pompetravaini

(Rev. 5.4_10-2019)

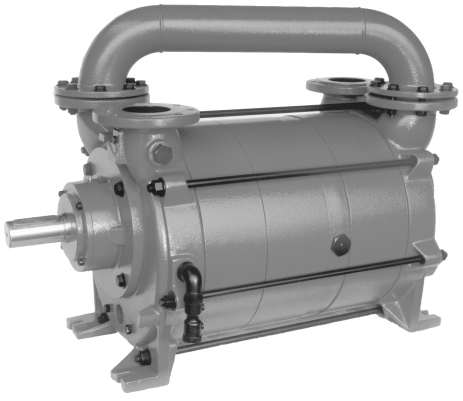
MANUALE OPERATIVO DELLE POMPE PER VUOTO E COMPRESSORI AD ANELLO DI LIQUIDO

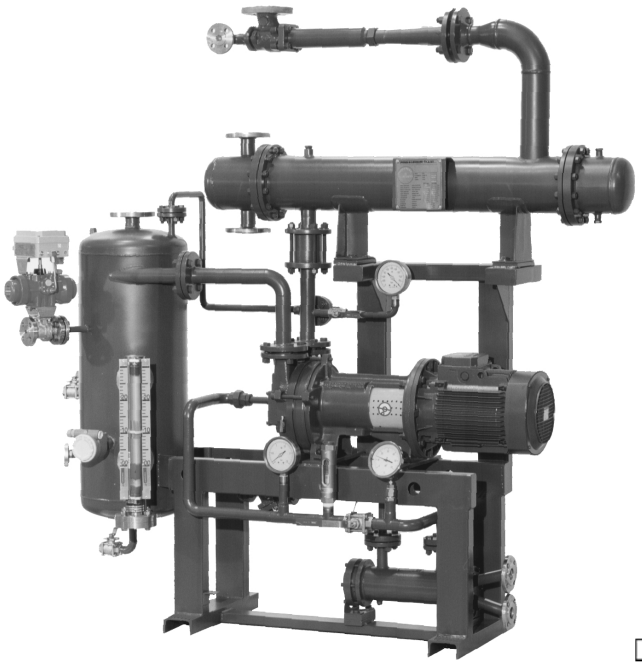
TRH - TRS - TRM - TRV - SA

&

Sistemi

HYDROSYS - OILSYS





CE

MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE, AVVIAMENTO E MANUTENZIONE DELLE POMPE PER VUOTO E COMPRESSORI AD ANELLO DI LIQUIDO

Il presente manuale si riferisce alle pompe per vuoto ad anello di liquido ad uno stadio serie **TRM**, **TRS**, **TRV**, a due stadi serie **TRH,** ai compressori serie **SA** ed ai sistemi serie **HYDROSYS** ed **OILSYS,** i quali utilizzano le serie di pompe prima descritte (per una descrizione e spiegazione di questi sistemi si consiglia di leggere inizialmente i capitoli 20 o 21).

NOTA: Nel presente manuale l'utilizzo del termine pompa deve intendersi anche come gruppo elettropompa e come un sistema HYDROSYS e/o OILSYS dove non altrimenti espressamente specificato.

Tutte le pompe ed i sistemi sono costruiti dalla:

POMPETRAVAINI S.p.A.

Via per Turbigo, 44 - Zona Industriale - 20022 CASTANO PRIMO - (Milano) - ITALIA

Tel. 0331 889000 - Fax. 0331 889090 - www.pompetravaini.com

GARANZIA: Tutti i prodotti della POMPETRAVAINI sono garantiti secondo quanto stabilito dalle condizioni generali di fornitura e garanzia riportate sulle Conferme d'Ordine.
La non osservanza delle prescrizioni e delle istruzioni contenute nel presente manuale farà decadere la garanzia del prodotto. Per il mantenimento della garanzia sono autorizzate ad intervenire con lo smontaggio della pompa solo la Pompetravaini ed i suoi services certificati.
Qualunque modifica della pompa non espressamente autorizzata dalla Pompetravaini fa decadere ogni forma di responsabilità sulla sicurezza di funzionamento e sulla garanzia.
Nel caso fosse inevitabilmente necessario smontare la pompa, le Istruzioni di Smontaggio possono essere consultate nel nostro sito web "www.pompetravaini.com".

Le presenti istruzioni sono valide solo per le pompe alle quali sono allegate: NON lo sono per l'impianto nel quale le pompe saranno inserite. Le istruzioni d'uso e manutenzione riguardanti l'impianto devono essere richieste al costruttore dello stesso. In ogni caso le istruzioni dell'impianto hanno maggior valenza rispetto a quelle riguardanti le pompe.

I liquidi ed i gas trattati dalle pompe ed anche i loro stessi componenti, compresi gli imballaggi, potrebbero essere potenzialmente dannosi per le persone e per l'ambiente: provvedere al loro eventuale smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.

Il presente manuale non è destinato alle pompe soggette alla Direttiva ATEX 2014/34/EU. Se la pompa fosse destinata all'uso in ambienti soggetti all'applicazione della Direttiva ATEX 99/92/CE oppure la targhetta della pompa riporta la marcatura ATEX, non si deve assolutamente procedere all'avvio ma è necessario rivolgersi alla POMPETRAVAINI per chiarimenti.
Per le pompe soggette alla Direttiva ATEX 2014/34/EU è disponibile un manuale integrativo dedicato.

Secondo quanto previsto dalla Direttiva 2012/19/UE riguardante la gestione dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) il gruppo elettropompa (pompa fornita accoppiata a motore elettrico, con motore di fornitura Pompetravaini S.p.A. o del cliente) immesso sul mercato a partire dal 15 agosto 2018 ricade nel campo di applicazione delle Direttiva. Di conseguenza, conformemente a quanto previsto dall'art. 14 della DIRETTIVA 2012/19/UE del Parlamento Europeo del 4 luglio 2012, per i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), la Pompetravaini S.p.A. è iscritta al Registro AEE al numero: **IT19070000011566.** (per il mercato italiano).
Il gruppo elettropompa fornito dalla Pompetravaini S.p.A. che debba essere dismesso dall'impiego non deve essere smaltito con i rifiuti comuni in quanto composto da diversi materiali che possono essere riciclati presso le strutture adeguate. Se non si intende procedere autonomamente alla gestione della elettropompa presso smaltitori autorizzati è possibile contattare la Pompetravaini S.p.A. che fornirà le informazioni necessarie su come avviare lo smaltimento a norma delle leggi cogenti applicabili.
Il gruppo elettropompa all'atto dello smaltimento va preventivamente bonificato dal prodotto pompato. Dopo la bonifica il gruppo elettropompa non è potenzialmente pericoloso per la salute umana e l'ambiente, non contenendo sostanze dannose secondo la Direttiva 2011/65/UE (RoHS), ma se abbandonato nell'ambiente ha un impatto negativo sull'ecosistema. L'avvio dell'elettropompa ad un processo adeguato di smaltimento e recupero dei materiali che lo compongono tutela l'ambiente e contribuisce a limitare il consumo delle risorse disponibili con un efficace riciclaggio dei materiali.
L'abbandono nell'ambiente della apparecchiatura o lo smaltimento abusivo della stessa sono puniti dalla legge.

Nel redigere il presente manuale è stato fatto ogni sforzo per aiutare al meglio l'utilizzatore nell'uso più corretto della pompa o del sistema per evitare qualsiasi possibile utilizzo inopportuno o danno accidentale. Qualora ci fossero incomprensioni, difficoltà od errori, vogliate cortesemente segnalarceli.

INDICE

1 - Prescrizioni generali
2 - Prescrizioni di sicurezza
3 - In caso di emergenza
3.1- Primi soccorsi generici
4 - Caratteristiche delle pompe
4.1 - Principio di funzionamento
4.2 - Caratteristiche del liquido di esercizio
4.3 - Codici di identificazione delle pompe e tabella dei materiali di costruzione
5 - Disimballaggio, movimentazione e trasporto
6 - Stoccaggio
7 - Installazione
7.1 - Collegamento delle tubazioni
7.2 - Accessori
7.3 - Schemi di installazione per il funzionamento come pompa per vuoto
7.3.1 - Sistema a perdere (senza recupero)
7.3.2 - Liquido di esercizio: sistema a recupero parziale
7.3.3 - Liquido di esercizio: sistema a recupero totale
7.4 - Schemi di installazione per il funzionamento come compressore
7.5 - Installazione dei sistemi HYDROSYS
7.6 - Installazione dei sistemi OILSYS
7.7 - Portata (in m^3/h) di liquido di esercizio (H_2O a 15°C) per il funzionamento come Pompa per vuoto
7.8 - Portata di liquido di esercizio (a 15°C) dei compressori serie SA
7.9 - Schemi di installazione tipici per il funzionamento come pompa per vuoto
7.10 - Schemi di installazione tipici per il funzionamento come compressore
7.11 - Posizione connessioni
7.12 - Dati tecnici delle pompe
8 - Accoppiamento
8.1 - Operazioni di accoppiamento pompa motore in esecuzione monoblocco e su basamento
8.2 - Verifica allineamento pompa-motore in esecuzione monoblocco e su basamento
8.3 - Descrizione delle fasi da eseguire per l'accoppiamento
9 - Collegamenti elettrici
10 - Controlli prima dell'avviamento
11 - Avviamento, esercizio ed arresto
11.1 - Avviamento
11.2 - Esercizio
11.3 - Arresto
11.4 - Avviamento dei sistemi OILSYS
11.5 - Esercizio dei sistemi OILSYS
11.6 - Arresto dei sistemi OILSYS
12 - Controllo del funzionamento
12.1 - Sistemi OILSYS
13 - Manutenzione dei cuscinetti
14 - Tenute a Baderna
15 - Tenute Meccaniche
16 - Malfunzionamento: cause e rimedi
17 - Riparazione e smontaggio della pompa dall'impianto
18 - Ricambi
19 - Informazioni tecniche
19.1 - Effetto della temperatura, del peso specifico e della viscosità del liquido di esercizio sulla portata della pompa
19.2 - Aumento della temperatura dell'anello di liquido
19.3 - Funzionamento con circuito parziale
19.4 - Conversioni unità di misura
20 - Informazioni tecniche sui sistemi HYDROSYS
21 - Informazioni tecniche sui sistemi OILSYS
21.1 - Movimentazione e trasporto dei gruppi OILSYS

LEGENDA SIMBOLI

Indicazioni per la salvaguardia della pompa	Segnalazioni per l'incolumità dell'operatore. PERICOLO: indica condizioni di pericolo imminente di gravi lesioni o morte. ATTENZIONE: indica la un pericolo possibile con lesioni di entità inferiore.
Avvertenze per la salvaguardia dell'ambiente	Pericoli elettrici per l'incolumità dell'operatore
Avvertenze per la Direttiva ATEX 2014/34/EU	

La Pompetravaini garantisce la conformità della propria documentazione nelle lingue Italiano e Inglese.

La documentazione tecnica e i manuali forniti in lingue diverse da queste due sono soggetti a traduzione da parte di terzi.

La documentazione e i manuali nelle due lingue ufficiali sono disponibili sul sito internet della Pompetravaini.

1 - PRESCRIZIONI GENERALI

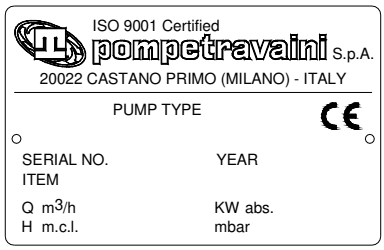
Il presente manuale ha lo scopo di costituire un riferimento per:
- la sicurezza di impiego
- gli interventi di installazione e manutenzione della pompa o del sistema
- le procedure di avviamento, di posa in esercizio e di spegnimento della pompa o del sistema.

N.B.: Tutte le indicazioni fornite e riferite alle pompe singole sono da considerarsi valide anche per i sistemi che le utilizzano dove non espressamente specificato.

Questo manuale deve essere completato dall'utilizzatore con le caratteristiche della pompa alla quale è dedicato compilando le note al fondo, conservato con cura ed essere sempre a disposizione del personale competente e qualificato addetto all'utilizzo ed alla manutenzione delle pompe o dei gruppi.
Il personale competente è responsabile delle operazioni che vengono effettuate e perciò esso deve leggerlo ATTENTAMENTE prima di effettuare degli interventi. Nelle pagine di questo manuale per persona o personale autorizzato si intendono coloro che per la loro esperienza, formazione e conoscenza, anche delle norme relative alla prevenzione degli incidenti, sono stati incaricati dal responsabile di impianto ad intervenire per le operazioni di regolazione, manovra e manutenzione proprie della mansione che svolgono all'interno dell'organizzazione aziendale, che si rendessero necessarie ed essere in grado di risolverle efficacemente.

IMPORTANTE!
La pompa deve essere esclusivamente utilizzata per gli impieghi specificati nella conferma d'ordine per i quali la POMPETRAVAINI ha predisposto l'esecuzione, i materiali di costruzione e le prove di collaudo che rendono la pompa perfettamente corrispondente alle richieste. Perciò essa NON PUÒ essere utilizzata per impieghi diversi: nel caso ciò fosse necessario contattare la POMPETRAVAINI, la quale declina ogni responsabilità per usi diversi da quelli previsti senza il proprio benestare.
La pompa è destinata ad un impiego di tipo industriale e continuo in impianti adatti e da parte di personale addestrato e autorizzato. E' vietato l'utilizzo in impianti non adatti o senza misure di protezione adeguate a prevenire il contatto con personale non addestrato o bambini.

Qualora i dati costruttivi e di funzionamento della pompa in questione non fossero disponibili devono essere richiesti alla POMPETRAVAINI specificando il tipo ed il numero di matricola stampigliato sulla targhetta (vedere esempio a lato) facilmente individuabile sulla pompa stessa: fare sempre riferimento ad essa per la richiesta di ulteriori informazioni tecniche e/o l'ordinazione di parti di ricambio.



L'utilizzatore è tenuto a verificare le corrette condizioni ambientali (per esempio gelo o temperature elevate) nelle quali sarà posta la pompa od il gruppo che possono essere per questo condizionati nelle prestazioni e/o danneggiati in modo grave.
Le riparazioni e gli interventi effettuati dal cliente sulla pompa o sul gruppo non sono garantiti dalla POMPETRAVAINI.
Esecuzioni speciali e varianti costruttive particolari possono discostarsi in alcuni particolari tecnici descritti nel presente manuale. In caso di difficoltà o dubbi contattare la POMPETRAVAINI.

N.B.: Tutti i disegni rappresentati sono puramente schematici e non impegnativi.
Per ulteriori informazioni contattare la POMPETRAVAINI.

2 - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

ATTENZIONE!
LEGGERE ATTENTAMENTE LE SEGUENTI PRESCRIZIONI.

Tutte le precauzioni elencate in questa pagina devono essere osservate scrupolosamente per evitare danni anche gravi alle persone e/o alla pompa.
- Attenersi SEMPRE alle prestazioni ed all'utilizzo previsti nella conferma d'ordine della pompa.
- Informarsi SEMPRE delle ubicazioni dei luoghi di primo soccorso all'interno dell'azienda e leggere attentamente le prescrizioni di sicurezza e di primo intervento medico vigenti.
- Disporre SEMPRE di un equipaggiamento antincendio nelle immediate vicinanze.
- Gli eventuali interventi sulla pompa devono essere SEMPRE effettuati da almeno 2 persone qualificate ed espressamente autorizzate.
- I collegamenti elettrici del motore della pompa e di tutti gli eventuali accessori ed apparecchiature elettroniche devono essere SEMPRE eseguiti da personale autorizzato e competente seguendo le norme vigenti.
- Avvicinarsi alla pompa SEMPRE con un abbigliamento adatto (evitare indumenti con maniche larghe, cravatte, collane, ecc.) e/o un equipaggiamento di protezione (elmetto, occhiali, guanti, scarpe, ecc.) adeguato all'operazione da effettuare. Evitare altresì di portare capelli lunghi sciolti.
- Non rimuovere MAI le protezioni dei componenti in rotazione a pompa funzionante.
- Riposizionare SEMPRE le protezioni di sicurezza, che eventualmente fossero state tolte, non appena siano cessate le ragioni che hanno causato la rimozione.
- Non far MAI funzionare la pompa in senso contrario al senso di rotazione previsto ed indicato sulla pompa stessa.
- Non mettere MAI le mani e/o le dita nei fori e/o nelle aperture del gruppo elettropompa.

- I collegamenti elettrici del motore della pompa devono essere SEMPRE eseguiti da personale specializzato, qualificato ed autorizzato seguendo le norme vigenti.
- Scollegare SEMPRE la pompa dall'impianto e togliere la tensione dalla linea di alimentazione, quando si devono effettuare degli interventi su di essa.
- Accertarsi di aver adottato le misure necessarie per prevenire un eventuale reinserimento involontario della tensione.
- Accertarsi del corretto isolamento dei componenti e di aver effettuato il collegamento di messa a terra prima di inserire la tensione.
- La pompa deve SEMPRE essere ferma prima di essere toccata per qualsiasi motivo. Attendere il completo arresto della pompa e prestare attenzione che tutti gli organi di intercettazione dell'impianto siano regolati in modo tale da impedire un ritorno di flusso.
- La pompa e le tubazioni ad essa collegate non devono MAI essere in pressione od in vuoto quando si devono effettuare degli interventi su di essa.
- La pompa non deve MAI essere calda quando si devono effettuare degli interventi su di essa.
- Porre SEMPRE grande attenzione nel toccare una pompa che trasporta od ha trasportato gas tossici e/o acidi.
- Non salire MAI sopra la pompa e/o le tubazioni ad essa collegate.
- Accertarsi SEMPRE del corretto fissaggio della pompa e della sua stabilità in tutte le fasi di vita della macchina (movimentazione, installazione ecc.)

PERICOLO!
Possibile contatto con materiali o sostanze pericolose. Nella pompa si trovano componenti che possono causare pericoli alle persone esposte al loro contatto anche durante normali procedure di utilizzo e/o di manutenzione, vedere la tab. 1.
Provvedere al loro eventuale smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.

ATTENZIONE!
Pericolo per fumi o vapori. Nel caso si notassero fumi o vapori sprigionarsi dalla pompa non inalarli e spegnere immediatamente la pompa per un controllo.

Tab. 1

MATERIALE	USO	MAGGIORI PERICOLI
Olio e Grasso	Lubrificazione generica, cuscinetti a rotolamento	Irritazione di pelle ed occhi
Componenti plastici ed elastomerici	O-Ring, V-Ring, anelli a labbro, paraspruzzi, elastomeri del giunto	Rilascio di fumo in caso di riscaldamento
Fibre aramidiche	Anelli treccia	Emissione di polvere nociva, rilascio di fumo in caso di riscaldamento
Vernice	Superficie esterna della pompa	Rilascio di polvere e fumo in caso di lavorazione, infiammabilità
Collanti anaerobici	Guarnizione di tenuta fra piani	Irritazione di pelle, occhi e vie respiratorie
Liquido protettivo	Superficie interna della pompa	Irritazione di pelle ed occhi

3 - IN CASO DI EMERGENZA

Se la pompa dovesse malfunzionare e/o perdere il gas trasportato od il liquido di esercizio, togliere immediatamente la tensione di alimentazione seguendo le procedure di spegnimento (vedere il capitolo 11) ed avvisare il personale responsabile dell'impianto che interverrà in almeno due persone e che opererà con la dovuta attenzione del caso: la pompa può trasportare gas pericolosi e/o dannosi alla salute delle persone e dell'ambiente.
Dopo avere risolto tutti i problemi che hanno generato l'emergenza bisognerà procedere a rieffettuare tutti i controlli necessari per l'avviamento del gruppo elettropompa (vedere il capitolo 10).

3.1 - PRIMI SOCCORSI GENERICI

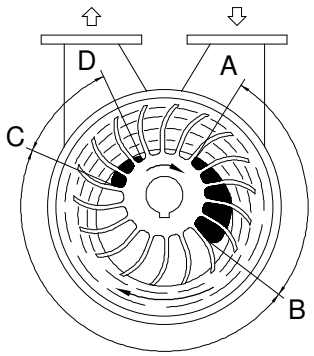
Se malauguratamente delle sostanze pericolose sono state inalate e/o venute a contatto con il corpo di una persona devono essere presi immediatamente i provvedimenti medici specifici del caso previsti all'interno della Vs. azienda da parte di personale competente ed autorizzato.

4 - CARATTERISTICHE DELLE POMPE

Le istruzioni contenute nel presente manuale si riferiscono alle pompe per vuoto e compressori ad anello di liquido di seguito descritti ed ai sistemi HYDROSYS ed OILSYS che le utilizzano.

N.B.: Le portate, il vuoto e le pressioni sono indicative e corrispondono ai valori massimi ottenibili in condizioni standard di utilizzo. Per le prestazioni delle pompe serie TR... usate come compressori contattare la POMPETRAVAINI.

TRM	Pompe per vuoto ad anello di liquido ad uno stadio Portata fino a 270 m^3/h, vuoto max di 33 mbar
TRS	Pompe per vuoto ad anello di liquido ad uno stadio Portata fino a 3500 m^3/h, vuoto max di 150 mbar
TRV	Pompe per vuoto ad anello di liquido ad uno stadio Portata fino a 2000 m^3/h, vuoto max di 33 mbar
TRH	Pompe per vuoto ad anello di liquido a due stadi Portata fino a 3500 m^3/h, vuoto max di 33 mbar
SA	Compressori ad anello di liquido a doppia azione Portata fino a 180 m^3/h, pressione max di 10 bar



4.1 - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO (vedere la figura a lato)
Il gas aspirato dalla flangia aspirante viene convogliato attraverso la camera A-B all'interno della pompa e racchiuso tra 2 pale della girante che ruota eccentricamente rispetto all'anello di liquido generatosi perifericamente nel distanziale. La variazione progressiva del volume che si innesca tra le 2 pale e l'anello di liquido crea dapprima una depressione ed in seguito una compressione del gas nel ciclo B-C fino alla sua espulsione attraverso la camera C-D unitamente a parte del liquido che quindi deve essere continuamente reintegrato.

4.2 - CARATTERISTICHE DEL LIQUIDO DI ESERCIZIO
Le pompe per vuoto ad anello di liquido devono, per poter funzionare, essere alimentate con un liquido di esercizio pulito e privo di parti solide in sospensione.
La temperatura del liquido di esercizio deve essere max 80°C e quella del gas aspirato di circa max 100°C; la densità del liquido di esercizio deve essere compresa tra 800 e 1200 g/dm^3 e la viscosità deve essere inferiore a 40 cSt (le prestazioni della pompa varieranno se il liquido di esercizio avrà caratteristiche differenti dall'acqua a 15°C, usata come riferimento nella documentazione tecnica - per maggiori informazioni vedere il capitolo 19).
Per valori differenti a quelli sopra indicati contattare la POMPETRAVAINI.
Nel caso di liquidi aggressivi alle parti metalliche a contatto con il liquido si consiglia di attenersi ai seguenti limiti di impiego:
- pH limite per Ghisa e Ghisa Sferoidale ≥ 6
- pH limite per Acciaio Inossidabile ≥ 2,5

I valori sopra riportati sono valori indicativi e riferiti a temperatura ambiente. Si raccomanda di contattare POMPETRAVAINI in caso di impiego di altri materiali, condizioni particolari o dubbi.

4.3 - CODICI DI IDENTIFICAZIONE DELLE POMPE E TABELLA DEI MATERIALI DI COSTRUZIONE
Sulla targhetta di identificazione di ogni pompa è presente il numero di matricola, l'anno di costruzione e il codice di identificazione. Per una facile interpretazione di detto codice fare riferimento all'esempio seguente.
Il codice è composto in modo tale da presentare in ogni posizione prestabilita un preciso significato inerente a come è costruita la pompa.

