite prigioniera e foro passante

Collegamento con vite prigioniera e foro passante

1. Per il collegamento della turbopompa utilizzare solo i kit di montaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.
2. In questo caso: inserire lo schermo protettivo o il paraschegge con alette di serraggio nella flangia per alto vuoto della turbopompa.
3. Posizionare la guarnizione esattamente nella cavità.

4. Collegare la flangia ai componenti del kit di montaggio come mostrato in figura.
5. Serrare a fondo i giunti a vite.
 - Coppia di serraggio: **22 ± 2 Nm**
6. Controllare quindi la coppia, poiché lo scorrimento del materiale di tenuta può rendere necessario serrare nuovamente le viti.

5.4 Collegare il lato di prevuoto

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di morte per avvelenamento in caso di fuoriuscita di fluidi tossici di processo da raccordi danneggiati

Una torsione improvvisa della turbopompa in caso di guasto provoca l'accelerazione dei raccordi. Questo movimento può danneggiare i collegamenti in loco (ad esempio la linea di prevuoto) causando delle perdite. Ciò si traduce in una perdita di fluidi di processo. Nei processi che fanno uso di fluidi tossici, sussiste il rischio di lesioni e il pericolo di morte per avvelenamento.

- Tenere le masse collegate alla turbopompa più basse possibile.
- Per collegare la turbopompa utilizzare, se possibile, delle linee flessibili.



Pompa ausiliaria di prevuoto idonea

Utilizzare la turbopompa solo in combinazione con una pompa ausiliaria di prevuoto adatta, in grado di fornire la pressione di prevuoto massima richiesta. Per ottenere tale pressione di prevuoto, utilizzare una pompa per vuoto idonea o una stazione di pompaggio della gamma Pfeiffer Vacuum.

In questo caso la pompa ausiliaria di prevuoto viene inoltre gestita direttamente dalle interfacce dell'unità di comando elettronica della turbopompa (ad esempio scatola relè o cavo di collegamento).

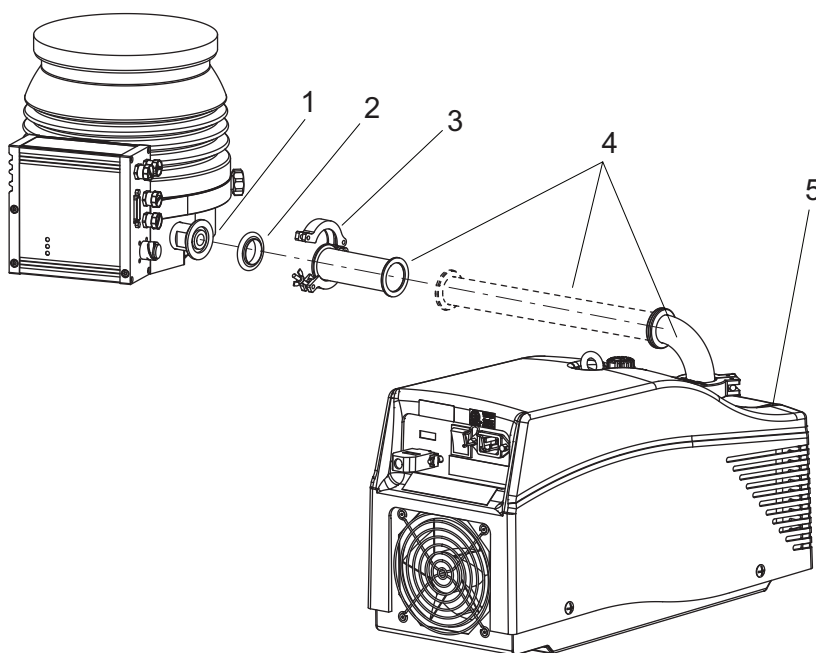


Fig. 15: Esempio di raccordo di prevuoto in HiPace 700

- | | |
|---|---|
| 1 Raccordo di prevuoto della turbopompa | 4 Componenti per vuoto DN 25 ISO-KF |
| 2 Anello di centraggio | 5 Pompa ausiliaria di prevuoto (ad esempio pompa per vuoto roots multistadio) |
| 3 Anello elastico | |

Realizzazione del raccordo di prevuoto

1. Se si utilizzano dei raccordi per tubi rigidi, includere dei soffietti per attenuare le vibrazioni esterne.
2. Installare un raccordo di prevuoto con piccoli componenti a flangia, ad esempio elementi di collegamento e componenti per tubazioni DN 25 ISO-KF, disponibili presso il [negoziario di componenti di Pfeiffer Vacuum](#).
3. Adottare delle misure per contrastare il riflusso di fluidi di esercizio o di condensa dall'area di prevuoto.
4. Attenersi alle indicazioni contenute nelle istruzioni d'uso della pompa ausiliaria di prevuoto o della stazione di pompaggio durante il collegamento e la gestione di tali dispositivi.

5.5 Allacciamento dell'acqua di raffreddamento**⚠ ATTENZIONE****Rischio di scottature dovute alla fuoriuscita improvvisa di acqua di raffreddamento calda**

I raccordi idraulici della turbopompa sono aperti su entrambi i lati. Quando si allaccia l'acqua di raffreddamento, è possibile scottarsi a causa della fuoriuscita improvvisa di acqua calda a pressione eccessiva.

- ▶ Prima dell'installazione assicurarsi che la pressione si sia scaricata dall'impianto di raffreddamento ad acqua e che l'impianto si sia raffreddato.
- ▶ Indossare indumenti protettivi, ad esempio occhiali e guanti di sicurezza.

Consigli per il raffreddamento della turbopompa

- ▶ Aggiungere un sistema di raffreddamento supplementare in caso di aumento della pressione di prevuoto ($> 0,1$ hPa).
- ▶ Aggiungere un sistema di raffreddamento supplementare se si lavora con una portata di gas elevata.
- ▶ A temperature ambiente > 35 °C utilizzare sempre il raffreddamento ad acqua.

Parametro	Acqua di raffreddamento
Aspetto	• Filtrata • Meccanicamente limpida • Visivamente limpida • Non torbida • Priva di sedimenti • Priva di grasso e olio
Valore pH	Da 7 a 9
Durezza carbonatica, max.	10° dH 12,53° e 17,8° fH 178 ppm CaCO ₃
Contenuto di cloruro, max.	100 mg/l
Contenuto di solfato, max.	240 mg/l
Contenuto di acido carbonico, max.	Non rilevabile
Contenuto di ammoniaca, max.	Non rilevabile
Conduttività elettrica, max.	500 µS/cm
Dimensioni delle particelle, max.	150 µm
Temperatura acqua di raffreddamento	Vedere "Dati tecnici"
Flusso dell'acqua di raffreddamento	Vedere "Dati tecnici"
Pressione max. acqua di raffreddamento	6000 hPa

Tab. 8: Requisiti della composizione dell'acqua di raffreddamento

Collegamento alla turbopompa	Fornitura di acqua di raffreddamento esterna
Raccordo a banjo con sistema di inserimento	Cavo flessibile
	Diametro tubo flessibile esterno 8 mm
	Diametro tubo flessibile interno 6 mm

Tab. 9: Requisiti del raccordo dell'acqua di raffreddamento

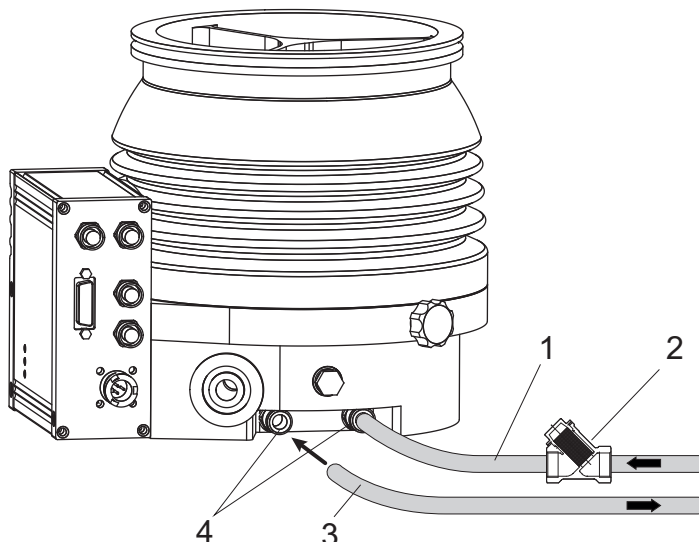


Fig. 16: Allacciamento della fornitura di acqua di raffreddamento

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Linea di alimentazione | 3 Linea di ritorno |
| 2 Trappola antiritorno | 4 Allacciamento dell'acqua di raffreddamento |

Allacciamento della fornitura di acqua di raffreddamento

Requisiti: l'impianto di raffreddamento lato cliente è chiuso e depressurizzato. I collegamenti a tubo flessibili forniti corrispondono a quelli della turbopompa.

1. Se necessario, inserire una trappola antiritorno nella linea di alimentazione.
2. Inserire i tubi flessibili delle linee di alimentazione e di ritorno dell'acqua di raffreddamento il più profondamente possibile nei rispettivi raccordi della turbopompa.

5.6 Collegamento di accessori



Installazione e funzionamento degli accessori

Pfeiffer Vacuum propone una serie di accessori speciali e compatibili con i propri prodotti.

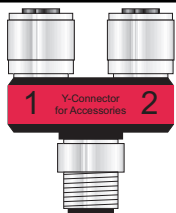
- Informazioni e opzioni di ordinazione per gli [accessori per turbopompe con cuscinetto ibrido](#) approvati sono disponibili online.



Collegamento ausiliario all'unità di comando elettronica TC 400 e TM 700

L'unità di comando elettronica della turbopompa consente di collegare un massimo di 4 dispositivi accessori. A tale scopo sono disponibili alcune prese per connettori M12 con denominazione "accessory".

- Tali collegamenti per accessori sono stati preconfigurati in fabbrica.
- Dopo essere stati collegati, i dispositivi accessori preconfigurati risultano immediatamente operativi in base alle relative impostazioni di fabbrica.
- È possibile utilizzare altri accessori per turbopompe, sebbene ciò richieda la configurazione di impostazioni nell'unità di comando elettronica.
- L'uscita accessori desiderata viene configurata mediante RS-485 utilizzando le unità di comando Pfeiffer Vacuum oppure un PC.
- Per informazioni dettagliate consultare le istruzioni d'uso "Unità di comando elettronica TC 400" o "Unità di comando elettronica TC 700".

	Collegamento all'unità di comando elettronica	Collegamento di accessori	Connettore Y	Configurazione preimpostata
	Acc. A	A1	Y-1	Ventola (funzionamento continuo)
		A2	Y-2	Pompa ausiliaria di prevuoto
	Acc. B	B1	Y-1	valvola di sfiato
		B2	Y-2	Riscaldamento

Tab. 10: Collegamento di accessori preimpostati all'unità di comando elettronica TC 400

Collegamento di accessori preconfigurati

- Attenersi alle indicazioni di installazione contenute nelle istruzioni d'uso dell'accessorio in questione.
- Notare la configurazione dei collegamenti e delle linee di controllo esistenti.
- Collegare all'unità di comando elettronica solo i dispositivi accessori previsti.
- Utilizzare il connettore a Y della gamma di accessori per collegare 3 o 4 dispositivi.

Utilizzo di accessori supplementari

- Attenersi alle indicazioni di installazione contenute nelle istruzioni d'uso dell'accessorio in questione.
- Notare la configurazione dei collegamenti esistenti.
- Se necessario, utilizzare un'unità di comando Pfeiffer Vacuum per la configurazione.

5.7 Collegamento dell'alimentazione elettrica

⚠ ATTENZIONE

Rischio di morte a causa dell'assenza di un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica

La pompa per vuoto e l'unità di comando elettronica **non** sono dotate di un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica (interruttore della rete di alimentazione).