Esempi del codice di identificazione

T R H C 80 - 750 / C - M / GH - Z			
T	⇨ Costruzione POMPETRAVAINI	**C**	⇨ C = Tenuta meccanica sull'albero
R	⇨ Pompa ad anello di liquido		B = Tenuta a baderna sull'albero
H	⇨ M e V = Pompa ad uno stadio per alto vuoto S = Pompa ad uno stadio per medio vuoto H = Pompa a due stadi per alto vuoto	**M**	⇨ Esecuzione monoblocco con lanterna (su richiesta)
		GH	⇨ Materiale di costruzione
			GH - F - RA - A3 (vedere la tabella seguente)
C	⇨ Numero di progetto idraulico		
80	⇨ Ø Bocche (mm)	**Z**	⇨ Esecuzione speciale
750	⇨ Portata nominale in m^3/h		

T R V X 100 7 / 1 - C / A3 - M / Z			
T	⇨ Costruzione POMPETRAVAINI	**1**	⇨ Numero del progetto costruttivo
R	⇨ Pompa ad anello di liquido	**C**	⇨ Tenuta meccanica sull'albero
V	⇨ M e V = Pompa ad uno stadio per alto vuoto	**A3**	⇨ Materiali di costruzione
X	⇨ Versione con piastra idraulica in acciaio INOX		F - RX - A3 (vedere la tabella seguente)
100	⇨ Ø Bocche (mm)	**M**	⇨ Esecuzione monoblocco con lanterna
7	⇨ Grandezza nominale di progetto	**Z**	⇨ Esecuzione speciale

Materiali di costruzione STANDARD

VDMA	Descrizione	**GH**	**F**	**RA**	**A3**
106	Corpo aspirante	Ghisa			Acciaio inox AISI 316 ASTM-CF8M
107	Corpo premente				
137	Elemento				
110	Distanziale				
210	Albero	Acciaio inox AISI 420			
147	Collettore	Acciaio			
357	Scatola cusc. e T. M.	Ghisa			
230	Girante	Bronzo	Ghisa sferoidale	Acciaio inox AISI 316 – ASTM-CF8M	

Per informazioni più dettagliate sui materiali di costruzione standard e speciali (su richiesta) contattare la POMPETRAVAINI.
Per quanto riguarda i sistemi delle serie HYDROSYS ed OILSYS la codifica è eseguita con un numero che ne identifica la grandezza seguito dalla descrizione della pompa installata secondo quanto sopra descritto (es.: HYDROSYS 5 – TRHB 50-420/C – M / GH).

5 - DISIMBALLAGGIO, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

All'arrivo della pompa è opportuno verificare l'esatta corrispondenza fra i documenti di trasporto e le merci ricevute.
Nel disimballaggio è necessario attenersi alle seguenti indicazioni:
- controllare che sull'imballo non siano visibili segni di danneggiamento dovuti al trasporto
- rimuovere con attenzione l'imballo dalla pompa
- controllare che sulla pompa e sul suo eventuale equipaggiamento supplementare (per esempio serbatoi e tubetti di flussaggio, ecc.) non siano visibili segni di danneggiamento
- in caso di danneggiamento avvisare immediatamente la POMPETRAVAINI per verificare la funzionalità della pompa.

PERICOLO!
Pericolo dovuto a taglio, puntura o abrasione. Provvedere all'immediato smaltimento degli eventuali elementi dell'imballo che possono costituire un pericolo (per esempio spigoli, chiodi, schegge, ecc.).

Provvedere alla corretta gestione dei materiali a smaltimento controllato e differenziato (per esempio plastica, cartone, polistirolo, ecc.) conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante
Se la pompa dovrà essere immagazzinata, come previsto dal nostro Manuale Operativo, si raccomanda la dovuta attenzione per evitare travasi a terra.

La pompa od il gruppo elettropompa devono essere movimentati e trasportati SEMPRE in posizione orizzontale.
Prima di effettuare il trasporto occorre verificare sulla targhetta, sui documenti di trasporto e sulle documentazioni tecniche:
- il peso totale
- il baricentro della massa
- le dimensioni d'ingombro di massima
- la posizione dei punti di sollevamento.

PERICOLO!
Pericolo per ribaltamento o schiacciamento. Per un sollevamento in sicurezza è necessario fare uso soltanto di funi od imbracature idonee posizionate direttamente sulla pompa e/o utilizzando gli appositi golfari o punti di aggancio presenti sul basamento con manovre effettuate correttamente onde evitare di danneggiare la pompa e/o cose e provocare infortuni a persone. Durante la movimentazione utilizzare sempre dispositivi di protezione adatti.
(Per i gruppi Oilsys vedere il capitolo 21).

Le fig. 1 e 2 illustrano alcuni esempi di trasporto di pompe e sistemi nelle varie esecuzioni.
Evitare che le funi o le imbracature utilizzate per il sollevamento della pompa formino un triangolo con l'angolo del vertice superiore maggiore di 90°(vedere la fig. 3).
I golfari previsti per sollevare solo un singolo componente del gruppo elettropompa NON devono essere utilizzati per sollevare l'intero gruppo elettropompa.
Come esempio, sono <u>assolutamente da evitare</u> anche i sollevamenti illustrati in fig. 4.

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi o sostanze nocive. Prima di un eventuale trasporto dopo l'utilizzo, la pompa e le sue eventuali tubazioni ausiliarie ed incamiciature devono essere svuotate e bonificate dal liquido trasportato ed avere tutti i fori e le aperture che comunicano con l'interno della pompa, ben chiuse; per la rimozione dall'impianto vedere il capitolo 19. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

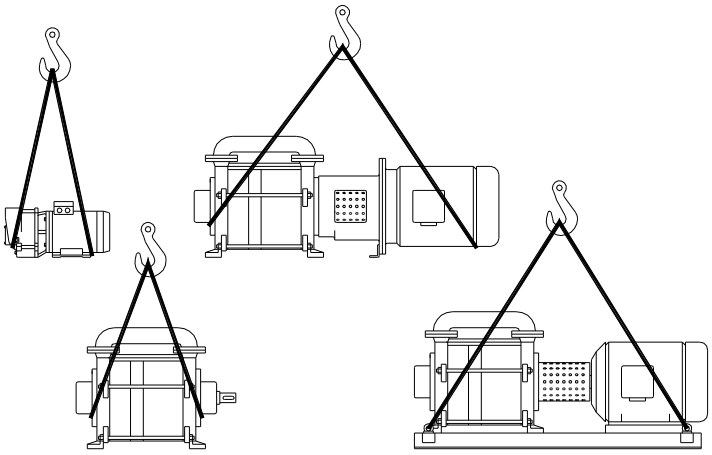


Fig. 1

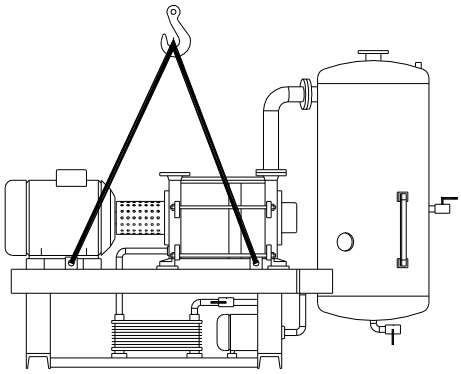
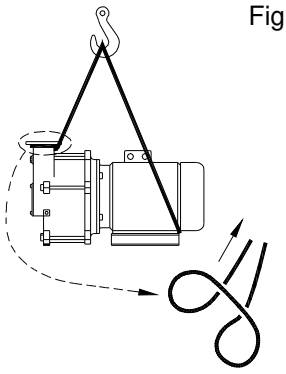
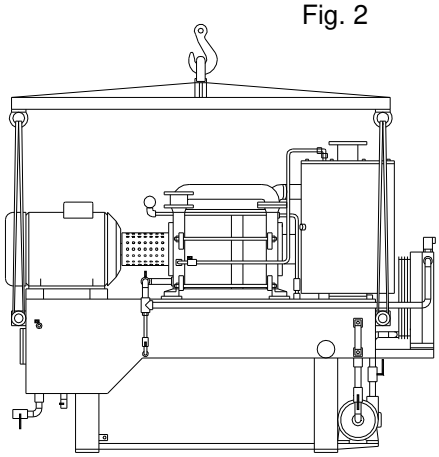


Fig. 2

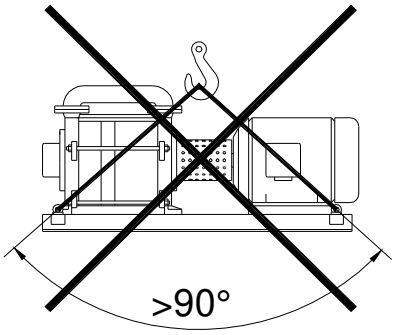


OK



(Per i gruppi Oilsys vedere il capitolo 21)

Fig. 3



NO

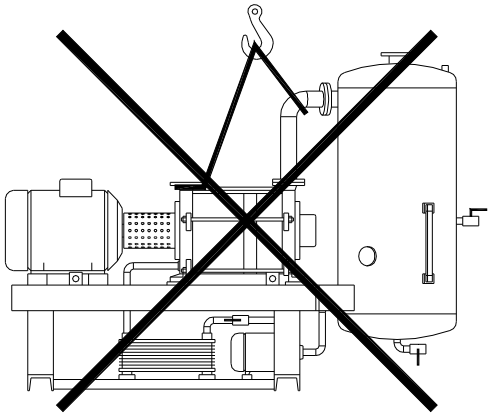
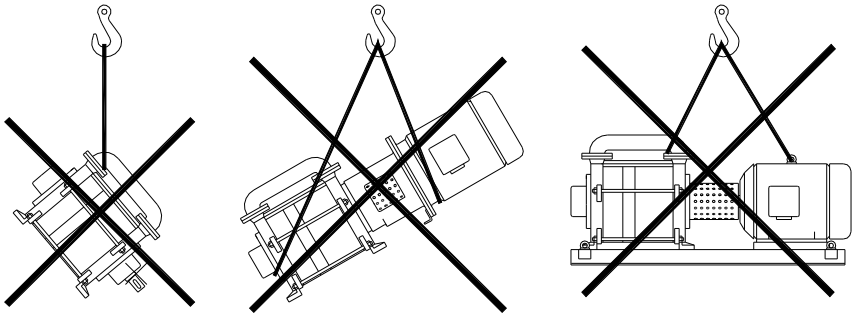
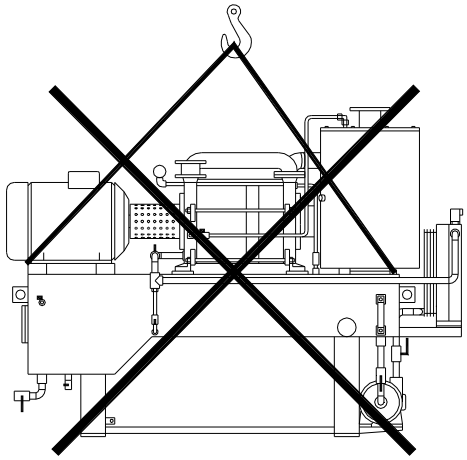


Fig. 4





6 - STOCCAGGIO

Se dopo il ricevimento ed il controllo la pompa non sarà immediatamente installata sull'impianto essa dovrà essere reimballata ed immagazzinata nel migliore dei modi.
Per lo stoccaggio e l'immagazzinamento della pompa è opportuno attenersi alle seguenti indicazioni precauzionali:
- riporre la pompa in un luogo chiuso, pulito, asciutto, non esposto ai raggi solari e privo di vibrazioni
- evitare che la temperatura ambientale scenda sotto i 5°C.

POSSIBILITA' DI CONGELAMENTO!
In presenza di temperatura ambientale al di sotto dei 5°C è necessario che la pompa e gli eventuali serbatoi, accessori e tubazioni siano completamente svuotati da un eventuale liquido che non sia un anticongelante idoneo. E' possibile utilizzare come anticongelante una miscela con glicole tensioattivo o altri prodotti adatti verificando che siano compatibili con le guarnizioni e gli elastomeri della pompa.

- riempire per metà la pompa con un liquido antiruggine, compatibile con le guarnizioni e gli elastomeri presenti nella pompa, e ruotarla a mano per impregnare tutte le superfici interne (N.B.: le pompe con componenti interni in ghisa sono comunque già state trattate prima della spedizione con un liquido protettivo della durata di 3÷6 mesi); drenare in seguito la pompa e tutte le tubazioni collegate (per ulteriori informazioni vedere il capitolo 11).
  Un'ulteriore soluzione, specialmente per un immagazzinamento prolungato, è quella di riempire totalmente la pompa con un liquido protettivo idoneo per tutti i componenti della pompa avendo cura di evitare il formarsi di sacche d'aria.
- chiudere ogni foro ed apertura che comunica con l'interno della pompa
- proteggere tutte le parti lavorate e scoperte con prodotti antiruggine
- ricoprire la pompa con un telo di materiale impermeabile
- almeno ogni tre mesi far ruotare per alcuni giri la parte rotante dell'albero della pompa per evitare possibili incrostazioni e/o bloccaggi
- conservare la pompa in luogo asciutto e pulito e non soggetto a vibrazioni indotte da altre sorgenti
- riservare lo stesso trattamento a tutti gli equipaggiamenti supplementari della pompa.

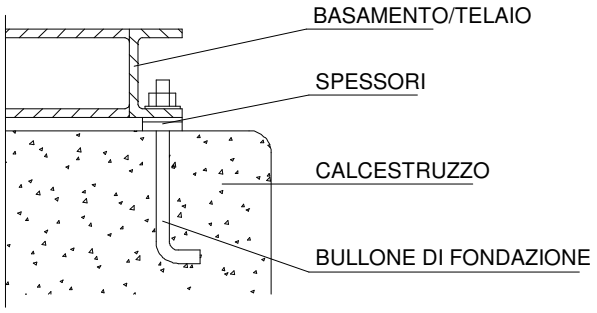
7 - INSTALLAZIONE

ATTENZIONE!
Non installare la pompa in ambienti chiusi o con scarsa ventilazione dove potrebbero crearsi condizioni sfavorevoli alla presenza del personale. Garantire una sufficiente illuminazione della pompa per l'operatore.

ATTENZIONE!
La corretta installazione della pompa non deve trasmettere vibrazioni ad ambienti dove permane la presenza di personale.

Dai disegni di ingombro e dalle documentazioni tecniche si possono dedurre, per il corretto dimensionamento delle tubazioni e del piano di appoggio, le seguenti informazioni:
- le misure e le posizioni della flangia di aspirazione e di mandata
- le misure e le posizioni dell'alimentazione dell'anello di liquido e le connessioni per gli eventuali flussaggi, raffreddamenti, riscaldamenti, scarichi, drenaggi, ecc.
- la posizione per le viti di bloccaggio della pompa monoblocco e/o del basamento e/o del telaio.

Qualora la pompa non sia già predisposta per un funzionamento immediato, ma necessita di essere completata con accessori, serbatoi e tubazioni, bisognerà effettuarne la completa installazione secondo quanto suggerito nei capitoli 7.2 ÷ 7.8.
Per i lavori di installazione e di riparazione devono essere disponibili adeguati mezzi di sollevamento.
Il gruppo elettropompa deve essere installato in un luogo accessibile da ogni lato, pulito ed in modo tale da favorire una corretta ed efficiente installazione.
E' necessario garantire anche una corretta aerazione del motore e dell'eventuale radiatore di raffreddamento (scambiatore di calore aria/liquido) evitando il posizionamento in luoghi angusti, polverosi e scarsamente ventilati (minimo 0,6 metri di spazio libero attorno).
L'impianto non deve trasmettere vibrazioni alla pompa.
Scegliere il corretto tipo del piano d'appoggio in modo da ridurre al minimo le vibrazioni e le torsioni del gruppo elettropompa. Generalmente è preferibile un piano in calcestruzzo oppure un telaio in travi di acciaio.
E' indispensabile, in prima istanza, provvedere alla posa in opera dei bulloni di fondazione necessari all'ancoraggio del basamento/telaio sul piano d'appoggio (vedere la fig. 5).



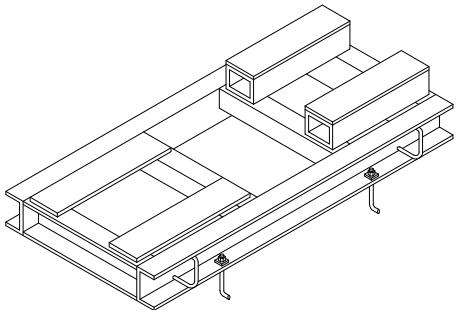


Fig. 5

I basamenti ed altre opere in muratura devono essere consolidati, finiti, asciutti e puliti prima che vi sia posizionato il gruppo elettropompa.
Tutti i lavori di preparazione necessari per la posa in opera del gruppo elettropompa devono essere terminati prima di procedere all'installazione.

7.1 – COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI
Dopo aver individuato correttamente le posizioni e le dimensioni di tutte le connessioni necessarie all'interfacciamento della pompa con l'impianto di destinazione, bisognerà effettuare gli opportuni collegamenti delle tubazioni tra pompa ed impianto: collegare le flange di aspirazione e di mandata della pompa, l'alimentazione del liquido di esercizio e di tutte le altre connessioni di servizio (vedere le fig. 6 ÷ 15).

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi o sostante pericolose, calde o fredde. Porre la massima attenzione al corretto collegamento delle tubazioni dell'impianto alle rispettive connessioni della pompa.
Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Non si devono togliere i coperchi di chiusura delle flange od i tappi di chiusura delle eventuali connessioni prima di collegarsi alle tubazioni al fine di prevenire l'inserimento degli arti nella pompa e per proteggere l'interno della pompa dall'entrata di corpi estranei.
Verificare che tutti i corpi estranei come scorie di saldatura, dadi, bulloni, stracci e sporco siano stati tolti del tutto dai tubi e/o dai serbatoi prima che essi siano collegati alla pompa.
Quando si collegano i tubi, verificare che le flange di accoppiamento siano parallele fra loro, non forzino e che i fori siano ben allineati. Il peso delle tubazioni non deve gravare sulla pompa.
Le guarnizioni della flangia non devono sporgere all'interno del tubo o della flangia stessa.

Le tubazioni devono sempre essere sostenute in modo che non scarichino sulle flange forze e momenti torcenti dovuti od al loro stesso peso od alle dilatazioni termiche tali da creare disallineamenti tra pompa e motore, deformazioni e sovraccarichi sui bulloni di fissaggio.

Le tubazioni di collegamento non devono avere diametro inferiore a quello delle rispettive connessioni sulla pompa.
Le flange di aspirazione e mandata sono verticali ed identificate sulla pompa con delle frecce.
Per la tubazione di scarico è raccomandato di usare un diametro superiore per evitare perdite di carico e contropressioni indesiderate; detta tubazione può essere alzata al massimo fino a circa 50 cm sopra la pompa sempre al fine di evitare contropressioni.
Verificare prima dell'avviamento la tenuta sotto vuoto delle tubazioni e dei collegamenti effettuati.

7.2 - ACCESSORI
Elenchiamo alcuni importanti accessori che possono essere forniti già con la pompa od installati in seguito.
Per le eventuali posizioni e dimensioni delle connessioni sulle pompe vedere le figure 6 ÷ 15.

Valvola di non ritorno
Usata per prevenire il riflusso nella tubazione di aspirazione e/o di mandata del gas e del liquido di esercizio quando la pompa viene fermata.
Viene montata sulla flangia di aspirazione della pompa durante il funzionamento come vuoto e su quella di mandata per funzionamento come compressore.

Valvola di regolazione vuoto
Usata per proteggere la pompa da cavitazione e per controllare la pressione minima di aspirazione (cioè il vuoto max).
Quando la capacità della pompa eccede le richieste dell'impianto ad un grado di vuoto determinato, la valvola si apre ed aspira aria atmosferica o gas (se collegato allo scarico del serbatoio) mantenendo costante il grado di vuoto max al valore impostato.

Valvola automatica di drenaggio
Usata per svuotare la pompa fino alla mezzeria dell'albero una volta che essa è stata fermata in modo da evitare che il successivo avviamento avvenga con la pompa completamente invasata e la possibilità di danneggiarla.

Vuotometro
Usato per indicare il vuoto creato dalla pompa: normalmente è montato nell'apposita connessione prevista sotto la flangia di aspirazione della pompa.

Serbatoio separatore di scarico
Usato per separare il liquido di esercizio dai gas di scarico che escono dalla pompa.
Esso può essere montato sia sulla flangia di scarico (ns. tipo HSF) sia sul basamento della pompa (ns. tipo HSP).
E' indispensabile qualora si voglia utilizzare un sistema di recupero totale o parziale del liquido di esercizio.

Scambiatore di calore
Usato per raffreddare il liquido di esercizio nei sistemi a recupero totale: esso può essere a piastre, a fascio tubiero od a radiatore secondo il tipo di impiego.

Filtro
E' necessario per trattenere eventuali particelle o scorie in sospensione che provengono dall'aspirazione.
Particolare attenzione deve essere posta al suo dimensionamento in quanto crea una perdita di carico che, se è eccessiva, può compromettere le prestazioni della pompa.

7.3 - SCHEMI DI INSTALLAZIONE PER IL FUNZIONAMENTO COME POMPA PER VUOTO

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi o sostante pericolose, calde o fredde. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Il funzionamento della pompa per vuoto richiede un apporto continuo di un liquido pulito e fresco che entra nella pompa attraverso un'apposita connessione (identificata con la lettera Z : vedere il capitolo 7.11) e viene espulso assieme al gas aspirato dalla flangia di scarico.

Provvedere allo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante. La miscela di fluidi e acqua deve essere raccolta e, secondo le normative vigenti, deve essere trattata come rifiuto speciale.

La quantità di detto liquido dipende sia dalla grandezza della pompa e sia dal grado di vuoto richiesto (vedere la curva di funzionamento specifica e/o la tab. 2).
Il liquido di esercizio rimuove il calore di compressione sviluppato all'interno della pompa e quindi si scalda indicativamente di circa 3-4°C (per maggiori informazioni vedere il capitolo 19).
In funzione di quanto liquido di esercizio si vuole e si può riutilizzare si distinguono principalmente tre schemi tipici di installazione di seguito descritti idonei per il funzionamento come pompa per vuoto.

7.3.1 - Sistema a perdere (senza recupero)
Tutto il liquido di esercizio necessario è fornito continuamente dall'esterno.
Il liquido è separato dal gas nel serbatoio separatore e scaricato direttamente nello scarico a perdere.
Questo schema è l'installazione più comune e può essere usata dove è disponibile in quantità un costante apporto di liquido fresco e/o non esiste il problema di contaminazione dello stesso.
Il liquido di esercizio non deve arrivare all'interno della pompa a una pressione superiore a circa 0,4 bar per evitare di sovralimentare la pompa ingolfandola.
Dove non è possibile quanto sopra bisognerà creare una vasca alimentata da una valvola a galleggiante dalla quale la pompa aspirerà la quantità necessaria per il suo funzionamento.
Il livello del liquido della vasca deve coincidere con la mezzeria della pompa o di poco superiore.
Lo schema di fig. 6 indica un generico sistema a perdere.

7.3.2 - Liquido di esercizio: sistema a recupero parziale
Questo tipo di sistema è usato dove necessita ridurre il consumo del liquido di esercizio (per il calcolo vedere il capitolo 19).
Il liquido di esercizio entra ed esce dalla pompa allo stesso modo del sistema a perdere, però una parte del liquido di esercizio viene riutilizzata dal serbatoio separatore mentre l'altra parte necessaria viene fornita costantemente dall'esterno. Il liquido eccedente è scaricato dal troppo pieno del serbatoio separatore: provvedere al suo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.
La temperatura del liquido di esercizio miscelato fornito alla pompa sarà superiore a quella del liquido fresco proporzionalmente a quanto liquido verrà riutilizzato dal serbatoio separatore.
Bisogna comunque fare attenzione che a temperature del liquido di esercizio maggiori corrispondono portate inferiori della pompa (vedere il capitolo 19) con la possibilità di accentuare il fenomeno della cavitazione.
Quando si utilizzano serbatoi posizionati a fianco della pompa (ns. tipo HSP) il livello del liquido di esercizio nel serbatoio separatore deve corrispondere alla mezzeria dell'albero della pompa.
Se si utilizzano serbatoi flangiati (ns. tipo HSF) posizionati sulla flangia di mandata della pompa il livello è automaticamente regolato dalle posizioni delle connessioni.
Lo schema di fig. 7 indica un generico sistema a recupero parziale.

7.3.3 - Liquido di esercizio: sistema a recupero totale

Questo sistema provvede ad un totale riciclo del liquido di esercizio senza alcun apporto dall'esterno.
Uno scambiatore di calore è necessario per ridurre e stabilizzare la temperatura del liquido di esercizio ricircolato: per il suo dimensionamento e per altri eventuali calcoli termodinamici vedere il capitolo 19.
Una pompa di circolazione è normalmente installata qualora la pompa per vuoto funziona per periodi prolungati a pressioni di aspirazione superiori ai 500/600 mbar o quando le perdite di carico del circuito di ritorno dovute allo scambiatore di calore sono elevate (maggiori di circa 1,5 m.).
Il livello del liquido di esercizio nel serbatoio separatore deve corrispondere alla mezzeria dell'albero della pompa.
In caso di una diminuzione del liquido di esercizio bisogna provvedere a reintegrarlo nella stessa quantità di quella mancante.
Lo schema di fig. 8 indica un generico sistema a recupero totale.

7.4 - SCHEMI DI INSTALLAZIONE PER IL FUNZIONAMENTO COME COMPRESSORE

La pompa per vuoto ad anello di liquido può funzionare anche come compressore fino ad una pressione differenziale max, secondo i modelli, di circa 2 bar. I compressori della serie SA sono espressamente costruiti per funzionamenti fino ad una pressione differenziale max di circa 10 bar secondo il tipo del modello.
Il funzionamento è identico a quanto descritto nel precedente paragrafo (7.3 per le pompe per vuoto) e si possono eseguire i tre schemi di installazione a perdere, a ricircolo parziale ed a ricircolo totale.
Se la pressione del circuito di alimentazione all'entrata della pompa non è superiore di circa 0,4 bar rispetto alla pressione di aspirazione, è necessario prevedere una pompa di alimentazione tale da garantire un corretto flusso del liquido di esercizio all'interno del compressore.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla costruzione del serbatoio separatore in quanto, trattandosi di un circuito in pressione, bisognerà seguire le norme vigenti a tal riguardo (es.: norme ISPESL, ASPE, PED, etc.).
Sono raccomandati accessori quali: valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, valvola automatica di drenaggio.
Le fig. 9, 10 e 11 indicano i tre rispettivi schemi tipici di installazione.

7.5 - INSTALLAZIONE DEI SISTEMI "HYDROSYS"

I sistemi HYDROSYS sono forniti con il serbatoio separatore aria/liquido, l'eventuale scambiatore di calore (aria/liquido, aria/aria), pompa di ricircolo ed ulteriori accessori già collegati tra loro e montati su un unico e compatto telaio. Per una più dettagliata descrizione riferirsi al capitolo 20.
L'installazione di un sistema HYDROSYS è analoga a quella di una pompa per vuoto o di un compressore funzionante a recupero parziale o totale secondo i casi (vedere i capitoli 7.3 o 7.4).
Particolare attenzione dovrà essere posta nel corretto collegamento e dimensionamento dei circuiti di raffreddamento, di flussaggio, di drenaggio e di scarico presenti sull'impianto.
Lo scambiatore di calore utilizzato è calcolato per un funzionamento della pompa con la temperatura del liquido di esercizio superiore di circa 4/6°C a quella del liquido di raffreddamento disponibile. La quantità del liquido di raffreddamento deve essere più o meno corrispondente a quella richiesta dalla pompa o dal compressore alle condizioni di esercizio (vedere i capitoli 7.7 o 7.8).
Se necessario, per lo schema di installazione fare riferimento alle figure 7, 8, 10 e 11 per il funzionamento a circuito parziale o totale.

7.6 - INSTALLAZIONE DEI SISTEMI "OILSYS"

ATTENZIONE!

Possibile contatto con fluidi o sostanze pericolose, calde o fredde e superfici della pompa calde o fredde. Durante il funzionamento la pompa, il serbatoio separatore e i tubi di connessione possono raggiungere temperature superiori ai 60°C. Se del caso adottare le necessarie protezioni e precauzioni per soddisfare le regolamentazioni di sicurezza vigenti. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

I sistemi OILSYS sono dei gruppi "Package" che utilizzano una pompa per vuoto ad anello di liquido funzionante con olio come liquido di esercizio. Per una più dettagliata descrizione riferirsi al capitolo 21.
Il sistema viene fornito completo di pompa di ricircolo, scambiatore di calore, filtro abbattitore fumi, eventuale ciclone separatore polveri ed accessori su richiesta.
L'installazione non richiede particolari accorgimenti oltre a quelli già esposti nel presente capitolo.
Le tubazioni di aspirazione e di scarico dell'impianto dovranno essere collegate alle rispettive flange di aspirazione e scarico della pompa: particolare attenzione dovrà essere posta nel posizionamento e collegamento della tubazione di scarico dei gas in quanto, nonostante la presenza di un filtro abbattitore, saranno presenti tracce di fumi di olio.
Quindi verificare che sia idoneo allo scopo l'ambiente in cui verranno scaricati i gas.
Ovviamente, anche tutte le altre eventuali tubazioni di collegamento (scambiatore di calore, drenaggi, ecc.) dovranno essere installate correttamente (per la posizione delle connessioni vedere la fig. 48).

7.7 - PORTATA (in m^3/h) DI LIQUIDO DI ESERCIZIO (H_2O a 15°C) PER IL FUNZIONAMENTO COME POMPA PER VUOTO

I valori riportati sono riferiti al funzionamento con sistema a perdere aspirando aria secca a 20°C (per valori più precisi vedere la curva di funzionamento specifica di ogni pompa).
Per ridurre il quantitativo di liquido di esercizio utilizzato leggere le informazioni fornite nel capitolo 19.
Se durante l'utilizzo vengono aspirati gas a temperature elevate che si condensano all'interno della pompa, i valori sottoindicati possono essere aumentati fino ad un max del 25% per diminuire la temperatura in uscita e ridurre il pericolo di cavitazione ad alto vuoto.
Tab. 2

POMPA TIPO	PRESSIONE DI ASPIRAZ. (in mbar)		
	33 - 200	> 200 - 600	> 600
TRH 32-4	0,20	0,20	0,16
TRH 32-20	0,36	0,30	0,28
TRH 32-45			
TRH 32-60	0,90	0,70	0,60
TRH 40-110			
TRH 40-140			
TRH 40-190	1,00	0,85	0,70
TRH 50-280	2,40	1,70	0,90
TRH 50-340	3,00	2,22	1,20
TRH 50-420	3,60	2,76	1,60
TRH 80-600	2,50	1,98	1,30
TRH 80-750	3,00	2,40	1,60
TRH 100-870	7,40	5,70	3,80
TRH 100-1260			
TRH 100-1600			
TRH 150-2000	12,00	9,60	6,00
TRH 150-2600	13,20	11,10	6,60
TRH 150-3100	16,20	14,10	8,70

POMPA TIPO	PRESSIONE DI ASPIRAZ. (in mbar)	
	200 – 600	> 600
TRS 32-20	0,34	0,24
TRS 32-50		
TRS 40-55	0,78	0,44
TRS 40-80		
TRS 40-100	0,96	0,57
TRS 40-150	1,17	0,72
TRS 50-220	2,40	1,29
TRS 100-550	2,90	1,74
TRS 100-700	3,30	2,10
TRS 100-980	9,00	5,40
TRS 125-1250	8,70	4,20
TRS 125-1550	9,90	4,50
TRS 200-1950	18,00	11,40
TRS 200-2500	20,10	11,70
TRS 200-3100	25,80	17,40

POMPA TIPO	PRESSIONE DI ASPIRAZ. (in mbar)		
	33 - 200	> 200 - 600	> 600
TRM 25-30	0,24	0,18	0,12
TRMX & TRVX 257	0,30	0,23	
TRM 32-50	0,48	0,24	0,15
TRM 32-75	0,72	0,41	0,34
TRMX 327	0,63	0,53	0,36
TRM-TRV 40-110	1,20	0,80	0,50
TRM-TRV 40-150			0,54
TRM-TRV 40-200	1,30	0,90	0,60
TRMX & TRVX 400	1,14	0,72	0,54
TRM-TRV 50-300	1,60	1,20	0,80
TRV 65-300			
TRV 65-450	2,40	1,68	0,90
TRVX 650			
TRVX 1000	2,60	1,80	1,30
TRVX 1250	5,25	3,64	2,76
TRVN 40-70	0,25	0,23	0,21
TRVN 40-110	0,50	0,49	0,45
TRVN 65-250	2,00	1,80	1,00
TRVN 80-350	2,0	1,95	1,85
TRVN 80-500	3,00	2,50	2,00
TRVN 80-600	3,4	3,1	2,7

Per il funzionamento come compressori delle pompe per vuoto sopra elencate ed in mancanza dei "Diagrammi di funzionamento" specifici contattare la POMPETRAVAINI.

7.8 - PORTATA DI LIQUIDO DI ESERCIZIO (a 15°C) DEI COMPRESSORI SERIE "SA"

I valori riportati sono riferiti per aspirazione di aria secca a 20°C a pressione atmosferica di 1013 mbar.
SA0E3U = 0,90 m^3/h
SA0G2D = 1,00 m^3/h } costanti su tutto il campo di lavoro
SA0G2G = 1,50 m^3/h }
La pressione minima in entrata del liquido di esercizio deve essere (secondo l'utilizzo del compressore):
SA0E3U = 2,5 ÷ 3 bar
SA0G2D = 2 ÷ 3,5 bar
SA0G2G = 2 ÷ 3,5 bar

7.9 - SCHEMI DI INSTALLAZIONE TIPICI PER IL FUNZIONAMENTO COME POMPA PER VUOTO

Fig. 6

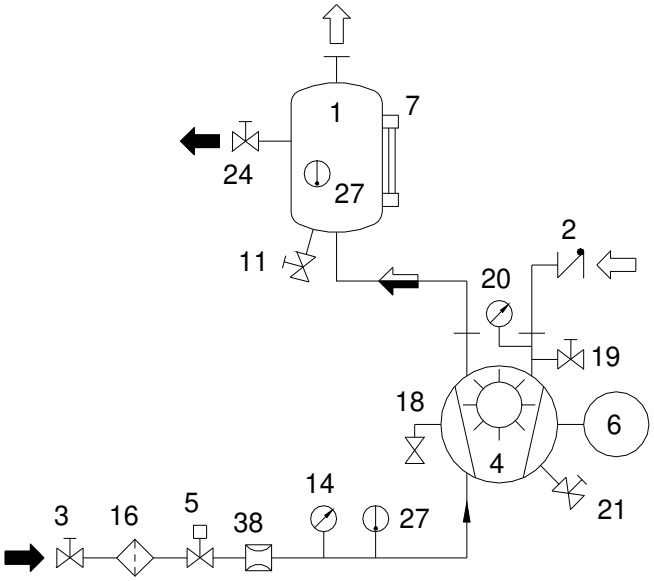


Fig. 7

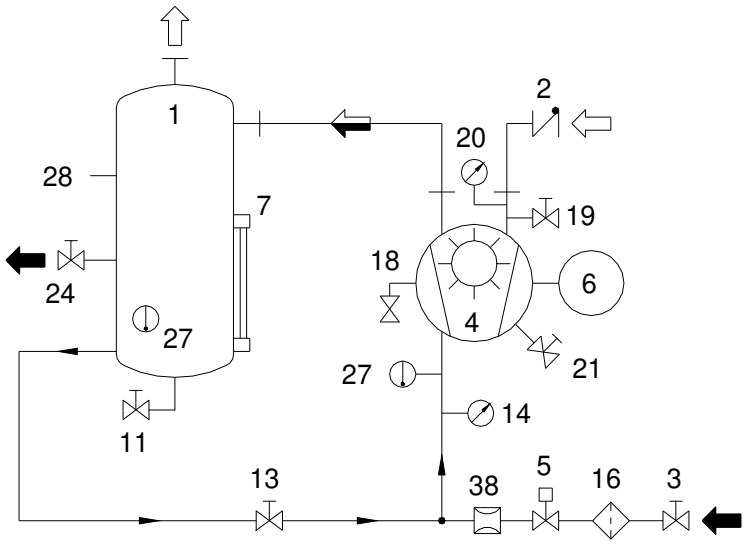
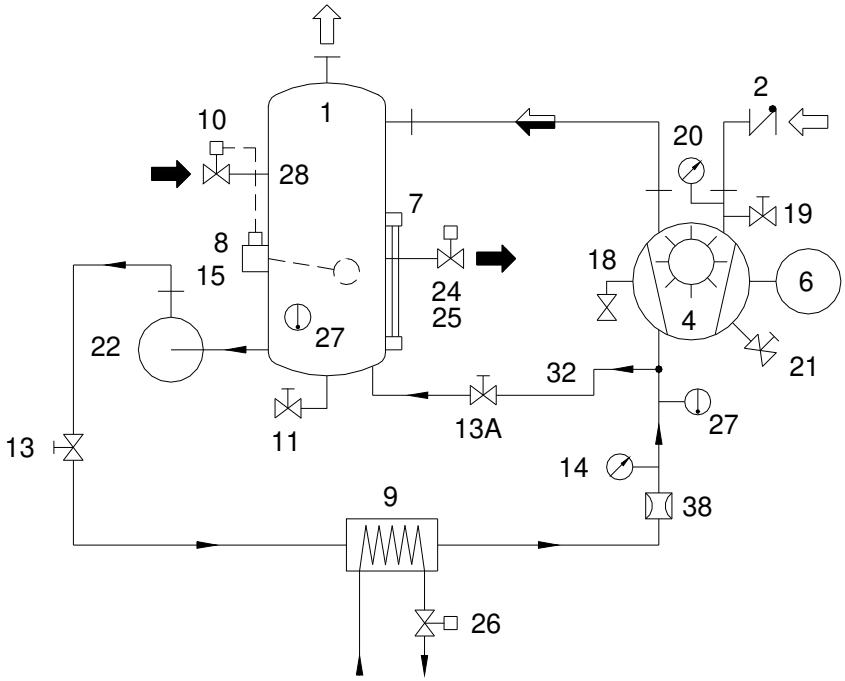


Fig. 8



1 Serbatoio separatore

2 Valvola di non ritorno

3 Valvola di chiusura

4 Pompa per vuoto ad anello di liquido

5 Elettrovalvola

6 Motore elettrico

7 Indicatore di livello

8 Valvola a galleggiante

9 Scambiatore di calore

10 Elettrovalvola per ingresso liquido di esercizio

11 Valvola di scarico

13 Valvola di regolazione

13A Valvola di By-pass

14 Manometro

15 Interruttore di livello

16 Filtro

18 Valvola automatica di drenaggio

7.10 - SCHEMI DI INSTALLAZIONE TIPICI PER IL FUNZIONAMENTO COME COMPRESSORE

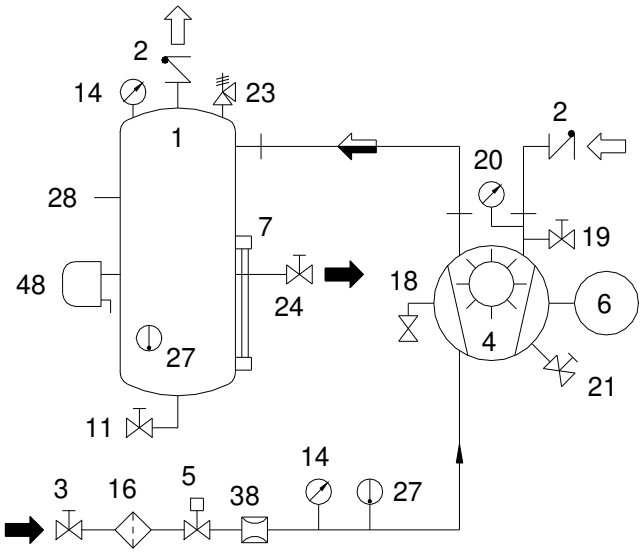


Fig. 9

19 Valvola presa vuoto supplementare

20 Vuotometro

21 Valvola anticavitazione

22 Pompa di ricircolo

23 Valvola di sicurezza

24 Valvola per scarico troppo pieno

25 Elettrovalvola per scarico troppo pieno

26 Elettrovalvola circuito secondario scambiatore

27 Termometro

28 Connessione per riempimento

32 Tubazione di By-pass

38 Valvola di controllo flusso

48 Valvola automatica di scarico

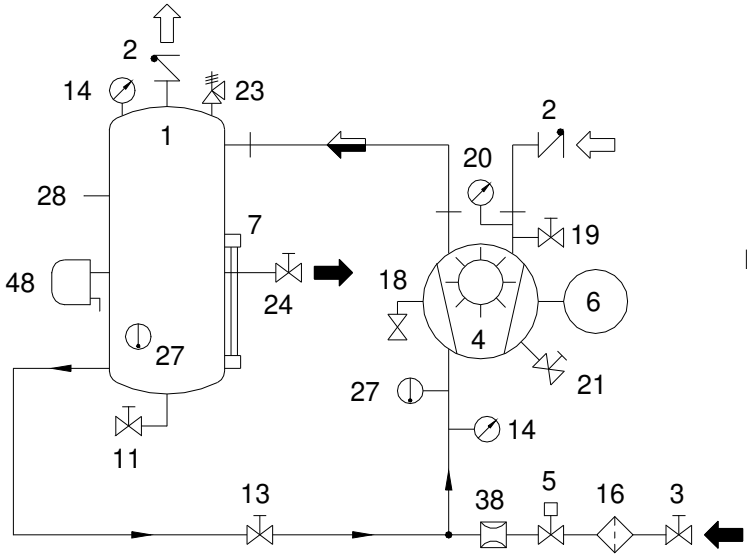


Fig. 10

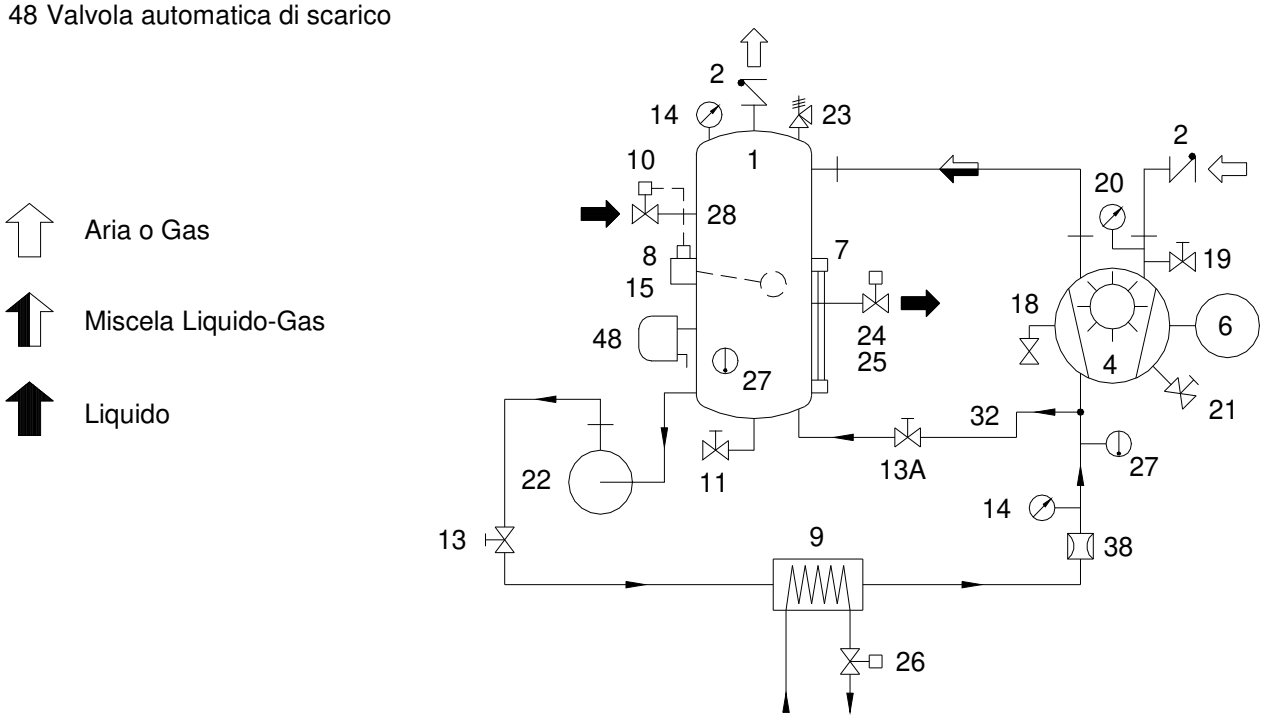


Fig. 11

7.11 - POSIZIONE CONNESSIONI

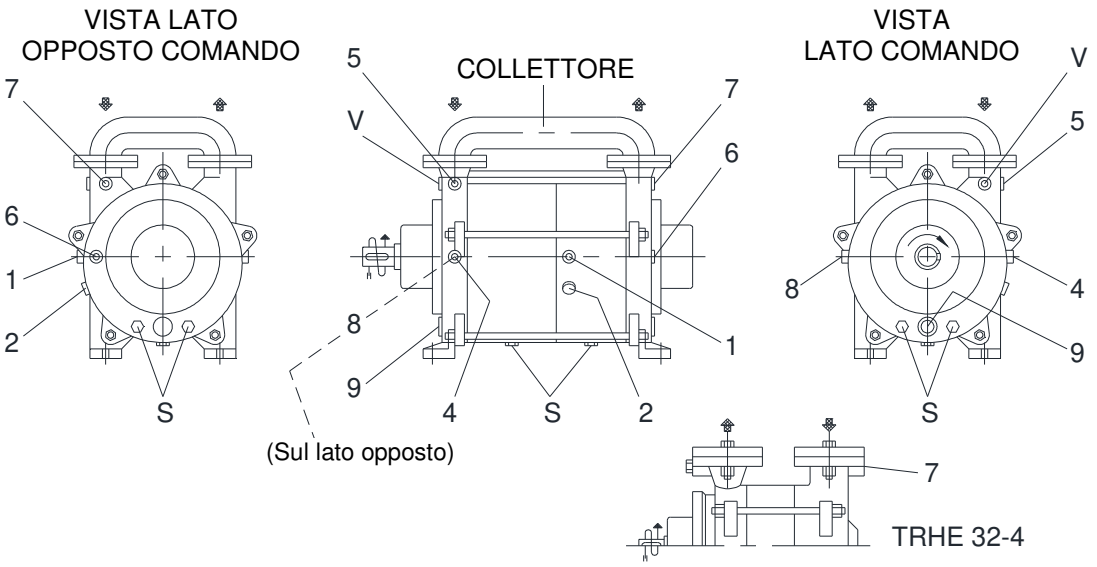
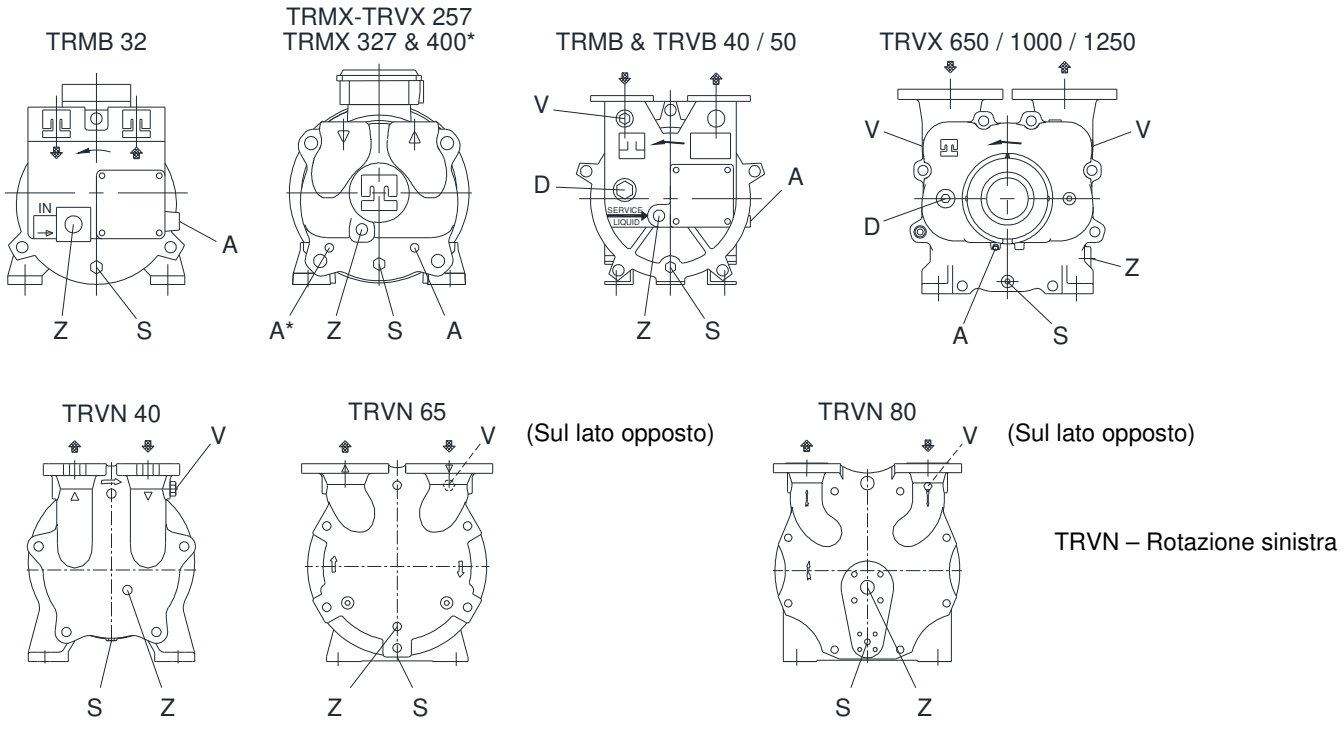