- Installare un dispositivo di scollegamento dall'alimentazione elettrica conforme a SEMI-S2.
- Installare un interruttore di circuito con tasso di interruzione di almeno 10.000 A.

⚠ ATTENZIONE

Rischio di lesioni a causa di una installazione errata

Situazioni di pericolo possono insorgere da una installazione non sicura o errata.

- Non eseguire conversioni o modifiche dell'unità.
- Verificare l'integrazione in un circuito di sicurezza per l'arresto di emergenza.

5.7.1 Messa a terra della turbopompa

Pfeiffer Vacuum consiglia di collegare un cavo di messa a terra idoneo per scaricare le interferenze legate all'applicazione.

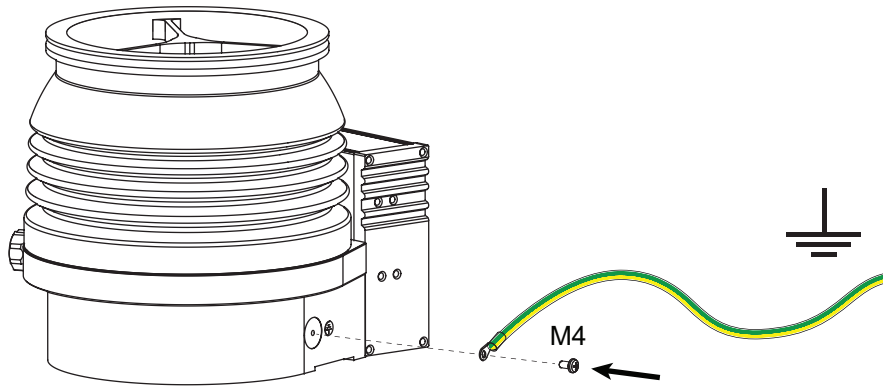


Fig. 17: Esempio: collegamento del cavo di messa a terra

Procedura

1. Utilizzare il morsetto di terra della turbopompa (filetto femmina M4).
2. Posare il collegamento in base alle disposizioni vigenti localmente.

5.7.2 Realizzazione del collegamento elettrico

⚠ PERICOLO

Pericolo di morte per scossa elettrica

I pacchetti alimentatori non specificati o non approvati possono causare gravi lesioni e persino la morte.

- Verificare che il pacchetto alimentatore soddisfi i requisiti di doppio isolamento tra la tensione di ingresso della rete elettrica e la tensione di uscita conformemente a IEC 61010-1 IEC 60950-1 e IEC 62368-1.
- Verificare che il pacchetto alimentatore soddisfi i requisiti conformemente a IEC 61010-1 IEC 60950-1 e IEC 62368-1.
- Se possibile, utilizzare pacchetti alimentatori originali o solamente pacchetti alimentatori conformi alle norme di sicurezza vigenti.

⚠ ATTENZIONE

Rischio di lesioni da taglio dovute a un avvio inatteso.

L'uso di spine di innesto per l'unità di comando elettronica (accessori) consente di avviare automaticamente la pompa per vuoto non appena viene attivata l'alimentazione elettrica. Se le spine di innesto vengono inserite prima dell'installazione o nel corso di essa, le parti si mettono in movimento. In questo modo si corre il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo della flangia per alto vuoto esposta.

- Inserire le spine di innesto solo dopo aver completato l'installazione meccanica.
- Accendere la pompa per vuoto solo immediatamente prima di metterla in funzione.

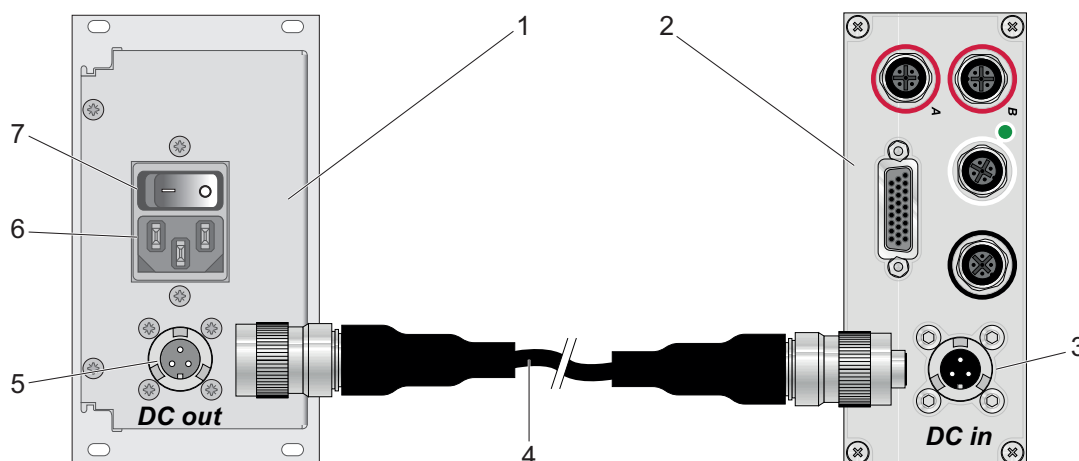


Fig. 18: Collegamento dell'unità di comando elettronica a un pacchetto alimentazione

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Pacchetto alimentazione Unità di comando con pacchetto alimentazione | 5 Connettore DCout |
| 2 Unità di comando elettronica della turbopompa | 6 Collegamento alla rete ACin |
| 3 Collegamento DCin | 7 Interruttore principale |
| 4 Cavo di collegamento, ad esempio PM 061 352 -T | |

Collegamento dell'unità di comando elettronica

1. Assicurarsi che venga erogata la tensione di alimentazione corretta.
2. Verificare che l'interruttore principale del pacchetto alimentazione sia spento prima del collegamento.
3. Utilizzare un cavo di collegamento idoneo incluso nella gamma di accessori Pfeiffer Vacuum.
4. Inserire il cavo di collegamento nel collegamento "DCin" dell'unità di comando elettronica e chiudere il blocco a baionetta.
5. Inserire il cavo di collegamento nel collegamento "DCout" del pacchetto alimentazione e chiudere il blocco a baionetta.

6 Funzionamento

6.1 Messa in servizio

ATTENZIONE

Rischio di lesioni da taglio dovute a un avvio inatteso.

L'uso di spine di innesto per l'unità di comando elettronica (accessori) consente di avviare automaticamente la pompa per vuoto non appena viene attivata l'alimentazione elettrica. Se le spine di innesto vengono inserite prima dell'installazione o nel corso di essa, le parti si mettono in movimento. In questo modo si corre il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo della flangia per alto vuoto esposta.

- Inserire le spine di innesto solo dopo aver completato l'installazione meccanica.
- Accendere la pompa per vuoto solo immediatamente prima di metterla in funzione.

AVVERTENZA

Distruzione della pompa per vuoto a causa di un apporto eccessivo di energia durante il funzionamento

Il carico simultaneo di un'elevata potenza di azionamento (portata di gas, pressione di prevuoto), un'elevata radiazione termica o forti campi magnetici provoca un riscaldamento incontrollato del rotore che può distruggere la pompa per vuoto.

- Consultare Pfeiffer Vacuum prima di gravare la pompa per vuoto di carichi variabili. Si applicano i valori limite inferiori.

AVVERTENZA

Distruzione della turbopompa a causa di gas con masse molecolari eccessivamente elevate

Il pompaggio di gas con masse molecolari non consentite provoca la distruzione della turbopompa.

- Assicurarsi che nell'unità di comando elettronica sia impostata la corretta modalità gas, ossia [P:027].
- Consultare Pfeiffer Vacuum prima di utilizzare gas con masse molecolari molto elevate (> 80).

Le impostazioni di base e le variabili di funzionamento sono programmate in fabbrica in forma di parametri nell'unità di comando elettronica della pompa per vuoto. Ogni parametro ha un numero a tre cifre e una descrizione. È possibile gestire e controllare i parametri mediante le unità di comando e visualizzazione di Pfeiffer Vacuum o esternamente mediante RS-485 utilizzando il protocollo Pfeiffer Vacuum.

Parametro	Nome	Denominazione	Regolazione, impostazione
[P:027]	GasMode	Modalità gas	0 = gas pesanti
[P:035]	CfgAccA1	Collegamento di accessori A1	0 = ventola (funzionamento continuo)
[P:036]	CfgAccB1	Collegamento di accessori B1	1 = valvola di sfiato
[P:037]	CfgAccA2	Collegamento di accessori A2	3 = pompa ausiliaria di prevuoto
[P:038]	CfgAccB2	Collegamento di accessori B2	2 = riscaldamento
[P:700]	RUTimeSVal	Valore impostato tempo di avvio	8 min.
[P:701]	SpdSwPt1	Punto di commutazione velocità di rotazione 1	80%
[P:707]	SpdSVal	Specifica controllo velocità	65%
[P:708]	PwrSVal	Valore impostato consumo di energia	100%

Parametro	Nome	Denominazione	Regolazione, impostazione
[P:720]	VentSpd	Sfiato a velocità di rotazione, sfiato ritardato	50%
[P:721]	VentTime	Tempo di sfiato, sfiato ritardato	3600 sec.

Tab. 11: Impostazione di fabbrica dell'unità di comando elettronica al momento della consegna

Note per la messa in servizio della turbopompa

1. Rispettare il flusso e la portata dell'acqua di raffreddamento.
2. Quando si utilizza il gas di tenuta, rispettare il flusso e la portata di quest'ultimo.
3. Fornire l'alimentazione di corrente per il prodotto.

6.2 Modalità operative

La turbopompa può essere gestita in diverse modalità.

- Funzionamento senza unità di comando
- Funzionamento mediante collegamento "E74"
- Funzionamento mediante collegamento "remote"
- Funzionamento mediante interfaccia RS-485 dall'unità di comando Pfeiffer Vacuum o PC
- Funzionamento mediante fieldbus

6.2.1 Funzionamento senza unità di comando



Avvio automatico

Quando si inserisce la spina di innesto fornita in dotazione nell'unità di comando elettronica o si collegano i contatti in base alla disposizione dei terminali, la turbopompa risulta pronta per l'uso. Una volta fornita la tensione di alimentazione, la turbopompa si avvia immediatamente.

Istruzioni di funzionamento senza pannello di comando

1. Per collegare l'unità di comando elettronica utilizzare esclusivamente la spina di innesto dotata di ponticelli approvata da Pfeiffer Vacuum.
2. Attivare l'alimentazione di rete della turbopompa solo immediatamente prima di mettere in funzione quest'ultima.

Dopo avere applicato la tensione d'esercizio, l'unità di comando elettronica esegue un'autodiagnosi per controllare la tensione di alimentazione. Dopo avere completato correttamente l'autodiagnosi, la turbopompa si avvia e attiva i dispositivi aggiuntivi collegati in base alla configurazione scelta.

6.2.2 Funzionamento mediante collegamento multifunzione "remote"

Il connettore D-Sub a 26 poli con denominazione "remote" dell'unità di comando elettronica consente di accedere al telecomando. Le singole funzioni accessibili sono mappate come "livelli PLC".

Istruzioni di funzionamento con telecomando

- Vedere le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica, versione standard.

6.2.3 Funzionamento mediante collegamento "E74"

Il funzionamento è possibile mediante il collegamento D-Sub a 15 poli con denominazione "E74" dell'unità di comando elettronica. Oltre ai segnali definiti nella direttiva SEMI E74-0301, il collegamento fornisce un segnale di allarme invertito e un'uscita analogica.

Istruzioni di funzionamento con E74

- Vedere le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica, versione E74.

6.2.4 Funzionamento mediante unità di comando Pfeiffer Vacuum

Il collegamento di un'unità di comando Pfeiffer Vacuum consente di gestire la turbopompa tramite parametri statici memorizzati nell'unità di comando elettronica.