Fig. 12 - Pompe serie TRH (per i dati specifici vedere la tab. 3)



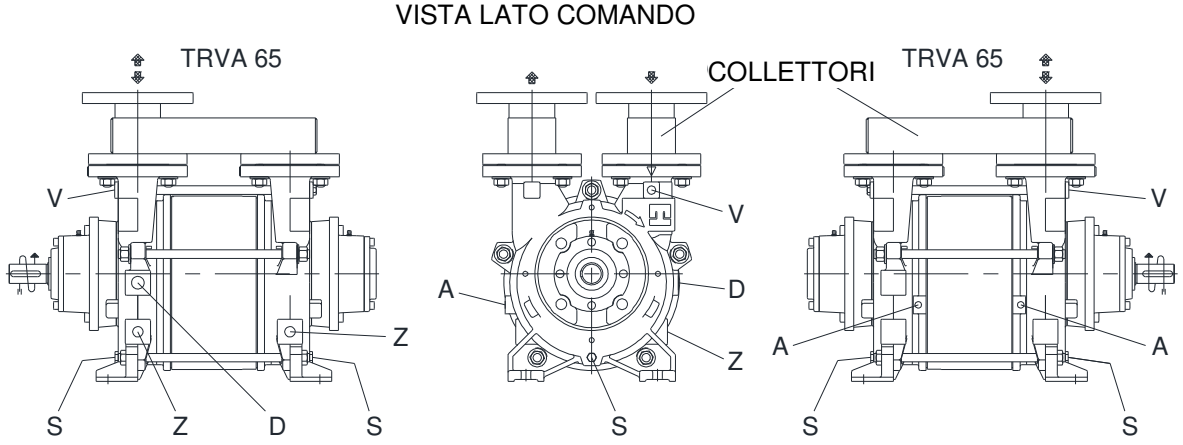


Fig. 13 - Pompe serie TRM - TRV (per i dati specifici vedere la tab. 3)

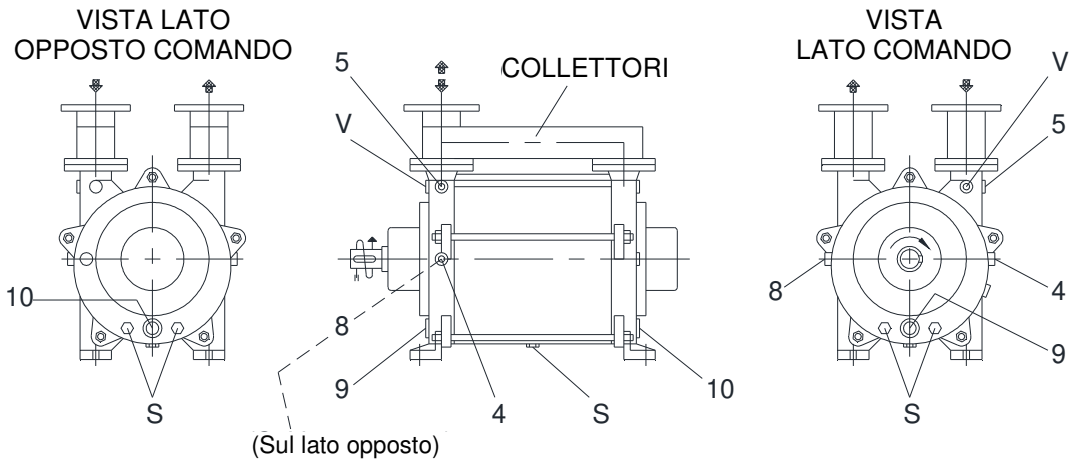


Fig. 14 - Pompe serie TRS (per i dati specifici vedere la tab. 3)

Tab. 3 - Pompe serie TRH

POMPE TIPO	Bocche	A		D		V	Z		N° Collettori
		Posiz.	Dimens.	Posiz.	Dimens.	Dimens.	Posiz.	Dimens.	
TRHE 32-4	G 1 1/4	---	---	---	---	---	7	G 1/4	---
TRHE 32-20 & 45		1	G 1/4				8	G 3/8	
TRHC 32-20 & 45							4		
TRHE & TRHC 32-60								G 1/2	1
TRHE 40-110	DN 40	2		4	G 1/2	G 1/4	9	G 3/4	---
TRHC 40-110								G 1/2	
TRHE 40-140 & 190								G 3/4	1
TRHC 40-140 & 190								G 1/2	
TRHB 50	DN 50	7						G 1	
TRHC 80	DN 80	6	G 3/8		G 1			G 1 1/4	
TRHE 100	DN 100		G 1/2					G 1 1/2	
TRHA 150	DN 150	7	G 3/4	4 - 5				G 2 1/2	

Pompe serie TRM – TRV

POMPE TIPO	Bocche	Dimensione					N° Collettori
		A	D	S	V	Z	
TRMB 25-30 & 32-50	G 1	G 1/8	---	G 1/8	---	G 1/4	---
TRMX & TRVX 257							
TRMB 32-75	G 1 1/2					G 3/8	
TRMX 327	G 1 1/4						
TRMB & TRVB 40	40		G 1/2	G 1/4	G 1/4	G 1/2	
TRMX & TRVX 400	G 1 1/2	G 1/4					
TRMB & TRVB 50	DN 50	G 1/8	G 3/4			G 3/4	
TRVA 65	DN 65		G 1/2			G 1/2	2
TRVX 650					G 1/2	G 3/4	---
TRVX 1000	DN 100		G 1	G 1/2		G 1	
TRVX 1250	DN 125	n° 2 x G 1/4	G 1 1/2			G 1 1/2	
TRVN 40	DN 40	-	-	Rp 1/4	G 3/8	G 3/8	---
TRVN 65	DN 65	-	-	G 3/8	G 1/2	G 1/2	
TRVN 65 /Z2					NPT 1/2	DN 25(1)	
TRVN 80	DN 80	-	-	DN 15(1)	G 1/2	DN 40(1)	

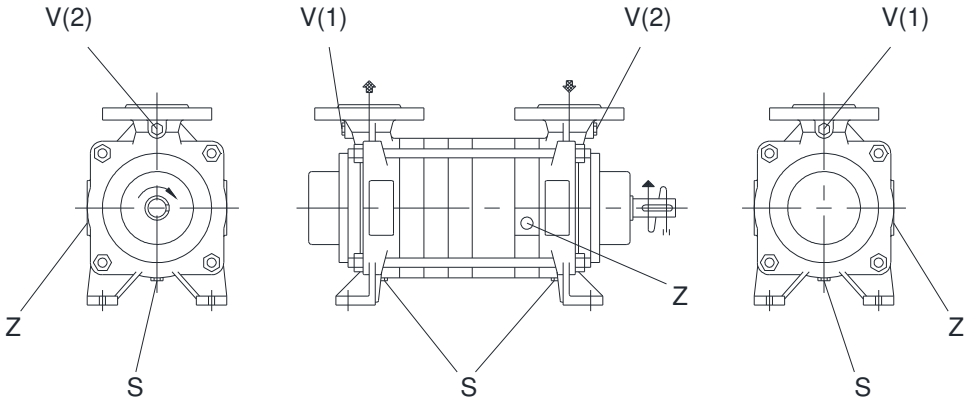
(1) Connessione flangiata.

Pompe serie TRS

POMPE TIPO	Bocche	D		V	Z		N° Collettori
		Posiz.	Dimens.	Dimens.	Posiz.	Dimens.	
TRSE 32	G 1 1/4	---	---	---	8	G 3/8	---
TRSC 32					4		
TRSE 40-55 ÷ 150	DN 40	4	G 1/2	G 1/4	9	G 3/4	
TRSC 40-55 ÷ 100						G 1/2	
TRSC 40-150							1
TRSE 50-220	DN 50				9 - 10	G 3/4	2
TRSC 50-220						G 1/2	
TRSB & TRSC 100	DN 100		G 1			G 1 1/4	
TRSE 125	DN 125					G 1 1/2	
TRSA 200	DN 200	4 - 5				G 2 1/2	

Fig. 15 - Pompe serie SA

V(1) – MANOMETRO
V(2) – MANOVUOTOMETRO



Pompe serie SA

COMPRESSORI TIPO	Bocche	Dimensione		
		S	V	Z
SA0E3U	DN 32	G 1/4	G 1/4	G 3/8
SA0G2D	DN 50			G 1/2
SA0G2G				

A = Connessione per valvola anticavitazione
D = Connessione ausiliaria per valvola automatica di drenaggio, valvola presa vuoto supplementare, valvola regolazione vuoto
S = Connessione per tappi di scarico per lo svuotamento
V = Connessione per vuotometro, manovuotometro, manometro
Z = Connessione per ingresso alimentazione del liquido di esercizio

Tutti i disegni sono generici e schematici (per informazioni più dettagliate consultare il catalogo specifico).

Fig. 16 - Pompe serie TRH – TRS – TRVA 65 in esecuzione con Tenute meccaniche a Cartuccia

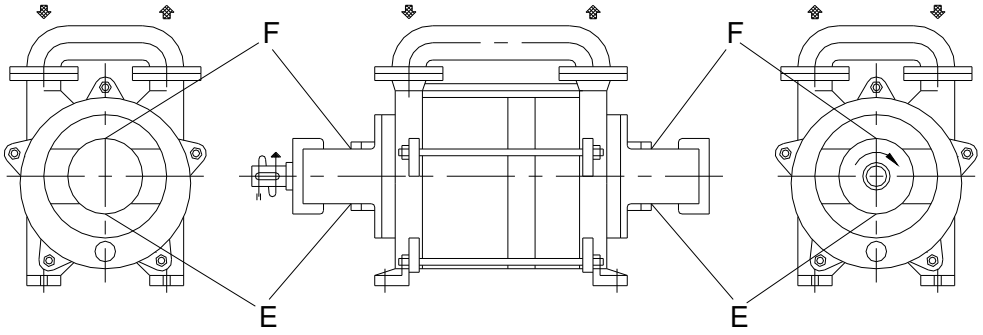
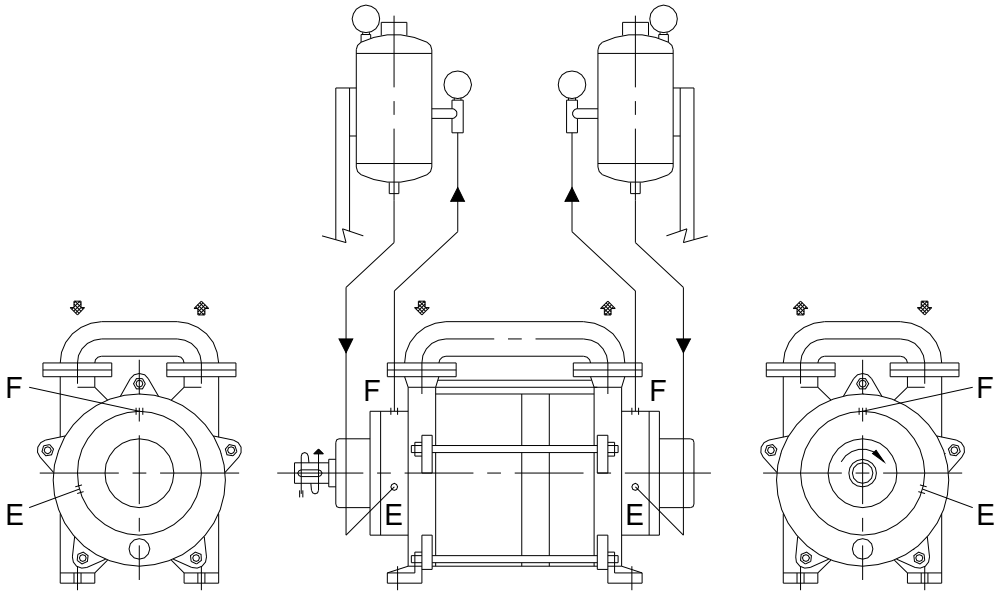


Fig. 17 - Pompe serie TRH – TRS – TRVA 65 in esecuzione con Tenute meccaniche Doppie in Serie o Contrapposte flussate tramite Barilotto



E = Connessione per entrata del liquido di flussaggio delle tenute meccaniche
F = Connessione per uscita del liquido di flussaggio delle tenute meccaniche

N.B.: I disegni sono generici e schematici: le dimensioni delle connessioni dipendono dal tipo di pompa e dal fornitore delle tenute meccaniche, per informazioni più dettagliate contattare la POMPETRAVAINI.

7.12 - DATI TECNICI DELLE POMPE

Tab. 4

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_W)	Livello di vibrazione	Peso ad Asse Nudo	Peso in esec. Monoblocco (forma B5)	Peso in esec. su Basamento	Velocità di rotazione RPM		Potenza installata kW		Grandezza del Motore elettrico	
	dB(A)	classe	kg	kg	kg	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*
TRHE 32-4	67 *(78)*	V1	14	19	32	1450	*1750*	0,55	*0,75*	80 A	*80 B*
TRHC 32-20	66 *(77)*		25	31	41	2900	*3500*	1,1	*1,5*	80 B	*90 S*
TRHE 32-20			18	22,5	34						
TRHC 32-45			28	34	44			1,5	*2,2*	90 S	*90 L*
TRHE 32-45			21	25,5	37						
TRHC 32-60			30	36	47			2,2	*3*	90 L	*100 L*
TRHE 32-60			26	31	43						
TRHC 40-110	65 *(77)*		67	79	92	1450	*1750*	4	*5,5*	112 M	*132 S*
TRHE 40-110			49	61	74						
TRHC 40-140			79	88	119						
TRHE 40-140			67	76	100						
TRHC 40-190			87	105	137			5,5	*7,5*	132 S	*132 M*
TRHE 40-190			75	93	118						
TRHB 50-280	70 *(82)*		130	146	195			9	*15*	132 M	*160 L*
TRHB 50-340			140	170	212			11		160 M	
TRHB 50-420	71 *(82)*		145	178	220			15	*18,5*	160 L	*180 M*
TRHC 80-600	76 *(89)*		220	245	360			22	*30*	180 L	*200 L*
TRHC 80-750			240	280	377			30	*37*	200 L	*225 S*
TRHE 100-870	79 *(92)*		412	---	574	980	*1180*			225 M	*250 M*
TRHE 100-1260			485		652			37	*45*	250 M	*280 S*
TRHE 100-1600			518		690			45	*75*	280 S	*315 S*
TRHA 150-2000	83 *(99)*	V2	1330		1805	740	*890*	75	*90*	315 MA	*315 MB*
TRHA 150-2600	84 (*99*)		1480		2095			90	*110*	315 MB	*355 S*
TRHA 150-3100			1630		2245			110	*160*	355 S	*355 MB*

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_W)	Livello di vibrazione	Peso ad Asse Nudo	Peso in esec. Monoblocco (forma B5)	Peso in esec. su Basamento	Velocità di rotazione RPM		Potenza installata kW		Grandezza del Motore elettrico	
	dB(A)	classe	kg	kg	kg	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*
TRSC 32-20	69 *(81)*	V1	19	25	39	2900	*3500*	1,1	*1,5*	80 B	*90 S*
TRSE 32-20			15	19,5	31						
TRSC 32-50			20	26	40			1,5	*2,2*	90 S	*90 L*
TRSE 32-50			17	21,5	33						
TRSC 40-55	66 *(78)*		54	67	79	1450	*1750*	2,2	*3*	100 L	*100 L*
TRSE 40-55			34	47	59						
TRSC 40-80			57	70	82			3	*4*	100 L	*112 M*
TRSE 40-80			37	50	62						
TRSC 40-100	67 *(79)*		60	72	85						
TRSE 40-100			39	52	64						
TRSC 40-150			71	88	96			4	*5,5*	112 M	*132 S*
TRSE 40-150			44	57	69						
TRSC 50-220			87	104	122			5,5	*7,5*	132 S	*132 M*
TRSE 50-220			74	92	109						
TRSC 100-550	76 *(89)*		200	225	327			15	*18,5*	160 L	*180 M*
TRSC 100-700			230	255	380			18,5	*30*	180 M	*200 L*
TRSB 100-980	78 *(91)*		250	290	385			30	*37*	200 L	*225 S*
TRSE 125-1250	79 *(92)*		436	---	596	980	*1180*	37	*45*	250 M	*280 S*
TRSE 125-1550			462		634			45	*75*	280 S	*315 S*
TRSA 200-1950	83 (*98*)	V2	1125		1600	740	*890*	75	*90*	315 MA	*315 MB*
TRSA 200-2500	84 (*99*)		1225		1700				*110*		*355 S*
TRSA 200-3100			1325		1800			110	*160*	355 S	*355 MB*

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_W)	Livello di vibrazione	Peso in esec. Monobl. Diretto (mot. a 50 Hz)	Peso in esec. Monobl. Diretto (mot. a 60 Hz)	Velocità di rotazione RPM		Potenza installata kW		Grandezza del Motore elettrico	
	dB(A)	classe	kg	Kg	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*
TRMB 25-30	65 *(75)*	V1	17	18	2900	*3500*	0,75	*1,1*	80 A	*80 B*
TRMX 257	64 *(74)*		27	27			1,5	*2,2*	90 S	*90 L*
TRMB 32-50	69 *(79)*		24	26						
TRMB 32-75	70 *(80)*		37	42			3	*4*	100 L	*112 M*
TRMX 327			39	45						
TRMB 40-110	68 *(79)*		66	71	1450	*1750*				
TRMX 403			69							
TRMB 40-150	69 *(80)*		76	106			4	*5,5*	112 M	*132 S*
TRMX 405			74							
TRMB 40-200	72 *(84)*		103	111			5,5	*7,5*	132 S	*132 M*
TRMX 407			110							
TRMB 50-300			126	---		---	7,5	---	132 M	---

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_W)	Livello di vibrazione	Peso ad Asse Nudo	Peso in esec. Monoblocco (forma B5)	Peso in esec. su Basamento	Velocità di rotazione RPM		Potenza installata kW		Grandezza del Motore elettrico	
	Db(A)	classe	Kg	Kg	Kg	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*
TRVX 257	64 *(74)*	V1	---	18	---	2900	*3500*	1,5	*2,2*	90 S	*90 L*
TRVB 40-110	68 *(79)*			62		1450	*1750*	3	*4*	100 L	*112 M*
TRVX 403				60							
TRVB 40-150	69 *(80)*			64				4	*5,5*	112 M	*132 SB*
TRVX 405				73							
TRVB 40-200	72 *(85)*			78				5,5	*7,5*	132 S	*132 M*
TRVX 407				88							
TRVB 50-300				88							
TRVA 65-300	70 *(84)*		133	155	161			7,5	*11*	132 M	*160 M*
TRVX 653			97	116	151						
TRVA 65-450			146	176	201			11	*15*	160 M	*160 L*
TRVX 657			115	136	170						
TRVX 1003	76 *(89)*		148	173	212			15	22	160 L	*180 L*
TRVX 1005			161	195	225			18,5	30	180 M	*200 L*
TRVX 1007			171	205	230			22	30	180 L	
TRVX 1253	78 *(91)*		370	---	535	980	*1180*	30	37	225 M	*250 M*
TRVX 1255	79 *(92)*		411		580			37	45	250 M	*280 S*
TRVX 1257			456		603			45	75	280 S	*315 S*
TRVN 40-70	70 (82)		35	---		2900	*3500*	2,2	4	90 L	*112 M*
TRVN 40-110	72 (85)		50			2900	*3500*	4	5,5	112M	*132 S*
TRVN 65-250	70 (82)		135			1450	*1750*	7,5	*11*	132 M	*160 M*
TRVN 80-350	76 (89)		296			975	*1170*	11	*15*	160 L	*180 L*
TRVN 80-500	82 (95)		310	---		975	*1170*	15	*18,5*	180 L	*200 L*
TRVN 80-600	85 (99)		340			*975*	*1170*	18,5	*30*	200 L	*225 L*

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_w)	Livello di vibrazione	Peso ad Asse Nudo	Peso in esec. su Basamento	Velocità di rotazione RPM		Potenza installata kW		Grandezza del Motore elettrico	
	dB(A)	class e	kg	kg	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*	50 Hz	*60 Hz*
SA0E3U	67 *(79)*	V1	56	110	2900	*3500*	11 15	*15* *22*	160 M 160 M	*160 M* *180 M*
SA0G2D	69 *(80)*		83	135			11 18,5	*18,5* *37*	160 M 160 L	*160 L* *200 L*
SA0G2G			87	139 157			15 22	*22* *45*	160 M 180 L	*180 M* *225 M*

Rumorosità (livello di pressione sonora L_p ad 1 metro escluso il motore e con le tubazioni di aspirazione e mandata collegate all'impianto e livello di potenza sonora L_w) rilevata durante il funzionamento a 80 mbar per le pompe serie TRH, TRM, TRV ed a 250 mbar per le pompe serie TRS con motori funzionanti a 50 Hz.
Si noti che tali valori possono variare in funzione del motore installato. Contattare POMPETRAVAINI per ulteriori informazioni.
Le classi per il livello di vibrazione (valori rms mm/s) indicano i valori limite per un uso continuativo della macchina in condizioni di corretta installazione.
Per valori superiori occorre procedere alla manutenzione della pompa, secondo la seguente tabella.

	Uso illimitato	Manutenzione preventiva	Manutenzione straordinaria
Classe V1	< 3,5 (3,0 per TRM)	> 3,5 (3,0 TRM) < 7 (4,5 TRM)	> 7 (4,5 TRM)
Classe V2	< 7	> 7 < 11	> 11

- I pesi sono riferiti a pompe in esecuzione con Tenute Meccaniche ed in materiale Ghisa (tolleranza = ± 10%).
- Le esecuzioni accoppiate (Monoblocco e su Basamento) sono predisposte per motori a 50 Hz, salvo diverse indicazioni. Dette esecuzioni sono da considerarsi prive del peso del motore.
- La potenza installata è riferita alle pompe utilizzate per vuoto lungo tutto il campo di utilizzo.
- I motori elettrici oltre la grandezza 315 M non sono unificati.
- Per i pesi esatti dei motori riferirsi al costruttore specifico.