Utilizzo dell'unità di comando

1. Osservare le istruzioni d'uso appropriate per la gestione delle unità di comando Pfeiffer Vacuum:
 - Le istruzioni d'uso sono disponibili nel [Download Center](#).
2. Attenersi alle istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica fornite in dotazione con la pompa per vuoto.
3. Collegare l'unità di comando alla porta "RS-485" dell'unità di comando elettronica.
 - A tale scopo utilizzare un cavo di collegamento idoneo con un connettore "RS-485".
4. Attivare l'alimentazione di corrente della turbopompa mediante il pacchetto alimentazione esterno o l'unità di comando con pacchetto alimentazione integrato.

6.2.5 Funzionamento mediante fieldbus

Le turbopompe Pfeiffer Vacuum possono essere integrate nel sistema fieldbus del cliente e gestite mediante un'unità di comando elettronica con relativo pannello di collegamento.

È disponibile quanto segue:

- Profibus
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

Istruzioni di funzionamento con fieldbus

- Vedere le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica con relativo pannello di collegamento.

6.3 Accensione della turbopompa

ATTENZIONE

Rischio di lesioni da taglio dovute a un avvio inatteso.

L'uso di spine di innesto per l'unità di comando elettronica (accessori) consente di avviare automaticamente la pompa per vuoto non appena viene attivata l'alimentazione elettrica. Se le spine di innesto vengono inserite prima dell'installazione o nel corso di essa, le parti si mettono in movimento. In questo modo si corre il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo della flangia per alto vuoto esposta.

- Inserire le spine di innesto solo dopo aver completato l'installazione meccanica.
- Accendere la pompa per vuoto solo immediatamente prima di metterla in funzione.

ATTENZIONE

Rischio di ustioni in caso di contatto con superfici calde quando si utilizzano attrezzature riscaldanti aggiuntive durante il funzionamento

L'impiego di attrezzature aggiuntive per riscaldare la pompa per vuoto o per ottimizzare il processo genera temperature molto elevate sulle superfici di contatto. Vi è il rischio di procurarsi delle ustioni.

- Se necessario, predisporre una protezione di contatto.
- Se necessario, applicare gli adesivi di avviso appositamente forniti nei punti di pericolo.
- Assicurarci che la pompa per vuoto sia sufficientemente raffreddata prima di lavorare con essa o in prossimità di essa.
- Indossare indumenti protettivi, ad esempio guanti.

ATTENZIONE

Rischio di lesioni gravi in caso di distruzione della pompa per vuoto a causa di sovrappressione

L'ingresso di gas a una sovrappressione molto elevata provoca la distruzione della pompa per vuoto. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni gravi dovute alla fuoriuscita di oggetti.

- Non superare mai la pressione di ingresso consentita di 1500 hPa (assoluta) sul lato di aspirazione o sul raccordo di sfiato e del gas di tenuta.
- Assicurarci che le sovrappressioni elevate generate dal processo non entrino direttamente nella pompa per vuoto.

Accensione della turbopompa

- ▶ Collegare il pacchetto alimentatore all'alimentazione elettrica sul lato cliente.
- ▶ Accendere il pacchetto alimentatore.

6.4 Monitoraggio del funzionamento

6.4.1 Indicazione della modalità operativa mediante LED

I LED dell'unità di comando elettronica segnalano gli stati operativi di base della pompa per vuoto. È possibile visualizzare i messaggi di avviso e di errore solo utilizzando l'unità di comando Pfeiffer Vacuum o un PC.

LED	Simbolo	Stato LED	Display	Significato
Verde 		Off		Assenza di corrente
		On, lampeggianti		"Stazione di pompaggio OFF", velocità di rotazione ≤ 60 rpm
		On, lampeggianti intermittente		"Stazione di pompaggio ON", velocità di rotazione impostata non raggiunta
		On, fisso		"Stazione di pompaggio ON", velocità di rotazione impostata raggiunta
		On, lampeggianti		"Stazione di pompaggio OFF", velocità > 60 rpm
Giallo 		Off		Nessun avviso
		On, fisso		Avviso
Rosso 		Off		Nessun errore, nessun avviso
		On, fisso		Errore, anomalia

Tab. 12: Funzione e significato dei LED dell'unità di comando elettronica

6.4.2 Monitoraggio della temperatura

Se vengono superati i valori di soglia, i segnali in uscita dai sensori di temperatura mettono la turbopompa in condizioni di sicurezza. Le soglie di temperatura che generano i messaggi di avviso e di errore (che dipendono dal tipo di turbopompa) vengono conservate in modo permanente nell'unità di comando elettronica. Il set di parametri prevede varie richieste di stato a scopo informativo.

- Per evitare di spegnere la turbopompa, l'unità di comando elettronica riduce automaticamente il consumo di energia in caso di superamento della soglia di avviso della temperatura,
 - ad esempio se la temperatura del motore o quella dell'alloggiamento risultano eccessive.
- Un'ulteriore riduzione della potenza di azionamento con conseguente diminuzione della velocità può portare a superare verso il basso il punto di commutazione della velocità di rotazione. In questo caso la turbopompa si spegne.
- Se viene superata la soglia di temperatura che genera i messaggi di errore, la turbopompa si spegne immediatamente.

6.5 Spegnimento e sfiato



Raccomandazione

Sfiatare la turbopompa dopo averla spenta. In questo modo è possibile evitare l'ingresso nel sistema per vuoto di particelle che rifluiscono dall'area di prevuoto.

6.5.1 Spegnimento

Note sullo spegnimento della turbopompa

1. Spegnere la turbopompa mediante l'unità di comando o il telecomando.
2. Chiudere la linea di prevuoto.
3. Spegnere la pompa ausiliaria di prevuoto, se necessario.

4. Sfiatare la turbopompa.
5. Chiudere le linee di alimentazione (ad esempio per l'acqua di raffreddamento o il gas di tenuta).

6.5.2 Sfiato

⚠ CAUTELA

Rischio di lesioni dovute al contatto con il vuoto durante le operazioni di sfiato

Durante lo sfiato della pompa per vuoto è possibile procurarsi delle lievi ferite (ad esempio ematomi) a causa del contatto diretto di parti del corpo con il vuoto.

- ▶ Non svitare completamente la vite di sfiato dall'alloggiamento durante le operazioni di sfiato.
- ▶ Mantenersi a distanza dal dispositivo automatico di sfiato (ad esempio le valvole apposite).

AVVERTENZA

Danni alla turbopompa dovuti a un aumento eccessivamente rapido della pressione durante le operazioni di sfiato

Tassi di aumento della pressione eccessivamente elevati pongono un carico significativo sul rotore e sul cuscinetto magnetico della turbopompa. Sfiando volumi molto bassi nella camera del vuoto o nella turbopompa è possibile provocare degli aumenti incontrollabili di pressione. Ciò causa danni meccanici alla turbopompa, che possono provocare un guasto.

- ▶ Rispettare la massima velocità prescritta di aumento della pressione, pari a **15 hPa/s**.
- ▶ Evitare di sfiatare in modo manuale e incontrollato volumi molto bassi.
- ▶ Se necessario, utilizzare una valvola di sfiato appartenente alla gamma di accessori Pfeiffer Vacuum.

Sfiato manuale

Il processo manuale di sfiato rappresenta la procedura standard per sfiatare la stazione di pompaggio turbo.

1. Assicurarsi che il sistema per vuoto sia spento.
2. Aprire la vite di sfiato nera sulla turbopompa in un'unica rivoluzione.
3. Attendere l'equalizzazione della pressione del sistema per vuoto a quella atmosferica.
4. Chiudere nuovamente la vite di sfiato.

Utilizzo di una valvola di sfiato Pfeiffer Vacuum

La valvola di sfiato Pfeiffer Vacuum rappresenta un accessorio opzionale da installare sulla turbopompa.

La valvola di sfiato è normalmente chiusa. Il controllo avviene mediante l'unità di comando elettronica della turbopompa e tramite la configurazione dei parametri **[P:012]** e **[P:030]**. In caso di interruzione di corrente la turbopompa continua a fornire energia sufficiente durante il suo periodo di inattività per inizializzare un corretto processo di sfiato. Quando l'alimentazione di corrente viene ripristinata, il processo di sfiato viene interrotto.

- ▶ Spegner la turbopompa.
 - Il processo di sfiato si avvia automaticamente.

Velocità di sfiato [P:720]	Durata dello sfiato [P:721]	Durata dello sfiato in caso di interruzione di corrente
50% della velocità nominale	3600 s	3600 s

Tab. 13: Impostazioni di fabbrica per lo sfiato ritardato nelle turbopompe

Informazioni generali per un rapido processo di sfiato

Consigliamo di eseguire un rapido sfiato di grandi volumi in 4 passaggi.

1. Utilizzare una valvola di sfiato Pfeiffer Vacuum per turbopompa o adattare la sezione trasversale della valvola alle dimensioni del recipiente e alla velocità massima di sfiato.
2. Sfiatare il sistema per vuoto al massimo tasso di aumento della pressione (**15 hPa/s**) per una durata di 20 secondi.
3. Sfiatare quindi il sistema con una seconda valvola di sfiato di qualunque dimensione; ad esempio direttamente nella camera del vuoto.
4. Attendere l'equalizzazione della pressione del sistema per vuoto a quella atmosferica.

7 Manutenzione

7.1 Informazioni generali sulla manutenzione

ATTENZIONE

Pericolo di morte per folgorazione durante gli interventi di manutenzione e assistenza

Il dispositivo è da considerarsi completamente privo di tensione solo dopo che la spina di rete è stata scollegata e la turbopompa si è arrestata. Sussiste il pericolo di morte per folgorazione in caso di contatto con i componenti sotto tensione.

- ▶ Prima di eseguire qualsiasi intervento, disattivare l'interruttore principale.
- ▶ Attendere l'arresto della turbopompa (velocità di rotazione $f = 0$).
- ▶ Rimuovere la presa di rete dal dispositivo.
- ▶ Proteggere il dispositivo dalla riaccensione accidentale.

ATTENZIONE

Rischi per la salute dovuti ad avvelenamento causato da componenti o dispositivi contaminati con sostanze tossiche

I fluidi di processo tossici contaminano i dispositivi e i relativi componenti. Durante gli interventi di manutenzione, sussistono rischi per la salute a causa del contatto con tali sostanze pericolose. Lo smaltimento illecito delle sostanze tossiche può provocare danni all'ambiente.

- ▶ Adottare opportune precauzioni per evitare rischi alla salute o danni all'ambiente causati dai fluidi di processo tossici.
- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Indossare i dispositivi di protezione.

ATTENZIONE

Rischio di procurarsi delle lesioni da taglio toccando parti a spigolo vivo in movimento mentre si accede al raccordo per alto vuoto aperto

Una errata manipolazione della turbopompa prima di un intervento di manutenzione può creare delle situazioni di pericolo con conseguente rischio di lesioni. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni da taglio accedendo a parti rotanti a spigolo vivo durante la rimozione della turbopompa.

- ▶ Attendere l'arresto della turbopompa (velocità di rotazione $f = 0$).
- ▶ Spegnerla la turbopompa correttamente.
- ▶ Mettere in sicurezza la turbopompa da possibili riavvii.
- ▶ Dopo la rimozione sigillare immediatamente i collegamenti aperti con il coperchio protettivo originale.

7.2 Intervalli di manutenzione e responsabilità

Consigli per l'esecuzione di interventi di manutenzione

1. Pulire l'esterno della turbopompa con un panno privo di lanugine e un po' di isopropanolo.
2. Sostituire l'unità di comando elettronica come unità indipendente.
3. Sostituire il serbatoio del fluido di esercizio come unità indipendente.
4. Fare attenzione alla data di scadenza del fluido di esercizio.
5. Sostituire il serbatoio del fluido di esercizio almeno ogni 4 anni.
6. Fare sostituire il cuscinetto del rotore della turbopompa dal servizio di assistenza Pfeiffer Vacuum almeno ogni 4 anni.
7. Consultare il servizio di assistenza Pfeiffer Vacuum in merito a intervalli di manutenzione più brevi in caso di carichi eccezionali o processi che comportano l'impiego di sostanze impure.
8. Per tutti gli altri interventi di pulizia, manutenzione o riparazione contattare l'ufficio pertinente di assistenza Pfeiffer Vacuum.

7.3 Sostituzione del serbatoio del fluido di esercizio

⚠ ATTENZIONE

Rischio di avvelenamento dovuto al contatto con sostanze dannose

Il serbatoio del fluido di esercizio e parti della turbopompa possono contenere sostanze tossiche derivanti dai fluidi pompati.

- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Evitare rischi per la salute o conseguenze ambientali adottando adeguate misure preventive.
- ▶ Rispettare la scheda dei dati di sicurezza del fluido di esercizio.
- ▶ Smaltire il serbatoio del fluido di esercizio secondo quanto previsto dalle norme applicabili.

AVVERTENZA

Danni a superfici di tenuta dovuti all'uso di strumenti inadeguati

L'uso di strumenti inadeguati per la rimozione o l'inserimento di anelli di tenuta danneggia le superfici di tenuta, causando perdite nella pompa per vuoto.

- ▶ Non utilizzare mai strumenti metallici e appuntiti (ad esempio pinzette).
- ▶ Per rimuovere gli anelli di tenuta, servirsi esclusivamente di un utensile di estrazione per O-ring.



Sostituzione del serbatoio del fluido di esercizio

Il serbatoio del fluido di esercizio della turbopompa può essere dotato di aste capillari a seconda del modello.

- Quando si ordinano dei pezzi di ricambio, occorre indicare i codici articolo corretti della pompa e del serbatoio del fluido di esercizio.
- Questi dati sono riportati sulla targhetta dei dati di funzionamento.



Scansionare questo codice QR o fare clic [qui](#) per visualizzare il livello di servizio 1 "Sostituzione del serbatoio del fluido di esercizio".

La scheda dei dati di sicurezza è disponibile nel [Download Center di Pfeiffer Vacuum](#).

Prerequisiti

- La turbopompa è spenta
- Il sistema per vuoto è ventilato alla pressione atmosferica
- L'alimentazione elettrica è stata interrotta
- Tutti i cavi sono stati scollegati.
- Tutte le aperture sono state sigillate con i coperchi protettivi originali ed eventuali tappi.

7.3.1 Rimozione del serbatoio del fluido di esercizio

Strumenti richiesti

- Chiave a brugola, **WAF 5**
- Utensile di estrazione per O-ring

Prodotti di consumo necessari

- Panno pulito privo di lanugine
- Guanti da laboratorio

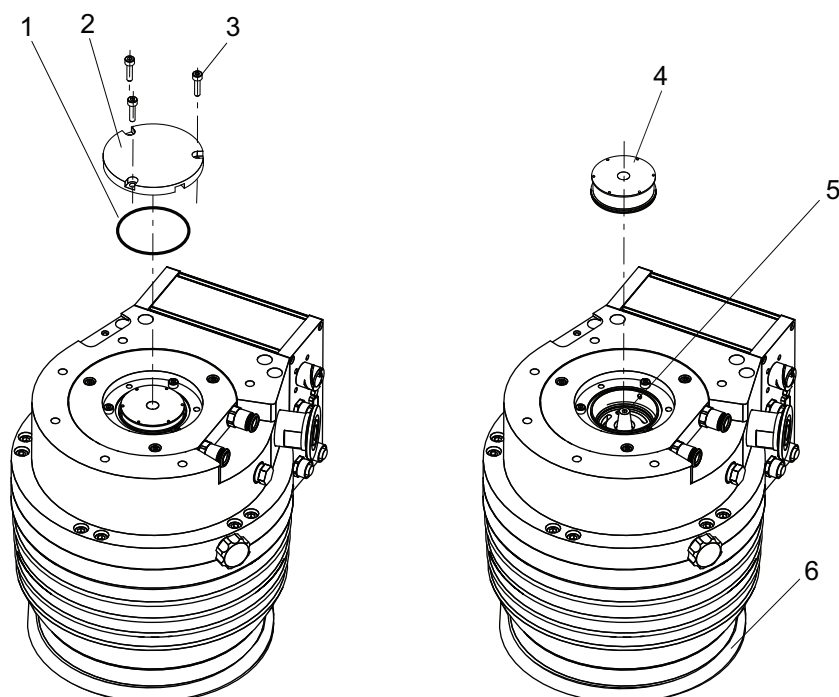


Fig. 19: Rimozione del serbatoio del fluido di esercizio

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 O-ring | 4 Serbatoio del fluido di esercizio |
| 2 Coperchio di chiusura | 5 Punta di iniezione |
| 3 Vite ad esagono incassato | 6 Coperchio protettivo |

Rimozione del serbatoio del fluido di esercizio

1. Indossare guanti da laboratorio per evitare ogni contatto cutaneo.
2. Posizionare la turbopompa sulla flangia per alto vuoto chiusa.
3. Svitare tutte le viti con testa a brugola dal coperchio a vite sulla parte inferiore della pompa.
4. Rimuovere il coperchio di chiusura.
5. Fare attenzione all'O-ring; per rimuoverlo utilizzare un utensile di estrazione per O-ring, se necessario.
6. Evitare di causare danni graffiando le superfici.
7. Rimuovere manualmente il serbatoio del fluido di esercizio dall'alloggiamento del cuscinetto.
8. Pulire il coperchio a chiudere con un panno pulito privo di lanugine.
 - **Non utilizzare detergenti.**

7.3.2 Assemblaggio del serbatoio del fluido di esercizio

Prodotti di consumo necessari

- Guanti da laboratorio

Strumenti richiesti

- Chiave a brugola, **WAF 5**
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

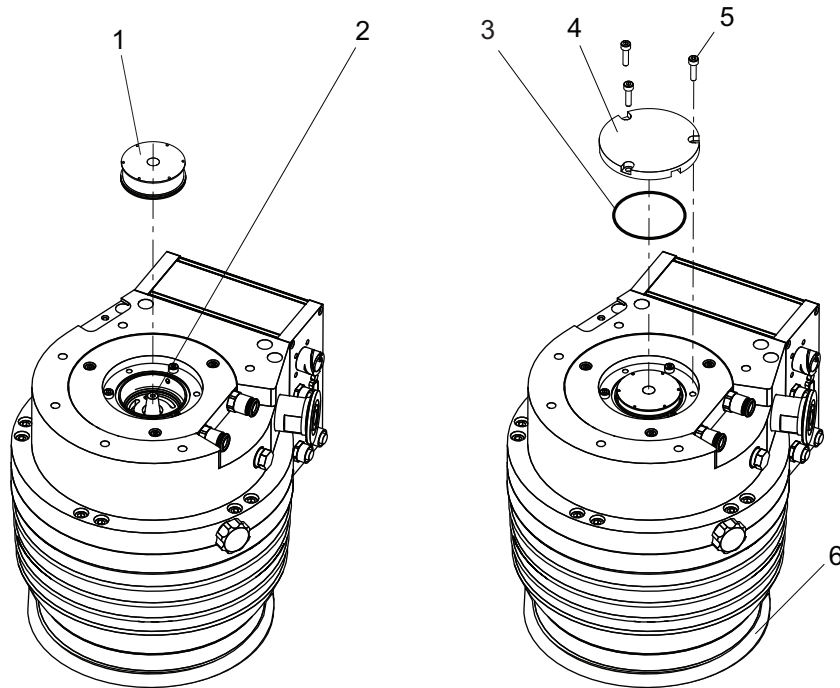


Fig. 20: Assemblaggio del serbatoio del fluido di esercizio

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Serbatoio del fluido di esercizio | 4 Coperchio di chiusura |
| 2 Punta di iniezione | 5 Vite ad esagono incassato |
| 3 O-ring | 6 Coperchio protettivo |



Installazione del serbatoio del fluido di esercizio senza aste capillari

- Tenere presente che le aste capillari non vengono utilizzate quando si sostituisce il serbatoio del fluido di esercizio.

Assemblaggio del serbatoio del fluido di esercizio

1. Mettere da parte le aste capillari incluse nel pacchetto di ricambi.
2. Inserire il serbatoio del fluido di esercizio nell'alloggiamento del cuscinetto con il lato in feltro in direzione della punta di iniezione.
 - Durante questa operazione **non** esercitare alcuna pressione sul serbatoio del fluido di esercizio.
3. Inserire l'O-ring nella scanalatura della parte inferiore della pompa.
4. Inserire il coperchio di chiusura.
5. Serrare tutte e 3 le viti a brugola in modo uniforme.
 - Coppia di serraggio: **2,5 Nm**.

7.4 Sostituzione dell'unità di comando elettronica

AVVERTENZA

Danni alla pompa per vuoto e all'unità di comando elettronica dovuti all'errata separazione di componenti

Anche dopo aver disinserito l'alimentazione, la pompa per vuoto continua a fornire energia elettrica pur essendo inattiva. Se la pompa per vuoto e l'unità di comando elettronica vengono separate prima del tempo, vi è il rischio che si verifichi un contatto cutaneo che causerebbe la distruzione di componenti elettronici.

- ▶ Non staccare mai la pompa per vuoto e l'unità di comando elettronica l'una dall'altra se l'alimentazione è ancora collegata o il rotore è in funzione.
- ▶ Monitorare la velocità di rotazione mediante i parametri disponibili nell'unità di comando elettronica (ad esempio [P:398]).
- ▶ Attendere l'arresto della pompa per vuoto (velocità di rotazione $f = 0$).

AVVERTENZA**Danni materiali dovuti a scariche elettrostatiche**

I fenomeni elettrostatici possono causare danni ai componenti elettronici e persino la loro distruzione

- Implementare misure di sicurezza ESD nella postazione di lavoro.
- Osservare la direttiva EN 61340 "Protezione dei dispositivi elettrici dai fenomeni elettrostatici".

**Esecuzione del backup delle impostazioni definite dal cliente**

Nelle unità di ricambio sono sempre impostati i parametri operativi definiti in fabbrica. Quando l'unità di comando elettronica originale viene sostituita, tutte le impostazioni definite dal cliente vanno perse. Per preservare le impostazioni personalizzate, è possibile scegliere tra le seguenti opzioni:

1. Eseguire il backup di tutte le impostazioni come set di parametri in una HPU.
2. Caricare un set di parametri di backup nella nuova unità di comando elettronica mediante una HPU.
3. Definire manualmente le impostazioni personalizzate nella nuova unità di comando elettronica.
4. Vedere le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica e della HPU.

L'unità di comando elettronica della turbopompa non può essere riparata. In caso di guasto sostituire l'intera unità di comando elettronica con un ricambio.

Prerequisiti

- La turbopompa è spenta
- La turbopompa è stata lasciata raffreddare
- Il sistema per vuoto è ventilato alla pressione atmosferica
- L'alimentazione elettrica è stata interrotta
- Tutti i cavi sono stati scollegati dall'unità di comando elettronica
- Tutte le aperture sono state sigillate con i coperchi protettivi originali ed eventuali tappi a vite.

7.4.1 Rimozione dell'unità di comando elettronica

L'unità di comando elettronica della turbopompa non può essere riparata. In caso di guasto sostituire l'intera unità di comando elettronica con un ricambio.