Per avere valori approssimati della rumorosità dell'assieme pompa motore possono essere sommate le potenze sonore della pompa e del motore. La tab. 5 mostra alcuni valori indicativi della rumorosità dei motori. La somma va eseguita usando il diagramma sottostante.
Per ottenere la potenza sonora totale è necessario calcolare la differenza tra le rumorosità in dB della pompa e del motore, tramite questo valore ricavare dal diagramma sottostante l'incremento che successivamente dovrà essere sommato al valore di rumorosità maggiore.
Esempio: Motore 80 dB e Pompa 75 dB, differenza livelli 5 dB, incremento 1,2 dB, potenza sonora totale 81,2 dB. Considerando che il livello di rumorosità dipende da molti fattori, contattare POMPETRAVAINI per conoscere valori più accurati.

Tab. 5

POTENZA kW	Rumorosità L_p *(L_w)* dB(A)				Rumorosità L_p *(L_w)* ATEX dB(A)			
	8 poli	6 poli	4 poli	2 poli	8 poli	6 poli	4 poli	2 poli
0,75	55 *(63)*	50 *(58)*	48 *(56)*	59 *(67)*	54 *(62)*	48 *(56)*	53 *(61)*	64 *(72)*
1,1	55 *(63)*	50 *(58)*	54 *(62)*	60 *(68)*	54 *(62)*	48 *(56)*	56 *(64)*	64 *(72)*
1,5	57 *(65)*	53 *(61)*	54 *(62)*	63 *(71)*	56 *(64)*	57 *(65)*	56 *(64)*	71 *(79)*
2,2	57 *(65)*	55 *(61)*	55 *(63)*	63 *(71)*	60 *(68)*	59 *(67)*	57 *(65)*	71 *(79)*
3	58 (66)	57 *(65)*	55 *(63)*	67 *(75)*	60 *(68)*	62 *(70)*	57 *(65)*	74 *(82)*
4	60 *(68)*	57 *(65)*	58 *(66)*	69 *(77)*	64 *(72)*	62 *(70)*	62 *(70)*	74 *(82)*
5,5	60 *(68)*	57 *(65)*	61 *(69)*	72 *(81)*	64 *(72)*	62 *(70)*	66 *(74)*	75 *(83)*
7,5	60 *(68)*	63 *(71)*	61 *(69)*	72 *(81)*	64 *(72)*	66 *(74)*	69 *(77)*	77 *(85)*
11	63 *(71)*	64 *(72)*	68 *(78)*	74 *(82)*	66 *(75)*	66 *(74)*	71 *(79)*	77 *(86)*
15	65 *(73)*	64 *(72)*	68 *(78)*	74 *(82)*	67 *(77)*	69 *(78)*	71 *(79)*	78 *(86)*
18,5	67 *(75)*	66 *(74)*	68 *(78)*	74 *(82)*	70 *(81)*	71 *(81)*	72 *(81)*	78 *(86)*
22	67 *(75)*	66 *(74)*	68 *(78)*	74 *(82)*	70 *(81)*	71 *(81)*	72 *(81)*	76 *(85)*
30	69 *(80)*	68 *(78)*	73 *(84)*	82 *(93)*	70 *(81)*	72 *(83)*	72 *(82)*	78 *(88)*
37	67 *(75)*	70 *(81)*	75 *(86)*	82 *(93)*	62 *(74)*	72 *(83)*	75 *(86)*	78 *(88)*
45	67 *(77)*	72 *(84)*	75 *(86)*	82 *(93)*	62 *(74)*	67 *(79)*	75 *(86)*	80 *(90)*
55	67 *(77)*	72 *(84)*	78 *(86)*	84 *(98)*	63 *(77)*	67 *(79)*	77 *(88)*	80 *(91)*
75	67 *(77)*	77 *(87)*	73 *(82)*	79 *(89)*	65 *(77)*	67 *(81)*	72 *(84)*	77 *(89)*
90	67 *(77)*	77 *(88)*	73 *(82)*	79 *(89)*	65 *(79)*	71 *(85)*	72 *(84)*	77 *(89)*
110	73 *(85)*	77 *(88)*	79 *(92)*	84 *(97)*	65 *(79)*	72 *(86)*	73 *(86)*	77 *(91)*
132	76 *(88)*	77 *(88)*	79 *(92)*	84 *(97)*		72 *(86)*	77 *(86)*	85 *(99)*
160		78 *(89)*	79 *(92)*	84 *(97)*			77 *(91)*	85 *(99)*
200			79 *(92)*	84 *(97)*			77 *(91)*	85 *(99)*
250			83 *(95)*	84 *(97)*				

8 - ACCOPPIAMENTO

PERICOLO!

Pericolo di urti, lesioni o schiacciamenti! Non mettere in funzione la pompa senza le protezioni previste sul giunto e sul motore. Le operazioni di accoppiamento devono essere eseguite a pompa ferma dopo avere attivato le procedure di sicurezza per evitare un accidentale avviamento (vedere anche il capitolo 2).Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti (casco, occhiali, guanti, scarpe, ecc.).

8.1 – OPERAZIONI DI ACCOPPIAMENTO POMPA-MOTORE IN ESECUZIONE MONOBLOCCO E SU BASAMENTO

Qualora la pompa fosse stata acquistata ad asse nudo (cioè senza motore) è necessario predisporre un opportuno basamento su cui effettuare l'accoppiamento al motore. Il basamento dovrà essere opportunamente dimensionato per evitare che possa vibrare e/o deformarsi: si consiglia l'utilizzo di generose travi a "U" (come esempio costruttivo vedere la fig. 5). Se la pompa non è fornita accoppiata a un motore elettrico e predisposta su un basamento o telaio, bisogna effettuarne l'accoppiamento con un motore idoneo prima di procedere all'installazione.

Il motore elettrico deve essere selezionato verificando principalmente i seguenti dati alle condizioni di esercizio:

- la potenza massima richiesta dalla pompa in tutto il suo campo di funzionamento
- la velocità di rotazione
- la tensione, le fasi e la frequenza di rete disponibili
- il tipo di motore (CVE, ATEX, ecc.)
- la forma costruttiva (B3, B5, ecc.).

Il giunto di trasmissione deve essere selezionato verificando principalmente:

- la potenza nominale del motore
- il numero di giri
- che il suo coprigiunto di protezione sia conforme alle norme di sicurezza.
- possibile danneggiamento della pompa.

Un giunto di trasmissione richiede un accurato allineamento: un cattivo allineamento porta alla distruzione del giunto di trasmissione e danni ai supporti della pompa e del motore.

Per le operazioni di accoppiamento dell'esecuzione MONOBLOCCO attenersi a quanto prescritto al paragrafo 8.3 operando in sequenza secondo i punti 1, 2, 4, 5, 6.

Per le operazioni di accoppiamento dell'esecuzione POMPA-MOTORE SU BASAMENTO attenersi a quanto prescritto al paragrafo 8.3 operando in sequenza secondo i punti 7, 1, 8, 5, 9, 10, 11.

Qualora la pompa fosse predisposta all'esecuzione con TIRO CINGHIE, consultare la POMPETRAVAINI per eventuali informazioni.

8.2 – VERIFICA ALLINEAMENTO POMPA-MOTORE IN ESECUZIONE MONOBLOCCO E SU BASAMENTO

Il gruppo elettropompa viene correttamente allineato dalla POMPETRAVAINI prima della spedizione.

E' comunque sempre necessario controllare l'allineamento prima della messa in funzione della pompa per verificare eventuali modifiche dovute a cause accidentali avvenute durante il trasporto od altro.

Per le operazioni di verifica all'ESECUZIONE MONOBLOCCO attenersi a quanto prescritto al paragrafo 8.3 operando in sequenza secondo i punti 3, 4, 5, 6.

Per le operazioni di verifica all'ESECUZIONE SU BASAMENTO attenersi a quanto prescritto al paragrafo 8.3 operando in sequenza secondo i punti 7, 5, 9, 10, 11.

8.3 - DESCRIZIONE DELLE FASI DA ESEGUIRE PER L'ACCOPPIAMENTO

L'accoppiamento deve essere eseguito a temperatura ambiente ed ovviamente a pompa ferma dopo avere attivato le procedure di sicurezza per evitare un'accidentale avviamento (vedere anche il capitolo 2).

Il giunto non deve essere forzato sull'albero ma devono essere prima rimossi gli elastomeri e successivamente deve essere scaldato a una temperatura di 150°C (non utilizzando forni a microonde).

Qualora la pompa dovesse funzionare a temperature elevate tali da modificarne l'allineamento quest'ultimo dovrà essere nuovamente effettuato in modo da garantire la corretta funzionalità alla temperatura di esercizio.

E' raccomandato l'utilizzo di idonee protezione alle mani (per esempio dei guanti da lavoro) durante le operazioni di seguito descritte (le figure sono generiche e schematiche raffigurando varie possibilità di accoppiamento).

N.B.: I seguenti punti dovranno essere letti in accordo alle sequenze sopra descritte a seconda che si tratti di un'operazione di verifica o di accoppiamento.

1 - Pulire accuratamente l'albero e la relativa chiavetta del motore elettrico e/o della pompa; introdurre le chiavette nelle proprie sedi e calzare i due semigiunti posizionandoli a filo dei rispettive alberi esercitando una leggera pressione con l'ausilio di un martello di gomma, preferibilmente dopo avere preriscaldato le parti in metallo (vedere la fig. 18).
Serrare leggermente i grani di bloccaggio.
Verificare che il motore e la pompa girino liberamente a mano agendo sui rispettivi semigiunti.

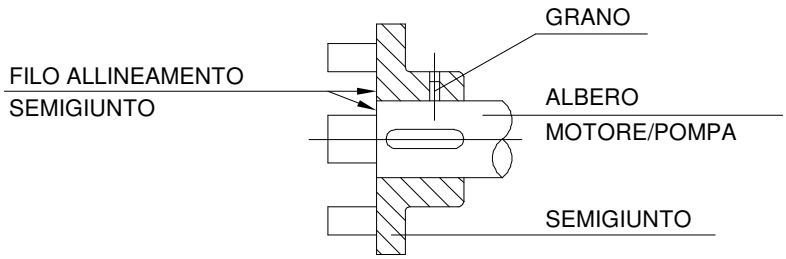


Fig. 18

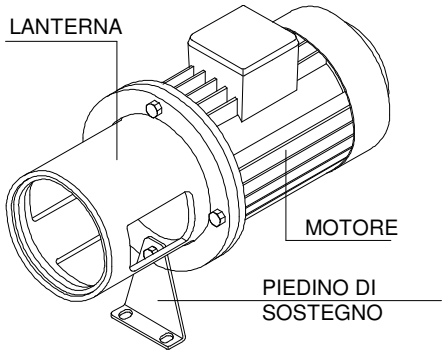


Fig. 19

2 - Inserire il coprigiunto in lamiera forata all'interno della lanterna in modo tale da permettere l'accessibilità da una delle due finestre laterali. Accoppiare il motore elettrico alla lanterna della pompa centrando i due semigiunti, aiutandosi se necessario con le mani attraverso l'apertura della lanterna (vedere la fig. 20), bloccando il tutto con i bulloni compresi nella fornitura e facendo attenzione di montare correttamente (per le pompe che lo prevedono) anche il piedino di sostegno (vedere la fig. 19).
Nel serrare i fori di accoppiamento tra lanterna e flangia motore occorre evitare di forzare tra loro i due semigiunti qualora si tocchino. In questo caso togliere il motore, spostare assialmente il semigiunto sull'albero e ripetere il fissaggio.

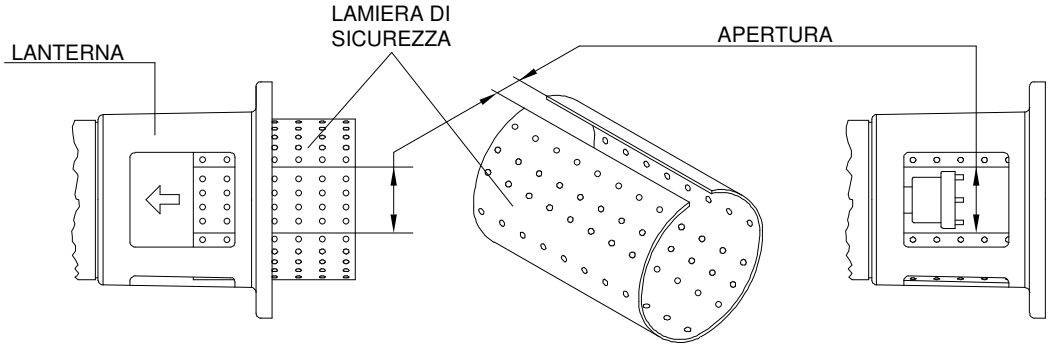


Fig. 20 - SITUAZIONE DI PREPARAZIONE ALL'ACCOPPIAMENTO DELL'ESECUZIONE MONOBLOCCO

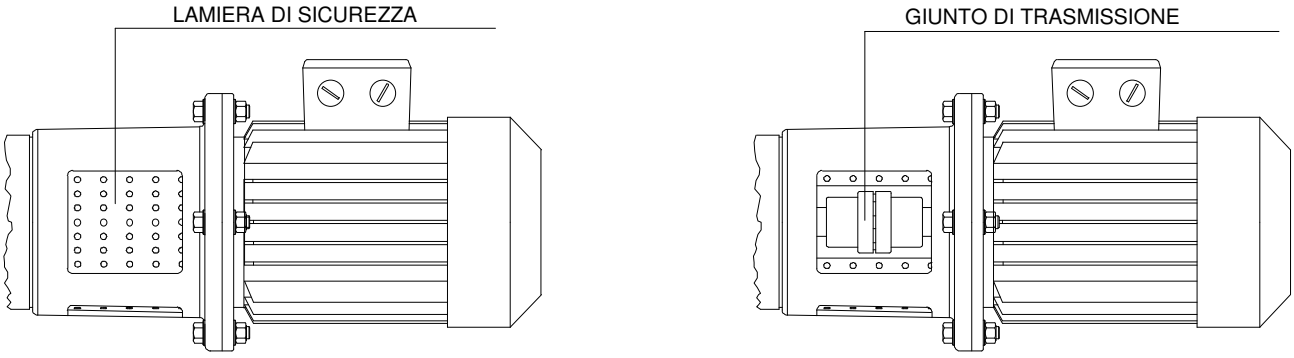


Fig. 21 - SITUAZIONE DI VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO DELL'ESECUZIONE MONOBLOCCO

3 - Attraverso le due aperture laterali della lanterna, con una leggera pressione delle mani sulla lamiera di sicurezza forata, far ruotare la stessa fino a posizionarla in modo da rendere accessibile una delle due aperture (vedere la fig. 21).
4 - Attraverso le due aperture laterali della lanterna far ruotare manualmente il giunto di trasmissione e accertarsi che tutto giri liberamente.
5 - Controllare la distanza tra i due semigiunti con uno spessimetro attenendosi al valore "S" riportato nella tab. 6 od a quello del costruttore del giunto.
Nel caso sia necessario un adattamento della misura, allentare momentaneamente i grani filettati posti sui semigiunti e con un cacciavite spostare il semigiunto in modo da ottenere la distanza desiderata (vedere la fig. 25).
Quindi bloccare i grani filettati attraverso l'apertura della lanterna, far ruotare manualmente il giunto ed accertarsi che giri liberamente.
6 - Attraverso le due aperture laterali della lanterna con un leggera pressione delle mani far ruotare la lamiera di protezione nella sua posizione originale, cioè con l'apertura rivolta verso l'alto.
A questo punto l'accoppiamento e la verifica dell'esecuzione MONOBLOCCO è terminata.
7 - Togliere il coprigiunto ed il relativo prolungamento (se presente) agganciato alla pompa svitando le due viti di ancoraggio (vedere le fig. 22 e 23).

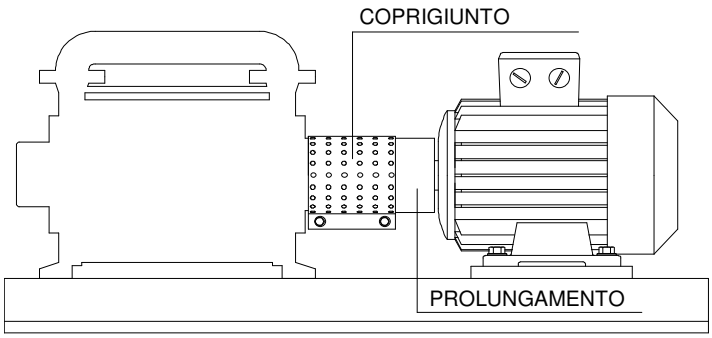


Fig. 22 - SITUAZIONE DI VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO DELL'ESECUZIONE SU BASAMENTO

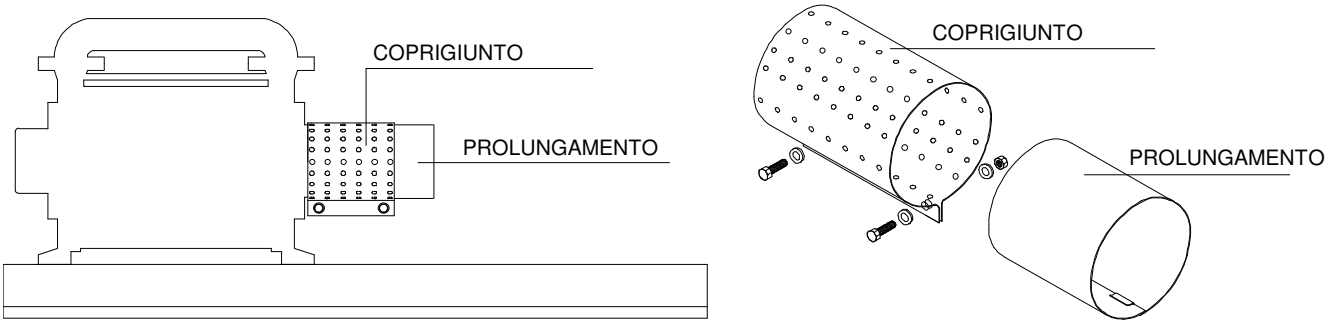


Fig. 23 - SITUAZIONE DI PREPARAZIONE ALL'ACCOPPIAMENTO DELL'ESECUZIONE SU BASAMENTO

8 - Posizionare il motore elettrico sul basamento accostando i due semigiunti a una distanza tra i due di circa 2 mm e mantenendo un allineamento del motore in modo coassiale alla pompa.
Qualora le altezze dell'asse della pompa e del motore non fossero uguali bisognerà intervenire con opportuni spessori calibrati da posizione sotto i rispettivi piedi.
Contrassegnare i fori dei piedi del motore e/o della pompa.
Togliere il motore e/o la pompa ed eseguire la foratura e la maschiatura, pulire e rimontare il tutto fissando debolmente le apposite viti (vedere la fig. 24).

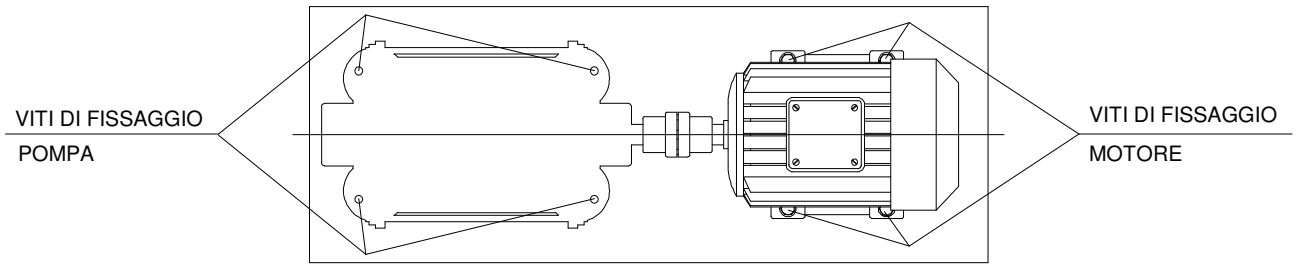


Fig. 24

9 - Controllare il parallelismo in più punti (per esempio a 90° l'uno dall'altro) tramite una riga appoggiata sulla circonferenza esterna dei due semigiunti (vedere la fig. 26).

N.B.: Le misure da effettuarsi possono essere eseguite tramite comparatori centesimali, se disponibili, per una più facile e precisa lettura.

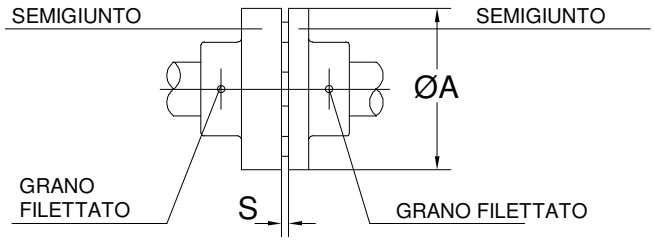


Fig. 25

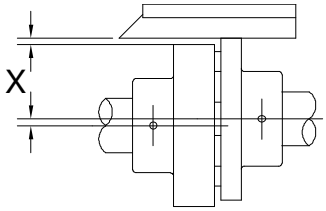


Fig. 26

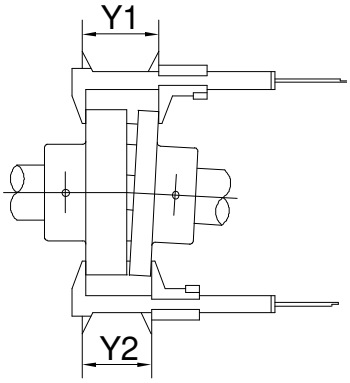


Fig. 27

Se il valore massimo di "X" supera il rispettivo di ogni giunto riportato nella tab. 6 occorre riallineare il gruppo utilizzando opportuni spessori decimali da porre sotto i piedi del motore o della pompa.
Se tutto va bene serrare definitivamente le viti del motore e della pompa.

10 - Controllare l'allineamento angolare con un calibro a corsoio misurando in vari punti la dimensione esterna del giunto (vedere la fig. 27).

Determinare il valore massimo e quello minimo e se la loro differenza supera il valore di "Y" (Y1 - Y2) elencato nella tab. 6 occorre riallineare il gruppo come eventualmente fatto in precedenza. Dopo aver effettuato questa operazione occorre controllare ancora il valore di "X" sino a che entrambi i valori siano in tolleranza (vedere il punto 9). Accertarsi che i grani di bloccaggio dei due semigiunti siano stretti.

Tab. 6

GIUNTO "Ø A" mm	DISTANZA "S" mm	PARALLELO "X" mm	ANGOLARE "Y" mm
60 ÷ 80	2 ÷ 2,5	0,10	0,20
100 ÷ 130		0,15	0,25
150 ÷ 260	3 ÷ 3,5		0,30
290	4 ÷ 5	0,30	
330	5 ÷ 7		

11 - Montare il coprigiunto, con al suo interno l'eventuale prolungamento, sull'aggancio predisposto sulla pompa, bloccando le due viti di fissaggio e assicurandosi di posizionare il prolungamento ad una distanza di sicurezza dal motore di circa 2÷3 mm (vedere la fig. 28).