Strumenti richiesti

- Chiave a brugola, **WAF 3**
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

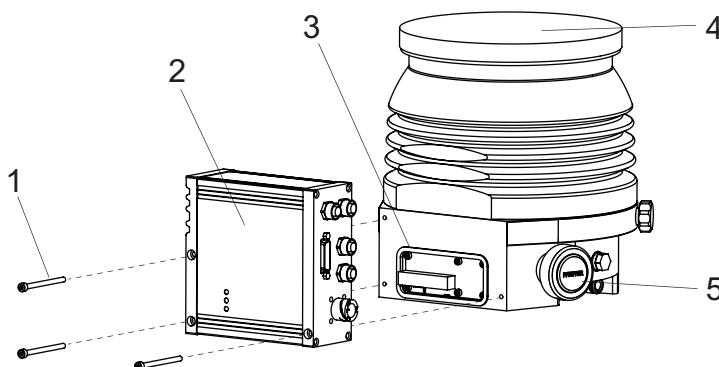


Fig. 21: Rimozione dell'unità di comando elettronica TC 400

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Vite con testa a brugola | 4 Coperchio protettivo per raccordo per alto vuoto |
| 2 Unità di comando elettronica | 5 Coperchio protettivo per raccordo di prevuoto |
| 3 Piastra di adattamento | |

Procedura

1. Installare la turbopompa in posizione verticale, se necessario.
2. Svitare tutte e 3 le viti con testa a brugola dell'unità di comando elettronica.
3. Estrarre la vecchia unità di comando elettronica dalla turbopompa, avendo cura di mantenerla dritta.

7.4.2 Installazione dell'unità di comando elettronica

Strumenti richiesti

- Chiave a brugola, **WAF 3**
- Chiave torsiometrica calibrata (fattore di serraggio $\leq 1,6$)

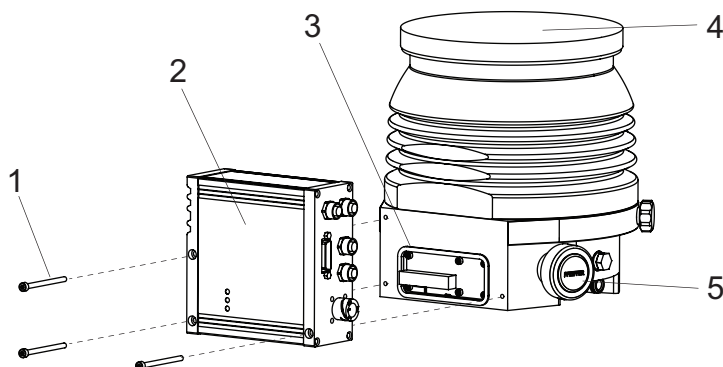


Fig. 22: Installazione dell'unità di comando elettronica TC 400

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Vite con testa a brugola | 4 Coperchio protettivo per raccordo per alto vuoto |
| 2 Unità di comando elettronica | 5 Coperchio protettivo per raccordo di prevuoto |
| 3 Piastra di adattamento | |

Procedura

1. Posizionare una nuova unità di comando elettronica direttamente sulla piastra di adattamento della turbopompa.
2. Avvitare l'unità di comando elettronica alla turbopompa con tutte e 3 le viti con testa a brugola.
 - Coppia di serraggio: **2,5 Nm**

7.4.3 Conferma delle specifiche relative alla velocità

La velocità di rotazione nominale tipica di una turbopompa viene impostata in fabbrica nell'unità di comando elettronica. Se si sostituisce l'unità di comando elettronica o si utilizza un diverso tipo di pompa, il valore impostato per la velocità di rotazione nominale viene eliminato. La conferma manuale della velocità di rotazione nominale è parte integrante di un sistema di sicurezza ridondante volto a prevenire velocità di rotazione eccessive.

È possibile confermare la velocità di rotazione nominale di una turbopompa regolando il parametro **[P:777] NomSpdConf** nell'unità di comando elettronica.

HiPace	Velocità di rotazione nominale
10 30 60 80	1500 Hz
300	1000 Hz
350 450	1100 Hz
400 700 800	820 Hz

Tab. 14: Velocità di rotazione nominali tipiche delle turbopompe

Ausili necessari

- Unità di comando Pfeiffer Vacuum collegata
- Conoscenze relative alla configurazione e all'impostazione dei parametri operativi dell'unità di comando elettronica

Regolazione della conferma della velocità di rotazione nominale

1. Osservare le istruzioni d'uso dell'unità di comando.
2. Consultare le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica.
3. Impostare il parametro **[P:794]** su "1" e attivare il set di parametri esteso.
4. Aprire e modificare il parametro **[P:777]**.
5. Impostare il parametro **[P:777]** sul valore previsto per la velocità di rotazione nominale in Hertz.

**Alternativa alla regolazione della conferma della velocità di rotazione nominale**

Le unità di ricambio includono un configuratore di velocità Pfeiffer Vacuum per l'immediata impostazione una tantum del parametro **[P:777]**.

8 Messa fuori servizio

8.1 Arresto per lunghi periodi di tempo

ATTENZIONE

Rischi per la salute dovuti ad avvelenamento causato da componenti o dispositivi contaminati con sostanze tossiche

I fluidi di processo tossici contaminano i dispositivi e i relativi componenti. Durante gli interventi di manutenzione, sussistono rischi per la salute a causa del contatto con tali sostanze pericolose. Lo smaltimento illecito delle sostanze tossiche può provocare danni all'ambiente.

- ▶ Adottare opportune precauzioni per evitare rischi alla salute o danni all'ambiente causati dai fluidi di processo tossici.
- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Indossare i dispositivi di protezione.

Procedura per impostare un periodo di inattività prolungato della turbopompa (> 1 anno)

1. Rimuovere la turbopompa dal sistema per vuoto, se necessario.
2. Sostituire il serbatoio del fluido di esercizio della turbopompa, se necessario.
3. Chiudere la flangia per alto vuoto della turbopompa.
4. Evacuare la turbopompa mediante il raccordo di prevuoto.
5. Sfiatare la turbopompa attraverso il raccordo di sfiato con aria secca e priva di olio o gas inerte.
6. Sigillare tutte le aperture flangiate con i relativi cappucci di protezione originali.
7. Conservare la turbopompa in posizione verticale con la flangia per alto vuoto rivolta verso l'alto.
8. Conservare la turbopompa solo in ambienti interni entro l'intervallo di temperatura specificato.
9. In ambienti con atmosfere umide o aggressive: chiudere la turbopompa in un sacchetto di plastica sigillato ermeticamente con un essiccante.

8.2 Rimessa in servizio

AVVERTENZA

Rischio di danni alla turbopompa dopo la rimessa in servizio dovuti all'invecchiamento del fluido di esercizio

La durata di conservazione del fluido di esercizio della turbopompa è limitata. L'uso di un fluido di esercizio vecchio può portare a un guasto del cuscinetto a sfere e causare danni alla turbopompa.

- ▶ Fare attenzione alla data di scadenza del fluido di esercizio:
 - dopo al massimo 2 anni in caso di inattività,
 - dopo al massimo 4 anni in caso di periodi di attività e inattività combinati.
- ▶ Attenersi alle istruzioni di manutenzione e informare il servizio di assistenza Pfeiffer Vacuum.

Procedure per la rimessa in servizio della turbopompa

1. Controllare che la turbopompa non presenti segni di contaminazione e di umidità.
2. Pulire l'esterno della turbopompa con un panno privo di lanugine e un po' di isopropanolo.
3. Se necessario, far eseguire una pulizia completa della turbopompa dal servizio di assistenza Pfeiffer Vacuum.
4. Rispettare la durata complessiva della turbopompa e, se necessario, far sostituire il cuscinetto dal servizio di assistenza Pfeiffer Vacuum.
5. Sostituire il serbatoio del fluido di esercizio della turbopompa.
6. Installare la turbopompa attenendosi alle presenti istruzioni d'uso ([vedi capitolo "Installazione", pagina 21](#)).
7. Rimessa in servizio della turbopompa in base alle presenti istruzioni ([vedi capitolo "Messa in servizio", pagina 36](#)).

9 Riciclo e smaltimento

⚠ ATTENZIONE

Rischi per la salute dovuti ad avvelenamento causato da componenti o dispositivi contaminati con sostanze tossiche

I fluidi di processo tossici contaminano i dispositivi e i relativi componenti. Durante gli interventi di manutenzione, sussistono rischi per la salute a causa del contatto con tali sostanze pericolose. Lo smaltimento illecito delle sostanze tossiche può provocare danni all'ambiente.

- ▶ Adottare opportune precauzioni per evitare rischi alla salute o danni all'ambiente causati dai fluidi di processo tossici.
- ▶ Decontaminare i componenti interessati prima di effettuare gli interventi di manutenzione.
- ▶ Indossare i dispositivi di protezione.



Tutela dell'ambiente

Il prodotto e i suoi componenti **devono** essere smaltiti in conformità ai regolamenti applicabili per la tutela delle persone, dell'ambiente e della natura.

- Contribuire a ridurre lo spreco di risorse naturali.
- Prevenire la contaminazione.

9.1 Informazioni generali sullo smaltimento

I prodotti Pfeiffer Vacuum contengono prodotti che devono essere riciclati.

- ▶ Smaltimento dei nostri prodotti in base a quanto segue:
 - Ferro
 - Alluminio
 - Rame
 - Materiali sintetici
 - Componenti elettronici
 - Oli e grassi, senza solventi
- ▶ Adottare le seguenti misure precauzionali speciali per lo smaltimento:
 - Fluoroelastomeri (FKM)
 - Componenti potenzialmente contaminati che vengono a contatto con le sostanze

9.2 Smaltimento delle turbopompe

Le turbopompe Pfeiffer Vacuum contengono materiali che devono essere riciclati.

1. Rimuovere l'intero serbatoio del fluido di esercizio.
2. Rimuovere l'unità di comando elettronica.
3. Decontaminare i componenti che entrano in contatto con gas di processo.
4. Separare i componenti in materiali riciclabili.
5. Riciclare i componenti non contaminati.
6. Smaltire il prodotto o i componenti in modo sicuro secondo quanto previsto dalle norme locali.

10 Malfunzionamenti

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di morte da scossa elettrica in caso di guasto

In caso di guasto i dispositivi collegati all'alimentazione elettrica potrebbero essere sotto tensione. Sussiste il pericolo di morte per scossa elettrica in caso di contatto con i componenti sotto tensione.

- Mantenere sempre il collegamento all'alimentazione elettrica facilmente accessibile in modo da consentirne il distacco in qualsiasi momento.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di morte per avvelenamento in caso di fuoriuscita di fluidi tossici di processo da raccordi danneggiati

Una torsione improvvisa della turbopompa in caso di guasto provoca l'accelerazione dei raccordi. Questo movimento può danneggiare i collegamenti in loco (ad esempio la linea di prevuoto) causando delle perdite. Ciò si traduce in una perdita di fluidi di processo. Nei processi che fanno uso di fluidi tossici, sussiste il rischio di lesioni e il pericolo di morte per avvelenamento.

- Tenere le masse collegate alla turbopompa più basse possibile.
- Per collegare la turbopompa utilizzare, se possibile, delle linee flessibili.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di morte dovuto al distacco della turbopompa in caso di guasto

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se la turbopompa **non** è stata fissata correttamente, può cedere. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- Attenersi alle istruzioni di installazione previste per la turbopompa in questione.
- Rispettare i requisiti relativi alla stabilità e alla struttura della controflangia.
- Per l'installazione utilizzare solo accessori originali o materiali di fissaggio approvati da Pfeiffer Vacuum.

⚠ ATTENZIONE

Rischio di lesioni dovute al distacco della turbopompa assieme al compensatore di vibrazioni in caso di malfunzionamento

Un inceppamento improvviso del rotore genera coppie altamente distruttive secondo ISO 27892. Se si utilizza un compensatore di vibrazioni, è probabile che la turbopompa ceda durante l'uso. L'energia rilasciata potrebbe fare esplodere l'intera turbopompa, lanciandone i frammenti nello spazio circostante. Potrebbero fuoriuscire gas pericolosi. Vi è il rischio di procurarsi delle lesioni molto gravi, persino fatali, come pure di causare consistenti danni materiali.

- Si raccomanda di adottare delle idonee misure preventive in loco per compensare le coppie che si originano in questo modo.
- Prima di installare un compensatore di vibrazioni, è necessario innanzitutto contattare Pfeiffer Vacuum.

Se dovessero verificarsi delle anomalie, si consiglia di consultare le informazioni riportate di seguito sulle possibili cause e sulle possibili soluzioni. Le istruzioni d'uso dell'unità di comando elettronica associata descrivono più dettagliatamente i messaggi di errore.

Problema	Possibili cause	Rimedio
La turbopompa non si avvia; nessuno dei LED integrati nell'unità di comando elettronica si accende	Alimentazione di corrente interrotta	- Controllare i contatti della spina del pacchetto alimentazione. - Controllare le linee di alimentazione di corrente. - Controllare la tensione di uscita del collegamento del pacchetto alimentazione "DC out". 24 V CC o 48 V CC, a seconda della versione del pacchetto alimentazione.
	Tensione di esercizio errata	- Rispettare i dati riportati nella targhetta dei dati di funzionamento dell'unità di comando elettronica. - Fornire la corretta tensione d'esercizio.
	Nessuna tensione d'esercizio	- Fornire la corretta tensione d'esercizio. - Accendere il pacchetto alimentazione.
	Unità di comando elettronica difettosa	- Sostituire l'unità di comando elettronica. - Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.
La turbopompa non si avvia; il LED verde dell'unità di comando elettronica lampeggia	Funzionamento senza unità di comando: pin 1-3 e 1-14 del collegamento "remote" non collegati	- Allacciare i collegamenti secondo lo schema di collegamento previsto per l'unità di comando elettronica. - Controllare i ponticelli del cavo di collegamento.
	Funzionamento mediante RS-485: il ponticello tra i pin 1 e 14 inibisce i comandi di controllo	- Rimuovere il ponticello dal collegamento "remote". - Controllare il cavo di collegamento.
	Funzionamento mediante RS-485: parametri non impostati nell'unità di comando elettronica	Impostare i parametri [P: 010] e [P: 023] mediante l'interfaccia RS-485 su 1 = "ON".
	Caduta di tensione nel cavo eccessivamente elevata	- Controllare il cavo di collegamento. - Utilizzare un cavo di collegamento idoneo.
La turbopompa non riesce a raggiungere la velocità di rotazione nominale entro il tempo di avvio impostato	Pressione di prevuoto eccessivamente elevata	- Controllare la compatibilità della pompa ausiliaria di prevuoto (vedere i dati tecnici). - Controllare che la pompa ausiliaria di prevuoto sia funzionante.
	Perdite nella turbopompa	- Controllare eventuali perdite. - Controllare i sigilli e gli attacchi a flangia. - Eliminare tutte le perdite.
	Portata di gas eccessivamente elevata	Ridurre il carico di gas del processo.
	Il rotore non funziona bene, cuscinetto difettoso	- Verificare la rumorosità della turbopompa - Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.
	Valore nominale del tempo di avvio regolato troppo in basso	Incrementare il valore impostato per il tempo di avvio [P:700] con l'ausilio di un'unità di comando.
	Carico termico dovuto a: - Assenza di ventilazione - Flusso idrico troppo scarso - Pressione di prevuoto eccessivamente elevata - Temperatura ambiente troppo elevata	- Ridurre il carico termico. - Garantire una immissione d'aria sufficiente. - Regolare il flusso di acqua di raffreddamento. - Ridurre la pressione di prevuoto. - Adattare le condizioni ambientali.
La turbopompa non raggiunge la pressione finale	La turbopompa risulta contaminata	- Riscaldare la turbopompa se necessario. - Farla pulire. - Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.
	Perdite nella camera del vuoto, nelle tubazioni o nella turbopompa	- Controllare eventuali perdite, partendo dalla camera del vuoto. - Controllare i sigilli e gli attacchi a flangia. - Eliminare le perdite nel sistema per vuoto.

Rumori inusuali durante il funzionamento	• Cuscinetto del rotore danneggiato	• Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.
	• Rotore danneggiato	• Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.
	• Paraschegge o schermo protettivo allentati	• Controllare la sede del paraschegge o dello schermo protettivo nella flangia per alto vuoto e correggerla. • Attenersi alle istruzioni di installazione.
Il LED rosso dell'unità di comando elettronica si illumina	• Errore di gruppo	• Resetare l'anomalia spegnendo e riaccendendo l'alimentazione di corrente. • Resetare l'anomalia con V+ sul pin 13 del collegamento "remote". • Impostare il parametro [P: 009] mediante l'interfaccia RS-485 su 1 = conferma anomalia. • Impostare il parametro [P: 010] mediante l'interfaccia RS-485 su 0 = off, quindi su 1 = on con conferma anomalia. • Eseguire un'analisi differenziata dell'anomalia mediante un'unità di comando. • Contattare l'assistenza Pfeiffer Vacuum.

Tab. 15: Risoluzione dei problemi delle turbopompe

11 Servizi Pfeiffer Vacuum

Offriamo un'assistenza di altissimo livello

Lunga durata dei componenti per vuoto e brevi periodi di fermo: questo è quanto i clienti si attendono da noi. Rispondiamo a queste esigenze con prodotti impeccabili e un servizio di assistenza efficiente.

Ci impegniamo inoltre costantemente a migliorare la nostra competenza chiave, ovvero l'assistenza sui componenti per vuoto. Il nostro servizio non finisce nel momento in cui si acquista un prodotto Pfeiffer Vacuum. Anzi, inizia proprio in quel momento. Il tutto, naturalmente, con la comprovata qualità Pfeiffer Vacuum.

I nostri esperti addetti alle vendite e i tecnici dell'assistenza garantiscono un intervento puntuale ed efficiente in qualunque parte del mondo. Pfeiffer Vacuum offre una gamma completa di servizi, dai singoli pezzi di ricambio ai contratti di assistenza completi.

Sfruttate la competenza del servizio Pfeiffer Vacuum

Manutenzione preventiva in loco da parte del nostro team di assistenza sul campo, sostituzione rapida con prodotti pari al nuovo o riparazione nel centro di assistenza più vicino: a voi la scelta fra le svariate opzioni esistenti per garantire la massima disponibilità del prodotto. Per informazioni dettagliate e i dati di contatto, consultate la sezione Pfeiffer Vacuum Service del nostro sito web.

Il vostro referente Pfeiffer Vacuum saprà consigliarvi la soluzione più giusta per voi.

Per una gestione rapida e snella dell'intervento di assistenza, si consiglia di procedere come segue:



1. Scaricare i moduli aggiornati.
 - Dichiarazione di richiesta di assistenza
 - Richiesta di assistenza
 - Dichiarazione di contaminazione
- a) Smontare tutti gli accessori e conservarli (tutte le parti montate esternamente, quali valvola, griglia di entrata ecc.).
- b) Scaricare il fluido/lubrificante di esercizio se necessario.
- c) Scaricare il fluido refrigerante se necessario.
2. Compilare la richiesta di assistenza e la dichiarazione di contaminazione.



3. Inviare i moduli via e-mail, fax o posta al centro di assistenza più vicino.

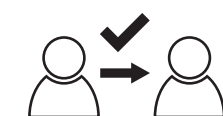
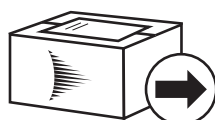
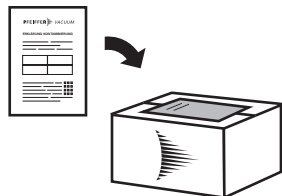
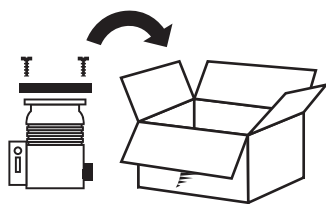


4. Riceverete una risposta da Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Invio di prodotti contaminati

Non saranno accettate unità contaminate con sostanze microbiologiche, esplosive o radioattive. In caso di prodotti contaminati o di assenza della dichiarazione di contaminazione, Pfeiffer Vacuum contatterà il cliente prima di iniziare la manutenzione. Inoltre, a seconda del prodotto e del livello di contaminazione, potrebbero essere addebitati **ulteriori costi per la decontaminazione**.



PFEIFFER VACUUM

5. Preparare il prodotto per il trasporto secondo le informazioni fornite nella dichiarazione di contaminazione.
 - a) Neutralizzare il prodotto con azoto o aria secca.
 - b) Chiudere tutte le aperture con flange cieche ermetiche.
 - c) Sigillare il prodotto con un'adeguata pellicola protettiva.
 - d) Imballare il prodotto in contenitori resistenti adatti al trasporto.
 - e) Rispettare le condizioni previste per il trasporto.

6. Applicare la dichiarazione di contaminazione all'**esterno** dell'imballaggio.

7. Quindi inviare il prodotto al centro di assistenza più vicino.

8. Riceverete un messaggio di conferma/un preventivo da Pfeiffer Vacuum.

Per tutti gli ordini di assistenza valgono le nostre Condizioni generali di vendita e fornitura e le Condizioni generali di riparazione e manutenzione previste per i dispositivi e componenti per vuoto.

12 Ricambi HiPace 700 Plus

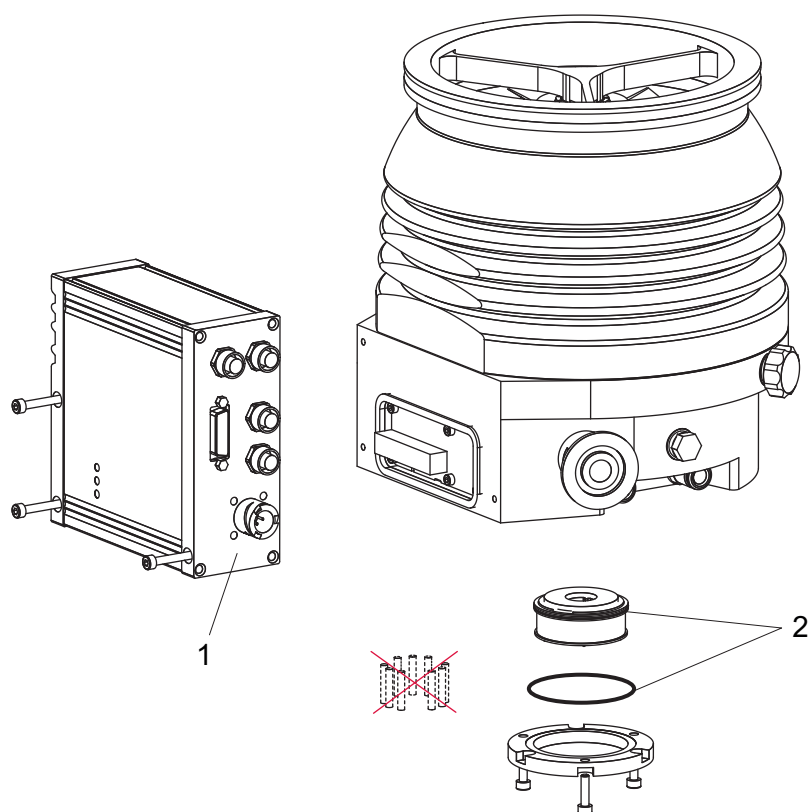


Fig. 23: Ricambi HiPace 700 Plus

Posizione	Denominazione	Numero d'ordine	Nota	Pezzi
1	Unità di comando elettronica TC 400	Vedere la targhetta dei dati di funzionamento	A seconda del pannello di collegamento	1
2	Serbatoio del fluido di esercizio incl. O-ring	Vedere la targhetta dei dati di funzionamento	Non utilizzare le aste capillari con questo tipo di pompa	1

Tab. 16: Ricambi disponibili

13 Accessori



Visualizza la [gamma di accessori per turbopompe a cuscinetto ibrido](#) sul nostro sito web.

13.1 Informazioni sugli accessori

Materiali di fissaggio

Pacchetti assemblati specifici per tipo, con anello di centraggio e guarnizione, assicurano un fissaggio sicuro della pompa per vuoto. Sono dotati opzionalmente di paraschegge o schermo protettivo.