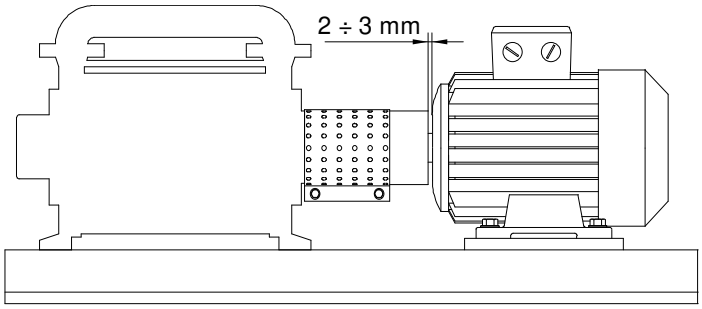


Fig. 28

9 - COLLEGAMENTI ELETTRICI

PERICOLO!
Pericolo elettrico. I collegamenti elettrici devono essere esclusivamente effettuati da personale specializzato che dovrà attenersi alle istruzioni del costruttore del motore e delle apparecchiature elettriche ed alle normative nazionali previste. Eseguire sempre una corretta messa a terra e verificare la sua efficienza. Quando la pompa è accoppiata su basamento eseguire il collegamento di messa a terra anche del basamento nella posizione predisposta con vite o foro passante evidenziata dal simbolo di connessione a terra.
Asportare una porzione di verniciatura sul punto di collegamento per garantire la continuità elettrica tra basamento e cavo di messa a terra.
Inserire sempre un sezionatore sulla linea di alimentazione elettrica alla pompa.
ATTENERSI ALLE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA ELENCATE NEL CAPITOLO 2.
TUTTI I LAVORI DEVONO ESSERE ESEGUITI IN ASSENZA DI TENSIONE ELETTRICA.

Tutti i componenti elettrici (motore della pompa per vuoto ed eventuali accessori collegati) devono essere protetti contro il sovraccarico con opportuni interruttori e/o fusibili. L'intensità di corrente a pieno carico, stampata sulla targhetta del motore, deve essere usata per selezionare l'adeguato grado di protezione.
Per motori con potenza superiore a 5,5 kW è raccomandato di predisporre l'avviamento con collegamento a stella-triangolo al fine di evitare sovraccarichi elettrici al motore e meccanici alla pompa.

E' consigliabile prevedere un pulsante di emergenza in posizione agevole nei pressi della pompa.
Riposizionare tutte le protezioni esistenti prima di ridare tensione alla linea.

Prima di effettuare i collegamenti elettrici far girare la pompa ed i motori a mano per verificare se ruotano liberamente.
Effettuare correttamente, secondo le norme vigenti, i collegamenti elettrici senza trascurare la messa a terra del motore. Collegare i morsetti rispettando i dati di targa del motore (frequenza, tensione, numero delle fasi e consumo max) leggendo attentamente le eventuali ulteriori istruzioni che accompagnano il motore stesso.

Se possibile, verificare il senso di rotazione del motore prima che venga accoppiato alla pompa, proteggendone accuratamente l'albero al fine di evitare possibili incidenti, altrimenti far funzionare il gruppo elettropompa per un tempo brevissimo dopo avere completato e verificato l'intera installazione (la rotazione contraria e/o a secco per un tempo prolungato può causare danni molto seri): se dovesse ruotare in senso contrario (sulla pompa è indicato con una freccia il senso corretto di rotazione) occorre scambiare tra di loro 2 dei 3 cavi di alimentazione del motore.
L'eventuale strumentazione elettronica (es.: elettrovalvole, livellostati, termostati, ecc.) fornita con la pompa dovrà essere collegata seguendo le istruzioni e le relative prescrizioni di sicurezza che le accompagnano.

10 - CONTROLLI PRIMA DELL'AVVIAMENTO

Se la pompa installata è destinata all'uso in ambienti soggetti all'applicazione della Direttiva ATEX 99/92/CE ma non riporta in targhetta la corretta marcatura ATEX, e non avete ricevuto il manuale integrativo ATEX, non si deve assolutamente procedere all'avvio ma è necessario rivolgersi alla POMPETRAVAINI per chiarimenti.

ATTENZIONE!
Tutte le risposte alle domande sotto elencate devono assolutamente essere AFFERMATIVE prima di procedere all'avviamento della pompa (l'elenco sottostante può non essere sufficientemente completo qualora si presentassero condizioni di installazione e di servizio particolari: in questi casi è necessario prendere gli ulteriori adeguati provvedimenti).

- Il presente manuale è stato letto completamente ed è stato interamente compreso?
- Tutte le protezioni di sicurezza sono al loro posto?
- Le connessioni elettriche sono state correttamente eseguite e protette?
- La posizione del pulsante di arresto della pompa è chiara ed evidente?
- Tutto il sistema di tubazioni è stato filtrato da eventuali scorie di saldatura e/o altri corpi solidi?
- Sono state rimosse tutte le eventuali ostruzioni dalle tubazioni e dalla pompa?
- Tutte le connessioni e le tubazioni della pompa non presentano perdite e sono prive di forze e momenti torcenti?
- La pompa ed il motore sono lubrificati, se necessario, correttamente?
- L'accoppiamento pompa-motore è stato verificato?
- Se la tenuta della pompa necessita di flussaggio quest'ultimo è stato collegato?
- Tutte le valvole delle tubazioni sono nelle posizioni corrette?
- Accendendo e spegnendo immediatamente la pompa, gira nella giusta direzione?
- L'impianto è pronto per il funzionamento assieme alla pompa?

11 - AVVIAMENTO, ESERCIZIO ED ARRESTO

Dopo il ricevimento e/o l'installazione è consigliabile di far ruotare a mano la pompa per verificare che ruoti liberamente: se fosse bloccata si può provare a sbloccarla usando un serratubi agendo sul mozzo del giunto lato pompa.
Per sbloccare una pompa monoblocco senza giunto elastico servirsi della connessione filettata posta all'estremità dell'albero motore introducendo una vite od uno strumento idoneo.
Se la pompa non si sblocca la si può riempire con un prodotto adatto a smuovere delle eventuali ruggini formatesi e in seguito drenarla completamente.

Nella scelta del prodotto fare attenzione alla compatibilità dei materiali che compongono le tenute meccaniche ed i materiali della pompa.

Se la pompa proviene da un periodo di stoccaggio in magazzino ed è stata trattata con un liquido protettivo, prima dell'avviamento sarà necessario risciacquarla per 15 minuti con acqua pulita: la miscela liquido-acqua ottenuta dovrà essere raccolta ed, ai fini dello smaltimento ecologico, dovrà essere trattata come liquido speciale.

Smaltire i fluidi di scarto secondo le norme vigenti in ambito di protezione ambientale.

CONTROLLARE L'ALLINEAMENTO DEL GRUPPO POMPA-MOTORE!
Questa operazione va eseguita sempre in occasione del primo avviamento e prima di ogni avviamento successivo qualora il gruppo fosse stato smontato dall'impianto (vedere il capitolo 8.2).

Prima dell'avviamento è necessario verificare che tutti i servizi ausiliari siano disponibili, pronti all'utilizzo e, dove necessario, correttamente avviati (es.: pressurizzazione delle tenute meccaniche doppie contrapposte, flussaggi per il raffreddamento),ed inoltre che i cuscinetti della pompa e del motore siano correttamente lubrificati.
Se la temperatura del gas e/o dell'anello di liquido è tale da costituire pericolo è necessario proteggere sia la pompa che le tubazioni ed i serbatoi dalla possibilità di contatto; è inoltre opportuno evitare shock termici alla pompa intervenendo con adeguate coibentazioni.
N.B.: Per l'avviamento, l'esercizio e l'arresto dei sistemi OILSYS riferirsi ai capitoli 11.4 ÷ 11.6.

11.1 - AVVIAMENTO

(Per i numeri di ITEM presenti nel testo fare riferimento alle fig. 6 ÷ 11 del capitolo 7 ed al capitolo 20.
N.B.: Alcuni ITEM presenti sulle figure e nella legenda possono non essere presenti a seconda dell'esecuzione).
Aprire le eventuali valvole poste sullo scarico dei gas e chiudere parzialmente quelle poste sull'aspirazione.
Durante questa operazione per il funzionamento come compressore è tassativamente necessario che sulla mandata sia montata una valvola di non ritorno ITEM 2.

Se la pompa ITEM 4 è stata installata in un sistema a recupero parziale o totale oppure si tratta di sistema HYDROSYS della POMPETRAVAINI è necessario che la valvola di scarico ITEM 11 posta sul fondo del serbatoio separatore ITEM 1 sia chiusa, che le valvole di regolazione ITEM 13 e la valvola di troppo pieno ITEM 24 siano aperte.
Per l'avviamento si dovrà riempire la pompa e l'eventuale serbatoio di ricircolo o separatore ITEM 1 attraverso la flangia di aspirazione od il tappo di riempimento ITEM 28 con il liquido di esercizio previsto fino alla mezzeria dell'albero della pompa verificando che non ci sia alcuna perdita.
Se presente il serbatoio separatore ITEM 1 fare attenzione che dalla valvola di troppo pieno ITEM 24 uscirà del liquido di esercizio: perciò prevedere una adeguata tubazione in modo da raccogliere opportunamente la fuoriuscita del suddetto liquido. Se è presente la valvola automatica di scarico ITEM 48, dopo il riempimento la valvola di troppo pieno ITEM 24 dovrà essere chiusa.

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi pericolosi, caldi o freddi o superfici della pompa calde o fredde.
Durante le seguenti operazioni è necessario porre particolare cura nell'evitare il contatto e/o l'inalazione dell'eventuale liquido fuoriuscito: devono perciò essere prese tutte le precauzioni del caso. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Avviare gli eventuali accessori (es.: termostati, livellostati, pressostati, ecc.) e circuiti di raffreddamento e di flussaggio.
Avviare la pompa ed aprire la valvola di alimentazione del liquido di esercizio ITEM 3, avviare la eventuale pompa di ricircolo ITEM 22 qualche istante dopo e regolarne la quantità necessaria (vedere la tab. 7).
Aprire gradualmente la valvola di aspirazione posta sull'impianto fino al raggiungimento del vuoto desiderato.
Verificare che non ci siano funzionamenti anomali (vedere il capitolo 12 e 16).
Se il sistema è predisposto con una pompa di ricircolo oppure il liquido di esercizio viene fornito con una eccessiva pressione si può agire, se presente, sulla valvola di regolazione ITEM 13A del By-pass ITEM 32 o sulla valvola di regolazione ITEM 13 in modo da regolare l'eccessiva portata alla pompa per vuoto e/o migliorare il rendimento termodinamico dello scambiatore di calore ITEM 9.
N.B.: Nel caso in cui il sistema HYDROSYS sia predisposto con due o più pompe è necessario, secondo le esigenze, escludere le pompe non funzionanti per mezzo delle apposite valvole poste sui circuiti di alimentazione del liquido di esercizio e/o di scarico dei gas. Qualora sia necessario avviare anche le pompe precedentemente escluse, porre estrema attenzione nel riposizionare correttamente le valvole di intercettazione.

11.2 - ESERCIZIO

Dopo avere avviato la pompa per vuoto controllare che:
- il grado di vuoto sia quello previsto (se necessario intervenire sulle apposite valvole di regolazione)
- la portata e la temperatura del liquido di esercizio e/o quella di raffreddamento siano quelle previste (con una tolleranza del 25%)
- l'assorbimento dei motori elettrici di azionamento non superi i valori di targa
- il gruppo elettropompa sia esente da vibrazioni e rumori anomali
- non ci siano perdite dalle tenute meccaniche, dalle connessioni e dagli eventuali circuiti di flussaggio
- i livelli dei liquidi all'interno dei serbatoi siano compresi tra il massimo ed il minimo
- la temperatura dei supporti, a regime, sia inferiore a circa 85°C.

ATTENZIONE!
Non fare MAI funzionare la pompa a secco.

ATTENZIONE!
Possibile contatto con superfici calde. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Se lo scarico dei gas non è a cielo aperto ma incanalato in tubazioni, è opportuno verificare che non ci siano contropressioni indesiderate che causano un maggiore assorbimento ed una minore portata.

11.3 - ARRESTO

PERICOLO!
Pericolo di urti, schiacciamenti o lesioni. Attendere il completo arresto della pompa prima di intervenire. Adottare le necessarie precauzioni svuotando la pompa o interrompendo correttamente le condotte con una valvola. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Chiudere l'ingresso del liquido di esercizio e dell'eventuale liquido di raffreddamento, in seguito fermare la pompa di ricircolo ITEM 22 (se presente).
Dove possibile, diminuire gradualmente il vuoto nella pompa a valori di 400/900 mbar nel giro di 10 secondi max o, se compressore, diminuire la pressione di scarico. L'espulsione del liquido di esercizio contenuto nella pompa ITEM 4 favorisce una lenta decelerazione evitando così bruschi arresti.
Fermare il motore ITEM 6 e gli eventuali accessori e circuiti di flussaggio installati.
Verificare la tenuta delle valvole di non ritorno ITEM 2, o simili, poste sulla tubazione di aspirazione o di mandata.
Se non si prevede un utilizzo del sistema a breve termine si consiglia di togliere la tensione elettrica e di svuotare completamente la pompa ed il sistema tramite gli appositi tappi di drenaggio, in seguito fare riferimento al capitolo 6 per le procedure di stoccaggio.

11.4 - AVVIAMENTO DEI SISTEMI "OILSYS"

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi e superfici calde. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

(Per i numeri di ITEM presenti nel testo fare riferimento alle figure ed alla legenda dei capitoli 12.1 e 21.
N.B.: Alcuni ITEM presenti sulle figure e nella legenda possono non essere presenti a seconda dell'esecuzione).
Aprire le eventuali valvole poste sullo scarico dei gas e chiudere parzialmente quelle poste sull'aspirazione.
Chiudere la valvola di scarico ITEM 11 e le valvole di recupero delle condense ITEM 13F e 13L poste sul telaio separatore ITEM 1B; aprire la valvola ITEM 13D posta tra l'aspirazione della pompa di ricircolo ITEM 22 ed il telaio separatore ITEM 1B, poi aprire parzialmente la valvola di regolazione ITEM 13 posta tra la mandata della pompa di ricircolo ITEM 22 e lo scambiatore di calore ITEM 9 e la valvola di By-pass ITEM 13A.
Se sul sistema è presente il ciclone separatore ITEM 1D con il relativo serbatoio di recupero ITEM 1E è necessario chiudere le valvole ITEM 11A e 12 ed aprire la valvola ITEM 13E.
Riempire il telaio separatore con l'olio di esercizio tramite l'apposito tappo ITEM 28 fino al raggiungimento del corretto livello visibile attraverso l'indicatore di livello ITEM 7. Per la quantità ed il tipo di olio vedere le tab. 11 e 12.
Avviare gli eventuali accessori (es.: termostati, livellostati, ecc.) e circuiti di raffreddamento e di flussaggio.
Avviare la pompa per vuoto ITEM 4 e qualche istante dopo la pompa di ricircolo ITEM 22 regolandone la portata agendo sulla valvola di regolazione ITEM 13.
Aprire gradualmente la valvola di aspirazione posta sull'impianto fino al raggiungimento del vuoto desiderato.
Verificare che non ci siano funzionamenti anomali (vedere il capitolo 12 e 16).
Agire sulla valvola di By-pass ITEM 13A in modo da regolare l'eccessiva portata di olio alla pompa per vuoto e/o migliorare il rendimento termodinamico dello scambiatore di calore.
N.B.: Nel caso in cui il sistema OILSYS sia predisposto con due o più pompe è necessario, secondo le esigenze, escludere le pompe non funzionanti per mezzo delle apposite valvole poste sui circuiti di alimentazione e/o di scarico. Qualora sia necessario avviare anche le pompe precedentemente escluse, porre estrema attenzione nel riposizionare correttamente le valvole di intercettazione.

11.5 - ESERCIZIO DEI SISTEMI "OILSYS"

Dopo avere avviato la pompa per vuoto controllare che:
- il grado di vuoto sia quello previsto (se necessario intervenire sulle apposite valvole di regolazione)
- la temperatura dell'olio di esercizio sia compresa tra 60 e 80°C: regolare di conseguenza il termostato posto sul radiatore o regolare la quantità del liquido di raffreddamento se è presente uno scambiatore di calore acqua/olio
- l'assorbimento dei motori elettrici di azionamento non superi i valori di targa
- il gruppo elettropompa sia esente da vibrazioni e rumori anomali (es.: cavitazione)
- la temperatura a regime dei supporti sia inferiore a circa 85°C
- non ci siano perdite dalle tenute meccaniche, dalle connessioni e dagli eventuali circuiti di flussaggio
- il livello dell'olio all'interno del serbatoio/telaio sia compreso tra il massimo ed il minimo
- il manometro posto sul contenitore del filtro abbattitore fumi non superi il valore di circa 0,3 bar: qualora detto valore fosse superato si renderà necessario sostituire la cartuccia/filtro.

Se lo scarico dei gas non è a cielo aperto, ma incanalato in tubazioni, è opportuno verificare che non ci siano contropressioni indesiderate che causano un maggiore assorbimento ed una minore portata.

11.6 - ARRESTO DEI SISTEMI "OILSYS"

Chiudere l'eventuale circuito del liquido di raffreddamento dello scambiatore di calore acqua/olio ITEM 9, in seguito fermare la pompa di ricircolo ITEM 22.
Dove possibile, diminuire il vuoto gradualmente a valori di 400/900 mbar nel giro di 10 secondi max. L'espulsione dell'olio di esercizio contenuto nella pompa ITEM 4 favorisce una lenta decelerazione evitando così bruschi arresti.
Fermare il motore ITEM 6, il radiatore ITEM 9 e gli eventuali accessori e circuiti di flussaggio installati.
Verificare la tenuta delle valvole di non ritorno ITEM 2, o simili, poste sulla tubazione di aspirazione.
Se non si prevede un utilizzo del sistema a breve termine si consiglia di togliere la tensione elettrica e di svuotare completamente la pompa ed il sistema tramite gli appositi tappi di drenaggio, in seguito fare riferimento al capitolo 6 per le procedure di stoccaggio.

12 - CONTROLLO DEL FUNZIONAMENTO

Controllare periodicamente il buon funzionamento della pompa verificando, tramite la strumentazione dell'impianto (manometri, vuotometri, amperometri, ecc.), se la pompa è costantemente in grado di svolgere il servizio a cui è predisposta.
Il funzionamento in servizio a regime deve avvenire senza vibrazioni né rumori anomali: in loro presenza bisogna fermare immediatamente la pompa, cercare la causa ed eliminare l'inconveniente.
Anche in assenza di rumori o di vibrazioni ad intervalli regolari di tempo, ed almeno una volta all'anno, è necessario controllare l'allineamento del gruppo pompa-motore attraverso il giunto di trasmissione, il regolare funzionamento dei cuscinetti e del sistema di tenuta (vedere il capitolo 13).
Se le prestazioni della pompa, senza che siano intervenute condizioni di esercizio diverse, sono peggiorate è necessario fermarla, controllarla e procedere ad eventuali riparazioni o sostituzioni.

Qualora sulla macchina sia previsto un flussaggio esterno alle tenute è necessario verificarne costantemente la pressione, la portata e la temperatura.

Se durante il funzionamento si ritiene che la pompa funzioni in modo anomalo, con insorgenza di rumori o vibrazioni, è indispensabile arrestarla e ricercare le cause del malfunzionamento (vedere il capitolo 18).
NON FARE MAI FUNZIONARE LA POMPA IN CONDIZIONI DI CAVITAZIONE!

La cavitazione si distingue dal caratteristico rumore metallico o stridulio all'interno della pompa associato ad una elevata vibrazione e si verifica quando la pompa funziona a pressioni assolute prossime alla tensione di vapore del liquido di esercizio alle condizioni di funzionamento. Ciò è dannoso per le giranti, per le piastre e per i corpi poiché lo shock da cavitazione causa erosione togliendo particelle metalliche deformandone le superfici specialmente se la pompa sta aspirando anche un gas corrosivo (per la soluzione del caso vedere il capitolo 16).
Le pompe della serie TRH, TRM e TRV sono predisposte per l'applicazione di un apposito rubinetto anticavitazione che dovrà essere aperto quando necessario (per la posizione vedere le fig. 11 e 12): il suddetto rubinetto dovrà essere collegato alla parte superiore del serbatoio di scarico in modo che, secondo i gradi di vuoto richiesti, la pompa potrà aspirare aria o scaricare acqua in eccesso.
Nei sistemi OILSYS il rubinetto anticavitazione ITEM 13H è direttamente collegato dalla pompa ITEM 4 al telaio serbatoio ITEM 1B.

Durante il funzionamento sono assolutamente da evitare bruschi e repentini salti da alto a basso vuoto (es.: aprendo improvvisamente l'aspirazione quando la pompa è in funzione a pressioni di aspirazione inferiori a 200 mbar).
Questo causa un ingolfamento della pompa con un elevato picco di assorbimento della potenza mettendo a repentaglio sia il motore che gli organi di accoppiamento.

Particolare attenzione deve essere posta alla portata del liquido di esercizio che dipende dal tipo di circuito utilizzato (vedere il capitolo 7), dalla grandezza della pompa, e/o dall'incremento di temperatura desiderato.
La portata di acqua a 15°C per pompe standard in condizioni normali di esercizio ai vari gradi di vuoto sono date nelle curve specifiche e/o nelle tab. 2 del capitolo 7.7.
Normalmente l'incremento di temperatura aspirando aria secca a 20°C risulta essere di circa 4°C.
La presenza di condensabili nel gas aspirato conferisce ulteriore calore da smaltire (per esempio aspirando vapore).
La portata del liquido di esercizio e la sua temperatura influenzano le prestazioni della pompa.
Principalmente una quantità scarsa di liquido dà come risultato una riduzione di portata, mentre una quantità eccessiva aumenta la potenza assorbita ingolfando la pompa (per ulteriori informazioni e norme di calcolo vedere il capitolo 19).
Se viene usata acqua dura come liquido di esercizio si produrranno dei depositi di calcare. Tale fenomeno varia secondo la temperatura alla quale l'acqua viene usata.
I depositi di calcare sulle superfici di lavoro della pompa causano un incremento della potenza assorbita, usura delle parti e possono, al limite, causare il grippaggio della pompa. E' consigliabile controllare la durezza dell'acqua e, se eccessiva (>18°F), usare acqua trattata. Se non ci sono alternative occorrerà usare dei prodotti per rimuovere le incrostazioni, oppure smontare di frequente la pompa e rimuovere manualmente tali depositi.
Se la pompa funziona con un circuito a recupero totale di liquido bisognerà sostituire periodicamente il liquido di esercizio contenuto all'interno del serbatoio separatore e verificare che lo scambiatore di calore non sia intasato.
Durante il funzionamento del circuito a recupero totale può verificarsi che una parte del liquido di esercizio evapori assieme ai gas di scarico: sarà perciò necessario reintegrare periodicamente la quantità evaporata.
Questa operazione non è necessaria se il serbatoio separatore è predisposto con una valvola a galleggiante ITEM 8 per il reintegro automatico del liquido di esercizio. Detta valvola dovrà essere alimentata con una pressione di circa 1 bar max.
Se invece dall'aspirazione giungono dei condensabili questi innalzeranno il livello del liquido contenuto nel serbatoio separatore e l'eccedente verrà scaricato dalla valvola di troppo pieno.
Se però il peso specifico dei condensabili è maggiore di quello del liquido di esercizio la loro espulsione potrà avvenire tramite la valvola di scarico ITEM 11 posta sul fondo del serbatoio separatore, preferibilmente ad impianto fermo.

12.1 - SISTEMI "OILSYS"

ATTENZIONE!
Possibile contatto con fluidi e superfici calde. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

(Per i numeri di ITEM fare riferimento alla fig. 29 ed alla legenda del capitolo 21).

Nei sistemi della serie OILSYS, come liquido di esercizio, viene utilizzato olio minerale il quale, se travasato a terra, è estremamente inquinante e pericoloso per l'ambiente: perciò porre molta e costante attenzione ad eventuali fuoriuscite e, nel caso, provvedere immediatamente allo smaltimento della perdita conformemente alle leggi vigenti.

Particolare attenzione deve essere posta alla temperatura dell'olio di esercizio: un'eccessiva temperatura (>90°C) può causare il grippaggio della pompa per vuoto e perdite dalle guarnizioni.
Il livello dell'olio contenuto all'interno del telaio serbatoio ITEM 1B dovrà essere periodicamente controllato (ogni 100/200 ore, secondo l'utilizzo), eventualmente rabboccato, sostituito dopo circa 4000/6000 ore di funzionamento regolare: provvedere al suo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.