Pacchetti alimentazione e unità di comando

I pacchetti alimentazione, che si distinguono per le loro dimensioni compatte e per la varietà di gamma, offrono un'alimentazione di tensione ottimale dei prodotti Pfeiffer Vacuum, che garantisce la massima affidabilità. Le unità di comando vengono utilizzate per controllare e regolare i parametri operativi.

Cavi e adattatori

I cavi di rete, di interfaccia, di collegamento e di prolunga assicurano un collegamento protetto e idoneo. Varie lunghezze disponibili

Accessori di sfiato

Una valvola di sfiato Pfeiffer Vacuum offre la massima sicurezza operativa e funzionale. Controllo automatico mediante l'unità di comando elettronica integrata della turbopompa.

Alimentazione del gas di tenuta

Il gas di tenuta viene utilizzato per proteggere la pompa per vuoto in caso di processi polverosi e corrosivi o di portate di gas eccessive. Il gas di tenuta impedisce l'ingresso di sostanze dannose nel motore e nell'area dei cuscinetti. La fornitura avviene mediante una valvola per gas di tenuta normale o a farfalla priva di sistema di controllo.

Raffreddamento ad aria

Nei processi con scarsa portata di gas e buona pressione di prevuoto il raffreddamento ad aria può essere utilizzato indipendentemente dalla fornitura d'acqua. Controllo automatico mediante l'unità di comando elettronica integrata della turbopompa.

Riscaldamento

Le camicie riscaldanti consentono di raggiungere più rapidamente la pressione finale durante la pulizia di processo. Controllo automatico mediante l'unità di comando elettronica integrata della turbopompa.

Gestione delle pompe ausiliarie di prevuoto

Le pompe ausiliarie di prevuoto possono essere gestite mediante l'unità di comando elettronica della turbopompa. A seconda della pompa ausiliaria di prevuoto utilizzata è possibile scegliere tra diverse modalità operative.

Misurazione di pressione integrata

Valutazione e monitoraggio mediante l'unità di comando elettronica integrata, indipendentemente da un'eventuale fornitura d'acqua supplementare.

13.2 Ordinazione di accessori

Campo di selezione	Numero d'ordine
Anello di centraggio con rivestimento multifunzione, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216 -U
Anello di centraggio con rivestimento multifunzione e schermo protettivo integrato, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218 AU
Kit di montaggio per DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito e viti esagonali	PM 016 460 -T
Kit di montaggio per HiPace 700, DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito, paraschegge e viti esagonali	PM 016 461 -T
Kit di montaggio per DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito, schermo protettivo e viti esagonali	PM 016 462 -T

Campo di selezione	Numero d'ordine
Kit di montaggio per DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito e viti prigioniere	PM 016 465 -T
Kit di montaggio per DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito, paraschegge e viti prigioniere	PM 016 466 -T
Kit di montaggio per DN 160 ISO-F, con anello di centraggio rivestito, schermo protettivo, viti prigioniere	PM 016 467 -T
Guarnizione in elastomero, FKM, DN 160 CF	402DFL160-S2
Guarnizione in elastomero, FKM, DN 160 CF	402DFL160-Z
Guarnizione in rame, ricotta sotto vuoto, DN 160 CF	490DFL160-G-S5
Guarnizione in rame, rame OFHC, DN 160 CF	490DFL160-S5
Guarnizione in rame, placcata in argento, ricotta sotto vuoto, DN 160 CF	490DFL160-S-G-S5
Guarnizione in rame, placcata in argento, DN 160 CF	490DFL160-S-S5
Set di viti esagonali per flange con foro passante, DN 160 CF-F	PM 016 691 -T
Set di viti prigioniere per flange con foro filettato, DN 160 CF-F	PM 016 693 -T
Set di viti prigioniere per flange con foro passante, DN 160 CF-F	PM 016 735 -T
Smorzatore di vibrazioni per HiPace DN 160 CF-F	PM 006 493 AX
Smorzatore di vibrazioni per HiPace con DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 AX
Paraschegge per turbopompe, DN 160 CF-F	PM 016 318
Schermo protettivo per DN 160 CF-F	PM 016 339
Kit di collegamento per il montaggio di pompe, DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
Flangia con filettatura per tubo rigido, DN 16 ISO-KF, G 1/8"	PM 016 780 -T
Unità di comando elettronica TC 400 per HiPace 300/400/700	PM C01 800 AT
OmniControl 001 Mobile, unità di comando	PE D20 000 0
OmniControl 001, unità rack senza pacchetto alimentazione integrato	PE D40 000 0
OmniControl 400, unità rack con pacchetto alimentazione integrato	PE D70 000 0
OmniControl 400, unità tavolo con pacchetto alimentazione integrato	PE E70 000 0
OmniControl 200 con PKR 361, 25 KF	PT 440 955 -T
OmniControl 200 con PKR 361, 40 CF	PT 440 957 -T
Cavo di interfaccia RJ 45 su M12 per HiPace	PM 051 726 -T
Convertitore USB RS-485	PM 061 207 -T
Cavo di interfaccia, M12 m diritto / M12 m diritto, 3 m	PM 061 283 -T
TPS 400, gruppo di alimentazione 48 V CC, per montaggio a parete/su guida standard	PM 061 343 -T
TPS 401, gruppo di alimentazione 48 V CC, 3HU a innesto parziale da 19"	PM 061 347 -T
Cavo di collegamento per HiPace con TC 400/TM 700 a pacchetto alimentazione TPS/DCU 310/311/400/401	PM 061 352 -T
Scatola relè per pompe ausiliarie di prevuoto, monofase 20 A per TC 400 e TCP 350, spina M12	PM 061 375 -T
Montaggio su guida a parete per TPS 110/180/310/400	PM 061 392 -T
Kit pannello anteriore per TPS 401	PM 061 396 -T
Cavo di comando per stazioni di pompaggio da 0,7 m	PM 061 675 AT
Cavo di collegamento HiPace-ACP	PM 071 142 -X
Scatola relè, schermata, per pompe ausiliarie di prevuoto, monofase 7 A per TC 400/1200, TM 700 e TCP 350, M12	PM 071 284 -X
TTV 001, essiccatore per sfiato di turbopompe	PM Z00 121
TVV 001, valvola di prevuoto di sicurezza, 230 V CA	PM Z01 205
TVV 001, valvola di prevuoto di sicurezza, 115 V CA	PM Z01 206
Valvola a saracinesca HV, DN 160 ISO-F, elettro-pneumatica, PI (RS)/PV 24 V DC, SS/FKM	GVP-S10342
Valvola di sfiato, schermata, 24 V CC, G 1/8" per il collegamento a TC 400/1200 e TM 700	PM Z01 291
Raffreddamento ad aria per HiPace 400/700 e 800 con TC 400	PM Z01 303

Campo di selezione	Numero d'ordine
Valvola gas di tenuta, schermata, per HiPace 300 con TC 400 e TM 700, TCP 350	PM Z01 312
Valvola a farfalla per gas di tenuta per HiPace 300	PM Z01 317
Resistenza di terminazione per RS-485	PT 348 105 -T
Separatore di potenza per RS-485	PT 348 132 -T
TIC 010, adattatore per due sensori	PT R70 000
RPT 010, sensore digitale piezo/Pirani	PT R71 100
IKT 010, sensore digitale a catodo freddo, bassa corrente	PT R72 100
IKT 011, sensore digitale a catodo freddo, alta corrente	PT R73 100
Connettore a Y M12 per RS-485	P 4723 010
Cavo di collegamento MVP-TC-TPS, 3 m	PE 100 013 -T
Cavo di collegamento, angolato, con interfaccia RS-485 e due porte per accessori da TC 80/110/120 a pacchetto alimentazione, 1 m	PM 071 655 -T
Cavo di misura DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR a TPG 3xx, 3 m	PT 348 250 -T
Cavo di misura, 3 m	PT 448 250 -T
Cavo di collegamento TPS- HiScroll-TC80, 3 m	PM 071 780 -T
Cavo di rete 230 V CA, da CEE 7/7 a C13, 3 m	P 4564 309 ZA
Cavo di rete 115 V CA, da NEMA 5-15 a C13, 3 m	P 4564 309 ZE
Cavo di rete, 208 V CA, da NEMA 6-15 a C13, 3 m	P 4564 309 ZF
Raccordo a pressione per tubo flessibile da 6 mm, G 1/8"	PM 016 781 -T
Raccordo a pressione per tubo flessibile da 8 mm, G 1/8"	PM 016 782 -T
Ugello per tubo flessibile da 9 mm, G 1/8"	PM 016 783 -T
PKR 361, alta corrente, DN 40 CF-F	PT T03 350 010
Valvola a saracinesca UHV, DN 160 CF, UNF, elettro-pneumatica, PI (RS)/PV 24 V DC, SS/Cu/FKM	GVMP-S10642
Connettore a Y, schermato, M12 per accessori	P 4723 013
Unità di monitoraggio del gas di tenuta G 1/8"	PM 016 911 -U
Manicotto riscaldante HiPace® 400/700/800 con TC 400, 230 V CA, spina di sicurezza	PM 061 369 -T
Manicotto riscaldante per HiPace® 400/700/800 con TC 400, 208 V CA spina ul	PM 061 370 -T
Manicotto riscaldante per HiPace® 400/700/800 con TC 400, 115 V CA spina ul	PM 061 371 -T

Tab. 17: Accessori HiPace 700

14 Dati tecnici e dimensioni

14.1 Informazioni generali

Nella presente sezione vengono forniti i dati tecnici di base delle turbopompe Pfeiffer Vacuum.



Dati tecnici

I valori massimi esprimono esclusivamente valori di ingresso come carichi singoli.

- Specifiche secondo PNEUROP commissione PN5
- ISO 27892 2010: "Vacuum technology - Turbomolecular pumps - Measurement of rapid shutdown torque"
- ISO 21360 2012: "Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 1: General description"
- ISO 21360 2018: "Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 4: Turbomolecular vacuum pumps"
- Pressione finale con cupola di prova dopo 48 h di preriscaldamento
- Portata di gas con raffreddamento ad acqua; pompa ausiliaria di prevuoto = pompa rotativa a palette (10 m³/h)
- Consumo di acqua di raffreddamento alla massima portata di gas, temperatura dell'acqua di raffreddamento 25 °C
- Tasso di perdita integrale con concentrazione di elio al 100%, durata di misurazione 10 s
- Livello di pressione sonora a distanza di 1 m dalla pompa per vuoto

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0,01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
kPa	10	0,01	1000	10	1	7,5
Torr mm Hg	1,33	$1,33 \cdot 10^{-3}$	133,32	1,33	0,133	1

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Tab. 18: Tabella di conversione: unità di pressione

	mbar l/s	Pa m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar l/s	1	0,1	59,2	0,75	0,987
Pa m³/s	10	1	592	7,5	9,87
sccm	$1,69 \cdot 10^{-2}$	$1,69 \cdot 10^{-3}$	1	$1,27 \cdot 10^{-2}$	$1,67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1,33	0,133	78,9	1	1,32
atm cm³/s	1,01	0,101	59,8	0,76	1

Tab. 19: Tabella di conversione: unità per portata di gas

14.2 Dati tecnici

Designazione del tipo	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus
Numero d'ordine	PM P04 440	PM P04 441	PM P04 442
Apparecchiatura elettronica di comando	TC 400	TC 400	TC 400
Flangia (ingresso)	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
Flangia (uscita)	DN 25 ISO-KF/ G 1/4"	DN 25 ISO-KF/ G 1/4"	DN 25 ISO-KF/ G 1/4"