Sarà necessario verificare attentamente e con maggiore frequenza lo stato dell'olio se i gas aspirati contengono particelle in sospensione che possono alterarne le caratteristiche e la qualità.
Sul telaio serbatoio sono predisposti due sportelli di ispezione ITEM 43 che ne permettono una facile pulizia dell'interno dopo averlo svuotato dell'olio contenuto.
Se vengono aspirati liquidi condensabili essi potranno essere espulsi attraverso la flangia di mandata (se basso-bollenti) o, con impianto fermo, aprendo le apposite valvole di scarico delle condense ITEM 13F e/o 13L.
Durante il funzionamento il filtro abbattitore fumi si impregna di particelle di olio; il manometro ITEM 14 posto sul serbatoio del filtro ITEM 1C indicherà il grado di intasamento del filtro: valori superiori a 0,3 bar segnalano che è giunto il momento di sostituirlo.
A valori ulteriormente superiori la qualità dell'aria espulsa subirà un notevole peggioramento e si creerà un maggiore assorbimento del motore della pompa per vuoto.

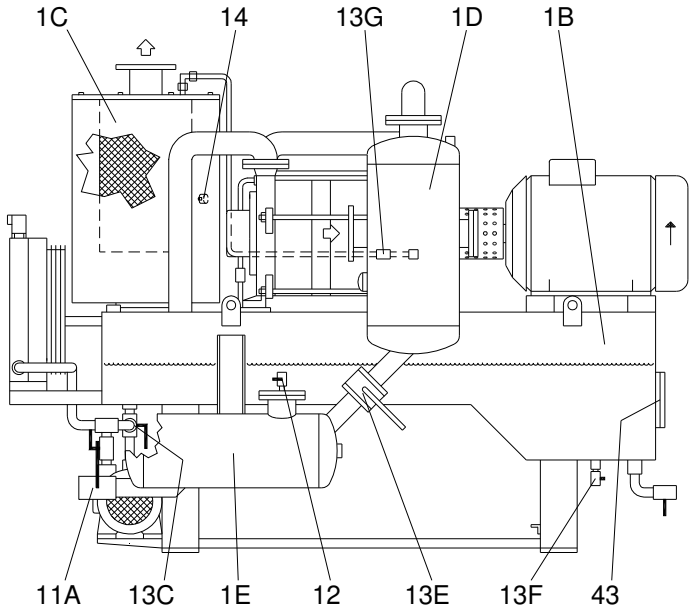


Fig. 29 (Disegno generico e schematico)

Per poter rimuovere l'olio separato dal filtro abbattitore e depositato sul fondo della cartuccia bisognerà agire sull'apposita valvola ITEM 13G collegata con l'aspirazione della pompa. Si consiglia, se possibile, di lasciare la suddetta valvola sempre in posizione "aperto" al minimo.
Per sostituire il filtro è sufficiente scollegare il tubetto per la rimozione dell'olio, togliere il coperchio del serbatoio ITEM 1C, togliere la vecchia cartuccia.

Provvedere allo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.

Mettere in posizione la nuova cartuccia dopo aver messo un collante sulle 2 facce della guarnizione, rimettere il coperchio e ricollegare il tubetto.
In presenza di un eventuale ciclone separatore ITEM 1D con il relativo serbatoio di recupero ITEM 1E è necessario evacuare periodicamente il materiale che si è accumulato: per fare ciò è necessario chiudere la valvola ITEM 13E posta tra il ciclone ed il serbatoio, aprire la valvola di sfogo ITEM 12 posta sopra al serbatoio ed in seguito aprire la valvola di drenaggio ITEM 11A del serbatoio stesso rimuovendone le sporcizie accumulate.
A pulizia ultimata ripetere inversamente le suddette operazioni.
Chiudendo le valvole in aspirazione ed in mandata della pompa di ricircolo ed aprendo la valvola di By-pass ITEM 13C è possibile escludere la pompa stessa e collegare direttamente il telaio serbatoio allo scambiatore di calore.

13 - MANUTENZIONE DEI CUSCINETTI

PERICOLO!
Pericolo di urti, schiacciamenti o lesioni. Attendere il completo arresto della pompa prima di intervenire. Se la pompa contiene ancora del fluido potrebbe rimettersi in rotazione improvvisamente. Adottare le necessarie precauzioni svuotando la pompa o interrompendo correttamente le condotte con una valvola. Possibile contatto con superfici ad alta temperatura, attendere il raffreddamento della pompa. La manutenzione deve assolutamente essere eseguita a pompa ferma, togliendo la tensione di alimentazione e qualsiasi altro collegamento, inoltre bisogna fare in modo che detta alimentazione non sia ripristinata se non dallo stesso operatore che sta eseguendo la manutenzione E' indispensabile che gli operatori siano almeno due e che vengano avvisati i responsabili di reparto. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.
ATTENERSI ALLE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA ELENCATE NEL CAPITOLO 2.

Durante l'assemblaggio i cuscinetti a sfere sono già lubrificati con grasso di alta qualità con limiti d'impiego di -30°C +140°C (per le TRHA 150 e TRSA 200 i limiti d'impiego sono -20°C + 180°C).
I cuscinetti devono essere lubrificati ogni 2000/2500 ore, o almeno 1 volta all'anno, iniettando una moderata quantità di grasso lubrificante di buona qualità (circa 1/5 della quantità indicata in tabella 8). L'eventuale fuoriuscita di grasso vecchio deve essere rimossa. Si consiglia la sostituzione dei cuscinetti ogni 15000 ore o in occasione della sostituzione delle tenute meccaniche (per la sostituzione vedere le "Istruzioni di smontaggio e montaggio").

Provvedere allo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante.

I cuscinetti a tenuta stagna non necessitano di lubrificazione, ma devono comunque essere controllati dopo circa 2000/2500 ore di lavoro.
La temperatura dei cuscinetti non deve andare oltre gli 85°C in condizioni di funzionamento e ambientali normali.
Il surriscaldamento può essere dovuto al troppo grasso, al disallineamento dei giunti di trasmissione, a cuscinetti non idonei, ad anomale vibrazioni, ad usura degli stessi. Per il tipo dei cuscinetti di ricambio vedere la tab. 8.

14 - TENUTE A BADERNA

PERICOLO!
Pericolo di urti, schiacciamenti o abrasioni. Possibile contatto con fluidi pericolosi, caldi o freddi. Attendere il completo arresto della pompa prima di intervenire. Se la pompa contiene ancora del fluido potrebbe rimettersi in rotazione improvvisamente. Adottare le necessarie precauzioni svuotando la pompa o interrompendo correttamente le condotte con una valvola. Non togliere le protezioni se non in caso di manutenzione. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Se la pompa è predisposta con tenute a baderna bisognerà effettuare una corretta regolazione tale da garantirne il regolare funzionamento disperdendo il calore di attrito sviluppato tramite una regolare lubrificazione fornita o da fonte esterna o direttamente dal liquido pompato tramite i passaggi interni della pompa.
L'entità del gocciolamento dipende dalla grandezza della pompa e dalla pressione esistente in cassastoppa: in ogni caso la temperatura del liquido uscente dalla cassastoppa sotto forma di gocce non deve essere superiore ai 60 - 70°C in condizioni di pompaggio di liquido a temperatura ambiente.

REGOLAZIONE DELLE TENUTE A BADERNA
Tutte le operazioni di regolazione di seguito descritte dovranno avvenire a POMPA FERMA attenendosi alle prescrizioni di sicurezza fornite nel capitolo 2.
Al primo avviamento tenere i premitreccia abbastanza allentati agendo sui dadi dei prigionieri del premitreccia, così da permettere la fuoriuscita di una consistente quantità di liquido (vedere la fig. 30).
Dopo avere verificato l'entità della perdita si dovranno serrare progressivamente i dadi dei prigionieri del premitreccia fino a ridurre la perdita ad un gocciolamento continuo e nei limiti della temperatura consigliata.
Per portare a regime il funzionamento (gocciolamento continuo a bassa temperatura) può essere necessario un tempo di qualche ora.
Eventuali aumenti delle perdite possono richiedere nel tempo piccoli aggiustamenti nella regolazione.
Qualora non sia più possibile regolare un eventuale aumento delle perdite occorre sostituire le tenute a baderna con delle nuove.
Attenersi alle "Istruzioni di smontaggio e montaggio" per la sostituzione degli anelli delle tenute a baderna.
Qualora la posa in marcia della pompa avvenga dopo un tempo maggiore di circa 2 mesi solari dall'ultimo utilizzo è consigliato, prima dell'avviamento, sostituire gli anelli della tenuta a baderna.

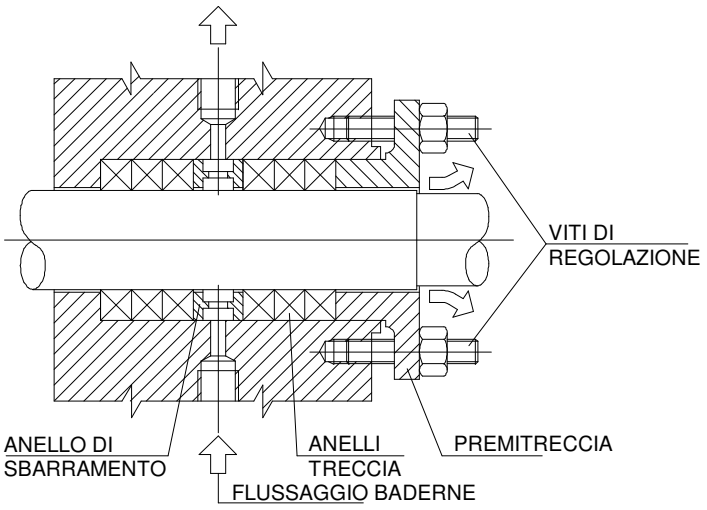


Fig. 30

15 - TENUTE MECCANICHE

PERICOLO!
Pericolo di urti, schiacciamenti o abrasioni. Possibile contatto con fluidi pericolosi, caldi o freddi. Attendere il completo arresto della pompa prima di intervenire. Se la pompa contiene ancora del fluido potrebbe rimettersi in rotazione improvvisamente. Adottare le necessarie precauzioni svuotando la pompa o interrompendo correttamente le condotte con una valvola. Non togliere le protezioni se non in caso di manutenzione. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Scopo delle Tenute Meccaniche è contenere il liquido pompato all'interno della pompa nell'area di passaggio dell'albero.
Le tenute meccaniche possono essere di diversi tipi di materiali, esecuzioni ed installazioni (vedere le fig. 32-33-34 per alcuni esempi tipici).
La corretta scelta è stata valutata in fase di progettazione dalla POMPETRAVAINI a seguito delle indicazioni fornite dal cliente in funzione del liquido e delle condizioni d'esercizio tale da garantire la massima affidabilità e sicurezza durante il funzionamento.

Nel caso di installazione di tenuta meccanica singola autoflussata (API Plan 01, 02 o 11, vedere fig. 32) non è necessario predisporre alcun sistema di flussaggio e/o pressurizzazione in quanto la costruzione della pompa ne permette la corretta lubrificazione e mantenimento delle pressioni ideali.

Qualora le necessità di utilizzo richiedano un maggior fattore di sicurezza, contro le perdite del liquido pompato verso l'esterno nel caso prevedibile di malfunzionamento di una tenuta meccanica singola, si possono installare due tenute meccaniche che lavorano contemporaneamente creando così una barriera di sicurezza sul liquido pompato.
Si distinguono due tipiche installazioni di tenute meccaniche doppie: contrapposte (detta anche "back to back", API Plan 54, vedere fig. 33) ed in serie (detta anche "in tandem", API Plan 52, vedere fig. 34).
Generalmente si utilizza il sistema a tenute meccaniche doppie contrapposte quando si vuole la certezza che il liquido pompato non esca verso l'atmosfera mentre il sistema in serie lo si utilizza dove è tollerata l'uscita del liquido pompato verso l'esterno in maniera controllata e gestita (viene raccolto e non rilasciato in atmosfera).

Se è previsto un sistema a tenuta meccanica doppia si dovrà sempre provvedere a fornire un fluido di flussaggio da fonte esterna compatibile con il liquido pompato e/o le esigenze di esercizio e bisognerà predisporre il corretto sistema per garantirne il funzionamento alla necessaria pressione e temperatura: la corretta esecuzione del sistema di flussaggio con i relativi sistemi di monitoraggio è parte indispensabile dell'installazione della pompa e deve essere fatto da personale autorizzato, competente e consapevole in ogni sua esecuzione.
In qualsiasi installazione del sistema di flussaggio non si devono MAI utilizzare tubi di diametro inferiore agli attacchi predisposti facendo attenzione alla compatibilità tra il liquido di flussaggio e quello pompato. Evitare inoltre di utilizzare fonti di pressurizzazione non costanti e/o insufficienti per l'intero campo di funzionamento della pompa.

Nel caso di un sistema di flussaggio a perdere (il liquido non viene ricircolato), particolare attenzione deve essere posta nella regolazione e controllo delle pressioni ideali all'interno della camera tenute. In caso di esecuzione a tenuta doppia si raccomanda di eseguire la regolazione solo agendo con una valvola di controllo posta all'uscita della camera leggendone la pressione tramite un manometro interposto tra l'uscita e la valvola di regolazione.
Evitare assolutamente di regolare la pressione agendo sull'ingresso della camera leggendo la pressione prima dell'ingresso in camera: tale lettura non è corretta e può facilmente trarre in inganno e causare danni irreparabili.

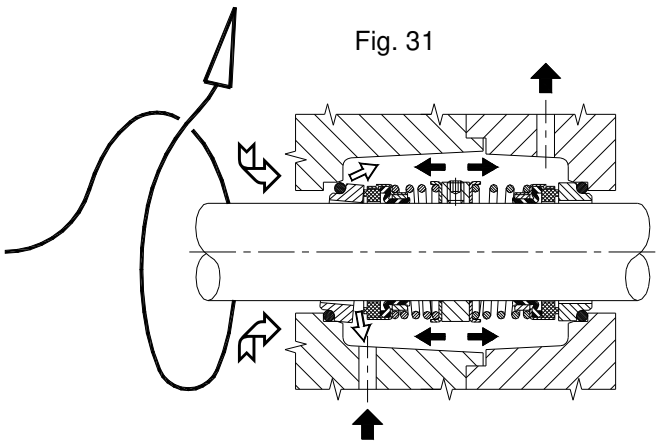
Nel caso di predisposizione con opportuno barilotto di flussaggio (vedere fig. 37) si può eseguire un flussaggio a circuito chiuso monitorando le eventuali perdite con idonei sistemi di controllo e/o strumentazione: il controllo del livello o della pressione all'interno del serbatoio daranno indicazioni precise sulle condizioni del sistema di tenuta.
Se il livello (o la pressione) sale indica una perdita del liquido pompato mentre si avrà una diminuzione del livello del liquido di flussaggio per una perdita verso la pompa oppure visibile verso l'esterno attraverso la tenuta meccanica lato atmosferico.
Il liquido presente all'interno del serbatoio dovrà essere selezionato in modo da garantire una corretta compatibilità con il liquido pompato in caso di perdite della tenuta meccanica lato pompa (ad esempio mescolandosi non si devono creare reazioni chimiche dannose) facendo attenzione alle caratteristiche di lubrificazione e smaltimento termico.
Sono a titolo di esempio generalmente impiegati oli di vaselina o vegetali così come l'acqua.
La pressurizzazione del barilotto avviene di solito con azoto mentre il raffreddamento del circuito di flussaggio (necessario per smaltire il calore generato dall'attrito delle facce delle tenute meccaniche) avviene tramite una connessione ad un circuito di liquido fresco esterno che attraversa una serpentina predisposta all'interno del serbatoio.
Si deve assolutamente evitare di invertire le connessioni di ingresso e uscita del liquido di flussaggio poste sul serbatoio in quanto la circolazione avviene per effetto termosifone naturale (il liquido caldo si muove verso l'alto e quello freddo verso il basso) ed una sua inversione ostacolerebbe l'innesco di tale fenomeno (nella parte inferiore del serbatoio c'è l'uscita del liquido di flussaggio verso l'ingresso alla camera tenute della pompa mentre l'attacco a circa mezzeria del serbatoio è per il rientro dalla camera tenute).
A verifica della corretta circolazione, durante il funzionamento, la tubazione in ingresso alle camera tenute deve essere più fredda di circa 3/5°C rispetto a quella in uscita. Se ciò non avvenisse bisogna invertire le tubazioni verso la camera tenute (l'ingresso diventa l'uscita e viceversa) senza intervenire assolutamente su quelle poste sul serbatoio.
Questo si rende necessario alcune volte in quanto la rotazione delle tenute genera una pressione idraulica che può essere, a causa della particolare conformazione della tenuta stessa, opposta e superiore a quella naturale e solo la verifica "sul campo" può garantire il corretto senso di circolazione.
Il monitoraggio della pressione all'interno del serbatoio tramite pressostati o manometri e/o il controllo del livello del liquido permettono di verificare eventuali perdite del sistema di tenuta e di interverire tempestivamente.
Fare attenzione all'utilizzo di manometri per il monitoraggio delle pressioni di scarsa qualità, di difficile lettura e classe di precisione e di incertezza inadeguate alla lettura richiesta. Si raccomanda di utilizzare come minimo manometri di diametro maggiore ai 60 mm a bagno di glicerina con precisione 2.5.
Maggiori indicazioni sull'installazione ed il funzionamento sono disponibili e fornibili dalla POMPETRAVAINI.

i Una errata pressurizzazione della camera tenute può causare danni irreparabili agli organi in rotazione. Particolare attenzione deve essere posta su eventuali fluttuazioni di pressione sia del circuito di flussaggio che quella generata dalla pompa in moda da avere sempre le condizioni idonee ed evitare malfunzionamenti del sistema di tenuta.

Nel caso di tenute meccaniche doppie contrapposte si dovrà SEMPRE assicurare (anche a pompa in stand-by) una pressione tale da garantire che la tenuta meccanica interna lato prodotto (quella più vicina alla girante) non venga scalzata dalla pressione generata dalla pompa (sommandone anche la pressione in aspirazione).

La pressione di flussaggio deve quindi essere di almeno 0,5 bar superiore alla pressione massima sulla bocca di mandata della pompa in ogni suo punto di funzionamento possibile. La mancanza anche momentanea di tale pressione porterà ad uno scalzamento della parte fissa della tenuta meccanica interna e un conseguente versamento del liquido pompato nel sistema di flussaggio (vedere fig. 31) a causa della maggior pressione all'interno della pompa rispetto a quella del sistema di flussaggio.

Fig. 31



Nel caso di tenute meccaniche in serie la pressione di flussaggio dovrà invece essere tenuta la più bassa possibile ma tale da garantire il corretto apporto del liquido di flussaggio.
Pressioni elevate (superiori a 0,3 bar rispetto all'atmosferica) porteranno allo scalzamento (soprattutto a pompa ferma e non in pressione) della parte fissa della tenuta meccanica lato prodotto (quella più vicina alla girante) con un conseguente ingresso del liquido di flussaggio all'interno della pompa e danneggiamento del sistema di tenuta.

L'errore nella pressurizzazione del circuito di flussaggio è la principale causa del malfunzionamento del sistema di tenuta, quindi prestare la massima attenzione e predisporre un monitoraggio continuo e tempestivo.

Per la giusta quantità e pressione del liquido di flussaggio vedere la tab. 7 e/o consultare la POMPETRAVAINI e/o il costruttore delle tenute meccaniche in casi particolari.
Le tenute meccaniche installate nelle nostre pompe sono conformi alle norme ISO 3069/UNI EN 12756. Per le dimensioni principali riferirsi alle "Istruzioni di smontaggio e montaggio". Tenute meccaniche particolari possono essere installate previo studio di fattibilità: in tal caso, per maggiori informazioni, rivolgersi sempre alla Pompetravaini.
Le tenute meccaniche normalmente non richiedono manutenzione finché non si vedono perdite di liquido (per la loro sostituzione vedere le "Istruzioni di smontaggio e montaggio"). Perdite fisiologiche di alcune gocce a distanza di alcuni minuti devono essere considerate assolutamente nella norma e non pregiudicano il funzionamento della tenuta stessa.
È necessario fare una valutazione di impatto ambientale, tossicologico e di sicurezza sulle perdite sia fisiologiche che in caso di rottura al fine di trovare la migliore soluzione.

ATTENZIONE!
Porre particolare attenzione ad eventuali perdite dalle tenute meccaniche del liquido pompato che, per le sue caratteristiche, potrebbe essere dannoso per l'ambiente e le persone.

Le tenute non devono MAI funzionare a secco, cioè in assenza del liquido di flussaggio (sia interno che esterno).
Ciò può causare un repentino deterioramento delle facce di strisciamento e delle guarnizioni delle tenute meccaniche stesse danneggiandole irreparabilmente.

Le tenute meccaniche sono parti soggette ad usura: l'effettiva vita delle tenute dipende dal livello di severità del servizio. Ogni 4000 ore circa si consiglia di verificare lo stato di usura delle facce di contatto delle tenute meccaniche.
Tale periodo è da considerarsi un valore accettabile in condizioni di normale utilizzo per un corretto funzionamento delle tenute meccaniche oltre il quale possono manifestarsi perdite non più fisiologiche e si rende necessaria la sostituzione.
Quando la tenuta meccanica è sostituita devono essere verificate le bussole di protezione (se presenti): se la superficie della bussola è danneggiata, o in caso di dubbio, si raccomanda di sostituire anche la bussola assieme alla tenuta meccanica.

SISTEMI DI TENUTA A QUENCH

Se richiesto si possono fornire due tipi di sistema di tenuta a Quench/sbarramento: API Plan 61 e 62.
Il sistema Plan 61 (vedere fig. 35) prevede sul retro della tenuta esterna lato atmosfera (singola o doppia che sia) una bussola di contenimento in caso di perdite accidentali. Tale bussola prevede una luce minima di passaggio rispetto al diametro in rotazione NON garantendo quindi la tenuta del liquido ma solo un contenimento della perdita improvvisa. Le connessioni del drenaggio e dello sfiato vengono fornite tappate. Non è possibile eseguire un flussaggio continuo in quanto, a causa dei giochi sopradescritti, si avrebbero forti perdite verso l'esterno. È un sistema che viene utilizzato principalmente per emergenze e convogliamento o limitazione delle perdite.
Il sistema Plan 62 (vedere fig. 36) richiede, a differenza del Plan 61, un costante flussaggio in quanto il sistema di tenuta ausiliario è del tipo a strisciamento e NON può funzionare senza apporto di liquido al fine di smaltire il calore generato. Il sistema di tenuta ausiliario è generalmente del tipo a labbro strisciante (Angus o Corteco) e non può essere paragonato ad un sistema di tenuta meccanica tradizionale (perdite di parecchie gocce devono essere tollerate e non si può contare su una buona affidabilità nel tempo). Viene utilizzato principalmente dove si renda necessario lavare la parte esterna della tenuta lato atmosferico per evitare solidificazioni di materiale.
È una alternativa meno efficiente al sistema a tenute meccaniche doppie in serie.
La pressione di flussaggio deve seguire le stesse regole dei sistemi a tenuta meccanica doppia in serie, quindi la pressione massima dovrà essere di 0,3 bar oltre l'atmosferica con liquidi a temperatura massima di 60°C.