Designazione del tipo	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus
Posizione di installazione	0° (flangia HV in alto)	0° (flangia HV in alto)	0° (flangia HV in alto)
Stoccaggio	Ibrido	Ibrido	Ibrido
Pressione finale	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
Rapporto di compressione per Ar	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$
Rapporto di compressione per H ₂	$4 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$
Rapporto di compressione per He	$3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^7$
Rapporto di compressione per N ₂	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$
Velocità di pompaggio per Ar	665 l/s	665 l/s	665 l/s
Velocità di pompaggio per H ₂	555 l/s	555 l/s	555 l/s
Velocità di pompaggio per He	655 l/s	655 l/s	655 l/s
Velocità di pompaggio per N ₂	685 l/s	685 l/s	685 l/s
Portata di gas a velocità di rotazione massima per Ar	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s
Portata di gas a velocità di rotazione massima per H ₂	> 14 hPa l/s	> 14 hPa l/s	> 14 hPa l/s
Portata di gas a velocità di rotazione massima per He	20 hPa l/s	20 hPa l/s	20 hPa l/s
Portata di gas a velocità di rotazione massima per N ₂	6,5 hPa l/s	6,5 hPa l/s	6,5 hPa l/s
Prevuoto max. per N ₂	11 hPa	11 hPa	11 hPa
Vuoto preliminare max. per Ar	11 hPa	11 hPa	11 hPa
Vuoto preliminare max. per H ₂	6 hPa	6 hPa	6 hPa
Vuoto preliminare max. per He	11 hPa	11 hPa	11 hPa
Velocità di rotazione $\pm 2\%$	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
Curva caratteristica in modalità gas 0, angolo C	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹
Curva caratteristica in modalità gas 0, angolo D	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹
Curva caratteristica in modalità gas 1, angolo A	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹
Curva caratteristica in modalità gas 1, angolo B	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹
Curva caratteristica in modalità gas 2, angolo E	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹
Curva caratteristica in modalità gas 2, angolo F	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹
Tensione d'esercizio: CC	24 V	24 V	24 V
Tensione di ingresso: tolleranza	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$
Consumo di energia max.	300 W	300 W	300 W
Corrente, max.	12,5 A	12,5 A	12,5 A
Tempo di accelerazione	4 min	4 min	4 min
I/O interfaces	RS-485, remota	RS-485, remota	RS-485, remota
Interfaccia estesa	Profibus, Device-Net, E74	Profibus, Device-Net, E74	Profibus, Device-Net, E74
Metodo di raffreddamento	Acqua	Acqua	Acqua
Metodo di raffreddamento, opzionale	Aria	Aria	Aria
Flusso dell'acqua di raffreddamento	100 l/h	100 l/h	100 l/h
Temperatura acqua di raffreddamento	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
Livello di pressione sonora	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Attacco immissione aria	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"

Designazione del tipo	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus	HiPace® 700 Plus
Pressione di alimentazione max. per valvola di immissione aria/gas di sbarramento	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
Tasso di perdita integrale	$< 1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$	$< 1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$	$1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$
Umidità dell'aria relativa	5 – 85 %, senza condensa	5 – 85 %, senza condensa	5 – 85 %, senza condensa
Grado di protezione	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
Campo magnetico amm. max.	6 mT	6 mT	6 mT
Potenza termica irraggiata ammessa max.	4,2 W	4,2 W	4,2 W
Temperatura di trasporto e di stoccaggio	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
Peso	11,5 kg	17,4 kg	12,1 kg

Tab. 20: Dati tecnici per HiPace 700 Plus

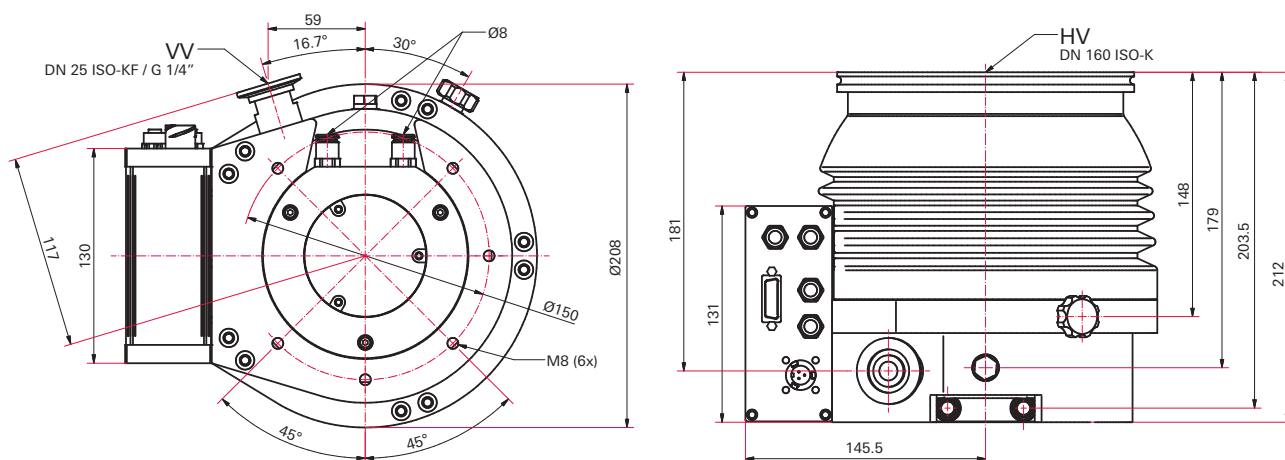
14.3 Sostanze a contatto con i fluidi

Sostanze a contatto con i fluidi
Lega di alluminio
Acciaio inossidabile
Magneti in terre rare
Plastica rinforzata con fibra di carbonio
Resina epossidica
FKM
Nichel
Feltro
Fluido di esercizio (olio estere)
Ossido ceramico, secondo necessità

Tab. 21: Materiali che vengono a contatto con i fluidi di processo

14.4 Dimensioni

Dimensioni in mm


Fig. 24: HiPace 700 Plus | TC 400 | DN 160 ISO-K

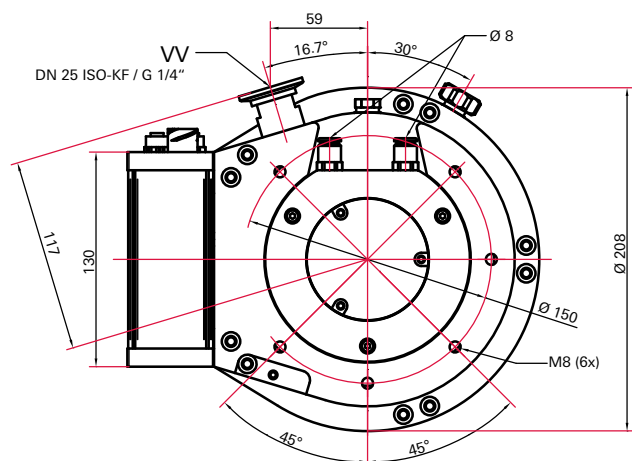


Fig. 25: HiPace 700 Plus | TC 400 | DN 160 CF-F

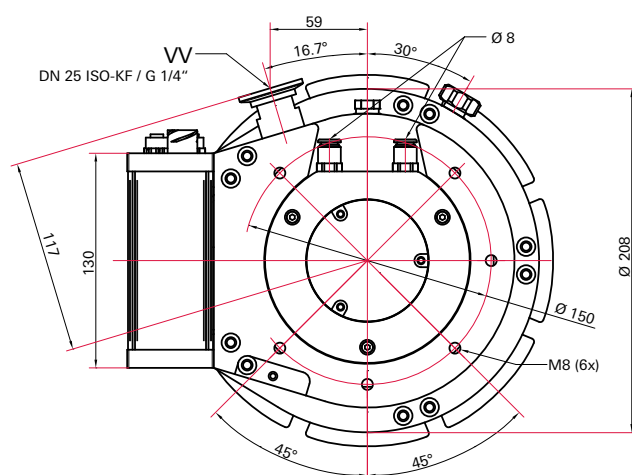
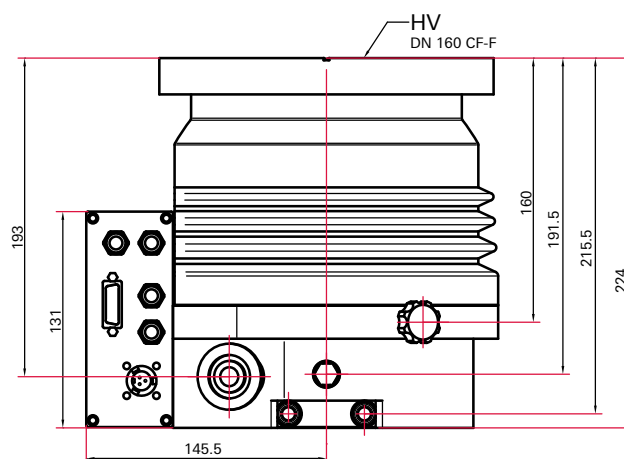
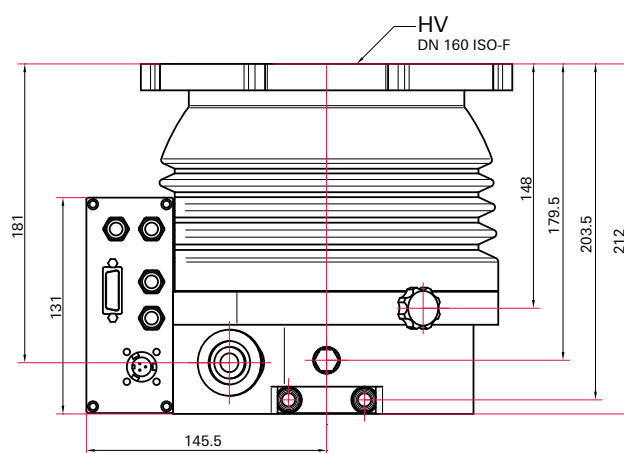


Fig. 26: HiPace 700 Plus | TC 400 | DN 160 ISO-F



Dichiarazione di conformità CE

Dichiarazione per prodotto/i di tipo:

Turbopompa

HiPace 700 Plus

Con la presente dichiariamo che il prodotto citato di seguito soddisfa tutte le disposizioni pertinenti delle seguenti **Direttive europee**.

Macchine 2006/42/CE (Allegato II, n. 1 A)

Compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE

Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose 2011/65/UE

Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose, direttiva delegata 2015/863/UE

Norme armonizzate e norme nazionali e specifiche applicate:

DIN EN ISO 12100: 2011

DIN EN 61326-1: 2013

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN 62061: 2016

DIN EN IEC 61000-3-2: 2019

DIN ISO 21360-1 : 2020

DIN EN 61000-3-3: 2020

ISO 21360-4: 2018

DIN EN 61010-1: 2020

DIN EN IEC 63000: 2019

Il rappresentante autorizzato per la compilazione della documentazione tecnica è il sig. Tobias Stoll, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germania.

Firma:



(Daniel Sälzer)
Direttore generale

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germania

Asslar, 2023-03-15



Dichiarazione di conformità Regno Unito

La presente dichiarazione di conformità è stata rilasciata sotto l'esclusiva responsabilità del produttore.

Dichiarazione per prodotto/i di tipo:

Turbopompa

HiPace 700 Plus

Con la presente dichiariamo che il prodotto citato di seguito soddisfa tutte le disposizioni pertinenti delle seguenti **Direttive britanniche**.

Fornitura di macchinari (sicurezza) Norme 2008

Compatibilità elettromagnetica Norme 2016

Restrizione relativa all'utilizzo di determinate sostanze pericolose in apparecchiature elettriche ed elettroniche Norme 2012

Direttive e standard applicati:

ISO 12100:2010	IEC 61326-1:2012
EN 1012-2+A1:1996	IEC 62061:2005
IEC 61000-3-2:2018	ISO 21360-1:2020
IEC 61000-3-3+A1:2013	ISO 21360-4:2018
IEC 61010-1+A1:2010	IEC 63000:2018

Il rappresentante autorizzato dal produttore nel Regno Unito e l'agente autorizzato alla redazione della documentazione tecnica è Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell.

Firma:



(Daniel Sälzer)
Direttore generale

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germania

Asslar, 2023-03-16

**UK
CA**



[illegible]

VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. E - Date 2305 - P/N:PT0321BIT



Are you looking for a
perfect vacuum solution?
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com