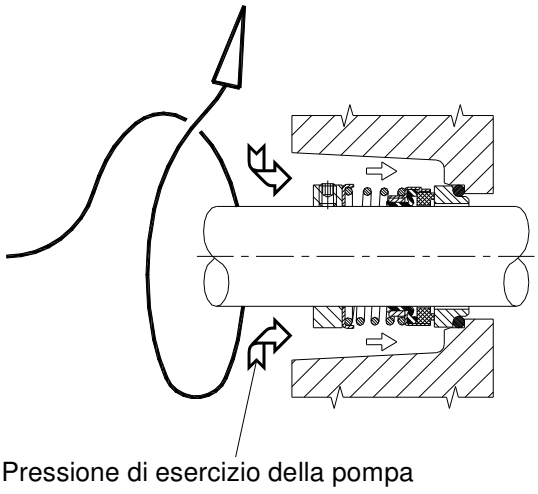


Fig. 32
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE autoflussata internamente – API Plan 01, 02 o 11

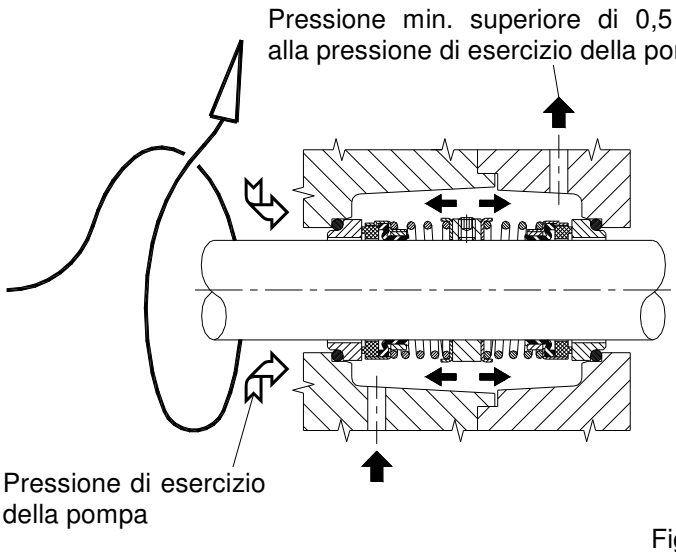
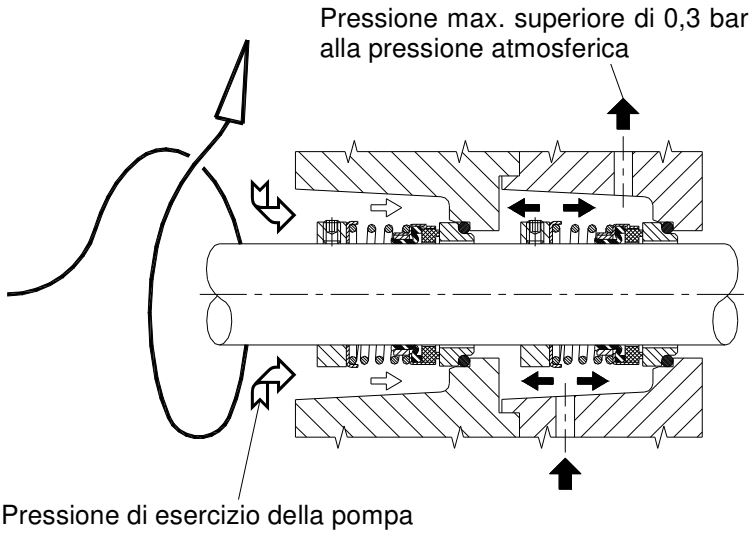


Fig. 33
Esempio tipico di tenuta meccanica DOPPIA CONTRAPPOSTA flussata esternamente – API Plan 54



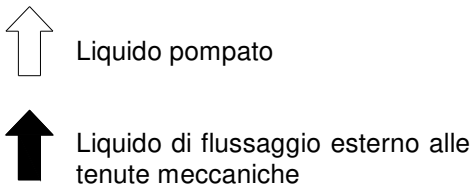


Fig. 34
Esempio tipico di tenuta meccanica DOPPIA IN SERIE flussata esternamente – API Plan 52

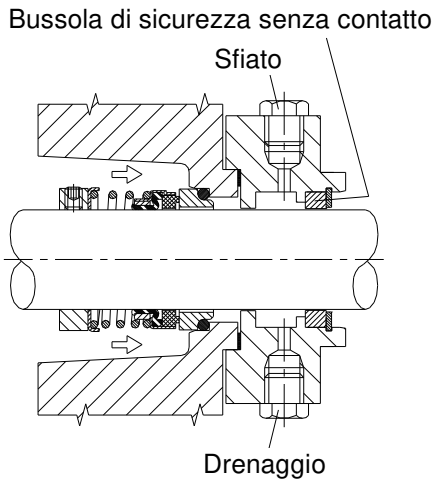


Fig. 35
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE con QUENCH – API Plan 01/61
(ATT.: Non è possibile effettuare flussaggi continui)

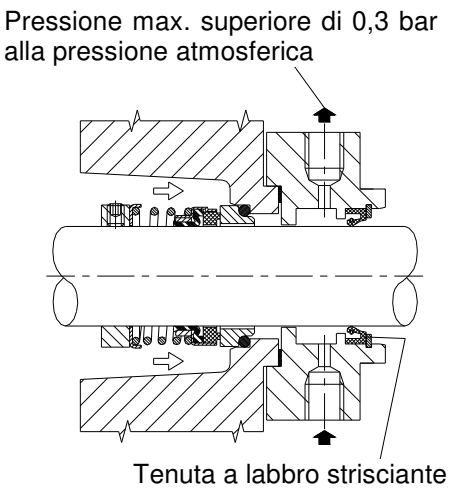


Fig. 36
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE con QUENCH – API Plan 01/62

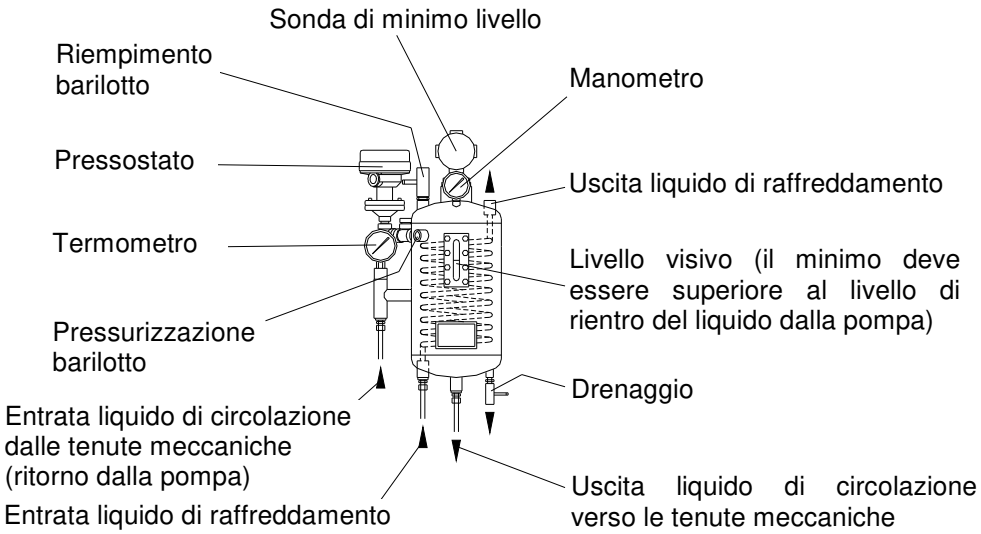
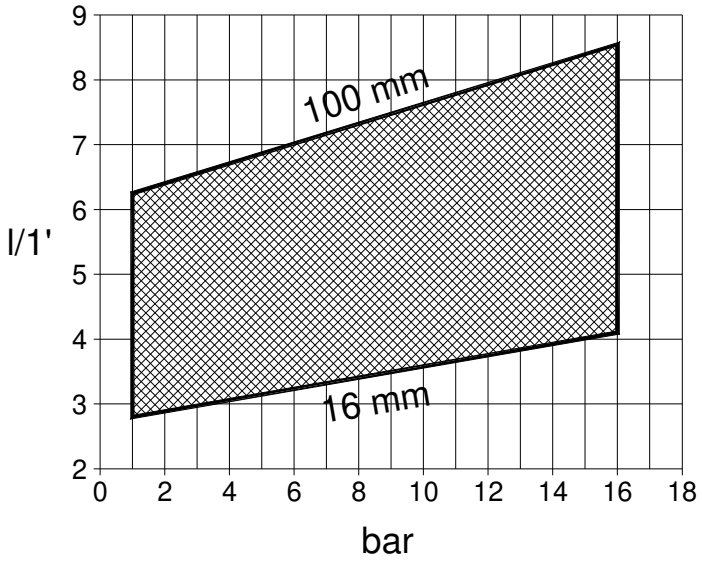


Fig. 37
Esempio tipico di Barilotto pressurizzato di circolazione dalle tenute meccaniche (figura e posizione degli strumenti/attacchi sono indicativi)

N.B.: L'installazione deve essere eseguita ad una quota di circa 1 m rispetto all'asse di rotazione della pompa



Tab. 7 - QUANTITÀ DI LIQUIDO NECESSARIO AL FLUSSAGGIO DALL'ESTERNO DELLE TENUTE MECCANICHE

Dove:

mm = diametro della tenuta meccanica installata

bar = pressione massima di esercizio della pompa (somma della pressione di aspirazione più quella generata dalla pompa letta sulla bocca di mandata)

l/1' = quantità di liquido necessario per Tenute meccaniche singole o doppie in serie (variazione +/-25% a seconda della temperatura)

N.B.: Per le tenute meccaniche doppie contrapposte RADDOPPIARE la quantità indicata.

ATT.: La PRESSIONE del liquido di flussaggio, nel caso di tenute doppie contrapposte, deve essere superiore di almeno 0,5 bar alla pressione massima di esercizio della pompa mentre NON deve essere superiore di 0,3 bar rispetto alla pressione atmosferica per tenute meccaniche doppie in serie.

Tab. 8

POMPA TIPO	CUSCINETTO			TENUTA MECCANICA	
	Quantità	Tipo	Quantità di grasso per cuscinetto in g.	Quantità	Diametro mm
TRHE 32-4	1	6302-2RS		1	16
TRHC & TRSC 32 TRHE 32-20/45/60 - TRSE 32	2	6304-2RS		2	22
TRHE 40-110 - TRSE 40		6305-2RS			28
TRMB 25-30	1 1	6205-2RS 6204-2RS		1	22
TRMX 257 – TRMB 32-50	1 1	6305-2RS 6205-2RS			24
TRVX 257	2	6007-2Z			
TRMB 32-75	1 1	6306-2RS 6206-2RS			28
TRMX 327	1 1	6306-2ZC3 6206-2ZC3			43
TRMB 40-110	1 1	3208-2RS 6206-2RS	---		35
TRMB 40-150	1 1	3208-2RS 6306-2RS			
TRVB 40-110/150	2	6208-2RS			
TRMB 40-200 & 50-300	1 1	3210-2RS 6308-2RS			45
TRVB 40-200 & 50-300	1 1	6210-2RS 6208-2RS			
TRMX 403 & 405	2	6306-2ZC3			
TRMX 407		6308-2ZC3			55
TRVX 403 & 405		6208-2Z			45
TRVX 407	1 1	6208-2Z 6210-2Z			55
TRHC & TRSC 40 - TRHE 40-140/190 TRSC & TRSE 50	2	6306-2RS		2	35
TRHB 50 - TRVA 50 e 65		6308	60		43
TRHB/C 80 - TRSB/C 100		6310	90		55
TRVX 650	1 1	6308 3207B			45
TRVX 1000	1 1	3210 6310	70 55		55
TRVX 1250	1 1	NU313E 22213E	100 140		75
TRHE 100 - TRSE 125	1 1	6314 NU 314	280		
TRHA 150 - TRSA 200	2 1	7320B TVP UA 22320 E1 C3	750		110
TRVN 40-70	2	6307-2RS	---	1	32
TRVN 40-70/Z4	3	6308-2RS	---	1	32
TRVN 40-110	2	6308-2RS	---	1	35
TRVN 65	1 1	6310-2Z 6311-2Z	---	1	50
TRVN 80	1 1	6217-2RS 6317-2RS	---	1	80

N.B.: I dati forniti si riferiscono a pompe in esecuzione STANDARD. Per esecuzioni speciali contattare la POMPETRAVAINI.

16 - MALFUNZIONAMENTO: CAUSE E RIMEDI

In caso si incontrino malfunzionamenti o guasti fare riferimento alla seguente tab. 9 per risolvere dove possibile gli inconvenienti riscontrati. Se persistono, od in caso di dubbi, contattare la POMPETRAVAINI.

Tab. 9 - **ELENCO RICERCA GUASTI**

PROBLEMA	LISTA CAUSE DA CONTROLLARE
La pompa non fa il vuoto e/o è insufficiente	1 - 2 - 3 - 4 - 9 - 11 - 18 - 19 - 22 - 23 - 24 – 25
Rumore eccessivo	1 - 4 - 5 - 6 - 7 - 10 – 24
Potenza assorbita elevata	1 - 5 - 6 - 8 - 9 - 15 - 24 – 25
Vibrazione	5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 12 - 13 – 24
Perdita dalla tenuta meccanica	11 – 14
Perdite di liquido dalla pompa	11 - 19 – 23
Rottura dei cuscinetti	5 - 6 – 7
La pompa non si avvia	1 - 6 - 20 – 21
Albero che non gira o parzialmente bloccato	6 - 10 - 15 - 16 - 21
Cavitazione	3 - 4 - 8 - 9 - 17 - 24

	CAUSE	RIMEDI
1	Motore difettoso od errato collegamento	Controllare il voltaggio, la frequenza, il tipo di motore, la potenza assorbita, il senso di rotazione, il collegamento, eventuali interruzioni di fase
2	Perdite dalla tubazione aspirante	Riparare la tubazione; verificare la tenuta delle valvole
3	Temperatura del liquido di esercizio elevata	Abbassare la temperatura del liquido di esercizio; verificare il livello del liquido di esercizio; regolare la quantità del liquido di raffreddamento; regolare il termostato del radiatore a temperature inferiori
4	Portata del liquido di esercizio insufficiente	Aumentare la portata del liquido di esercizio
5	Disallineamento del giunto	Riallineare il giunto ed il gruppo elettropompa (vedere il cap. 7)
6	Cuscinetto difettoso	Sostituire il cuscinetto (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
7	Cavitazione	Aprire il rubinetto anticavitazione o tarare ad un vuoto più basso la valvola di regolazione vuoto (vedere la tab. 3)
8	Portata del liquido di esercizio eccessiva	Ridurre la portata del liquido di esercizio; agire sulla valvola di By-pass
9	Eccessiva contropressione	Verificare eventuali ostruzioni nella tubazione di scarico; ridurre la contropressione fino a 0,1 bar
10	Montaggio non corretto del gruppo elettropompa	Accertarsi che la superficie di appoggio sia in piano e che tutti i piedi della pompa tocchino la superficie, se necessario usare degli spessori (vedere il capitolo 11)
11	Rottura della tenuta meccanica	Sostituire la tenuta meccanica (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
12	Pompa non fissata correttamente	Fissare la pompa (vedere il capitolo 7)
13	Tubazioni che gravano sulla pompa	Supportare adeguatamente tali tubazioni (vedere il capitolo 11)
14	Lubrificazione insufficiente	Controllare la pressione, la temperatura e la quantità del liquido di flussaggio alle tenute
15	Calcare da acqua dura	Disincrostare la pompa
16	Parti estranee nella pompa	Smontare la pompa e togliere le parti estranee (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
17	Pressione di aspirazione troppo bassa	Aprire la valvola di regolazione vuoto e/o la valvola anticavitazione (vedere la tab. 3)
18	Errato senso di rotazione	Invertire il senso di rotazione (vedere il capitolo 8)
19	Guarnizioni deteriorate	Sostituire le guarnizioni difettose (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
20	Collegamenti elettrici del motore errati	Controllare i collegamenti elettrici (morsetti, fusibili, ecc.) e la linea di alimentazione (vedere il capitolo 8)
21	Pompa grippata	Smontare e riparare la pompa (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
22	Pompa sottodimensionata	Selezionare una pompa di prestazioni superiori
23	Pompa usurata	Smontare e riparare la pompa (vedere le “Istruzioni di smontaggio e montaggio”)
24	Eccessivo quantità di liquido aspirato dalla tubazione di aspirazione	Ridurre la quantità di liquido aspirato; predisporre un ciclone separatore aria/liquido
25	Strumentazione starata	Verificare il funzionamento e/o sostituirla

17 - RIPARAZIONE E SMONTAGGIO DELLA POMPA DALL'IMPIANTO

Qualora si rendesse necessario eseguire una riparazione della pompa è richiesta una particolare conoscenza delle operazioni da effettuare riferendosi alle apposite "Istruzioni di smontaggio e montaggio".

PERICOLO!
Pericolo di urti, schiacciamenti o lesioni. Attendere il completo arresto della pompa prima di intervenire. Se la pompa contiene ancora del fluido potrebbe rimettersi in rotazione improvvisamente. Adottare le necessarie precauzioni svuotando la pompa o interrompendo correttamente le condotte con una valvola. Possibile contatto con superfici ad alta temperatura, attendere il raffreddamento della pompa. La manutenzione deve assolutamente essere eseguita a pompa ferma, togliendo la tensione di alimentazione e qualsiasi altro collegamento, inoltre bisogna fare in modo che detta alimentazione non sia ripristinata se non dallo stesso operatore che sta eseguendo la manutenzione E' indispensabile che gli operatori siano almeno due e che vengano avvisati i responsabili di reparto. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.
ATTENERSI ALLE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA ELENCATE NEL CAPITOLO 2.

Comunque prima di intervenire sulla pompa è indispensabile:
- procurarsi ed indossare l'opportuno abbigliamento di protezione (elmetto, occhiali, guanti, scarpe, ecc.)
- togliere la tensione di alimentazione e, se necessario, scollegare i cavi elettrici dal motore e dagli eventuali accessori
- chiudere le valvole in aspirazione ed in mandata della pompa
- lasciare raffreddare la pompa alla temperatura ambiente
- se la pompa trasporta gas pericolosi adottare le necessarie misure di sicurezza
- scaricare il corpo pompa dal liquido di esercizio attraverso i foro di drenaggio e se necessario bonificare tutta la pompa.

Per scollegare la pompa ed il motore (se necessario) dall'impianto è necessario:
- staccare i bulloni di fissaggio delle flange di aspirazione e di mandata della pompa
- togliere il coprigiunto
- togliere il giunto spaziatore (se presente)
- smontare il motore elettrico (se necessario) allentando le viti di fissaggio al basamento od alla lanterna, se in esecuzione monoblocco
- smontare la pompa allentando le viti di fissaggio al basamento
- scollegare la pompa dall'impianto facendo la massima attenzione a non danneggiare alcun componente.

Prima di rimandare la pompa a POMPETRAVAINI o ad un suo service eseguire la necessaria bonifica e richiedere il modulo di controllo del materiale pompato.

In caso di dismissione della pompa provvedere allo smaltimento conformemente alle leggi vigenti e ad una corretta gestione dell'ambiente circostante

Quando la pompa è ritornata dalla riparazione è necessario rieseguire tutte le fasi dall'accoppiamento in poi (vedere i rispettivi capitoli).

18 - RICAMBI

Per mantenere un efficiente servizio è consigliabile, all'atto dell'ordinazione della pompa, dotarsi di una scorta minima di ricambi sufficienti a far fronte ad eventuali guasti, specialmente quando non siano installate pompe di riserva.
Quindi, come minimo, è opportuno tenere a magazzino, secondo il tipo di pompa:

1	Set giranti
1	Albero completo
1	Set cuscinetti
1	Set tenute meccaniche (o baderne)
1	Serie di guarnizioni
1	Serie di anelli di spallamento cuscinetto
1	Serie di tasselli del giunto di trasmissione
1	Serie di anelli per tenuta a baderna

Per una migliore gestione, la norma VDMA 24296 suggerisce comunque il migliore quantitativo dei pezzi di ricambio da tenere a magazzino in funzione del numero di pompe installate.
Sulla targhetta della pompa sono stampigliati il tipo, l'anno di costruzione ed il numero di matricola: fare sempre riferimento a quest'ultimo per l'ordinazione dei ricambi.
Il tipo, il numero di riferimento (VDMA) e la designazione dei singoli pezzi, come indicati nei disegni in sezione, sono ulteriori informazioni utili all'esatta individuazione della pompa e degli elementi in questione.
Si raccomanda l'utilizzo di ricambi originali: qualora ciò non fosse rispettato la POMPETRAVAINI si riterrà sollevata da ogni responsabilità per eventuali danni e malfunzionamenti causati da parti di ricambio non originali.

19 - INFORMAZIONI TECNICHE

19.1 - EFFETTO DELLA TEMPERATURA, DEL PESO SPECIFICO E DELLA VISCOSITA' DEL LIQUIDO DI ESERCIZIO SULLA PORTATA DELLA POMPA

Le prestazioni delle pompe per vuoto ad anello di liquido sono calcolate usando acqua a 15°C come liquido di esercizio di riferimento. A temperature diverse la portata ed il grado di vuoto max raggiungibile varierà in funzione del tipo di pompa secondo i diagrammi delle fig. 38 e 39.

ESEMPIO: Pressione = 60 mbar - Temperatura acqua = 24°C - Pompa serie TRH - Portata a 15°C = 120 m^3/h
Dal diagramma di fig. 39 si ha un coefficiente di 0,80, quindi la portata reale di gas aspirato alle condizioni di funzionamento sarà di: 120 x 0,80 = 96 m^3/h.
La pressione max di aspirazione prima dell'insorgere della cavitazione sarà di circa 45 mbar.

A riguardo della variazione dei valori del peso specifico e della viscosità da quelli di riferimento dell'acqua a 15°C, si può assumere una variazione proporzionale riguardante la potenza assorbita mentre per la portata ai vari gradi di vuoto è necessario analizzare l'applicazione caso per caso e quindi, se richiesto, contattare la POMPETRAVAINI.

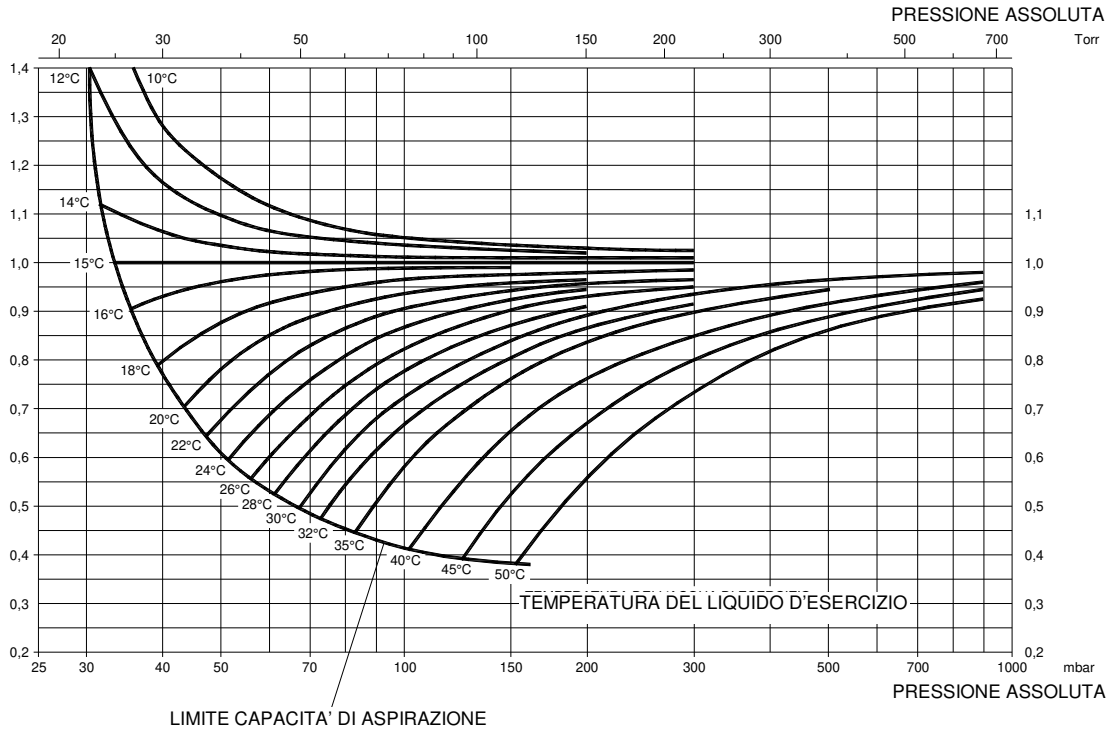


Fig. 38
Pompa ad uno stadio
(serie TRM, TRS, TRV)

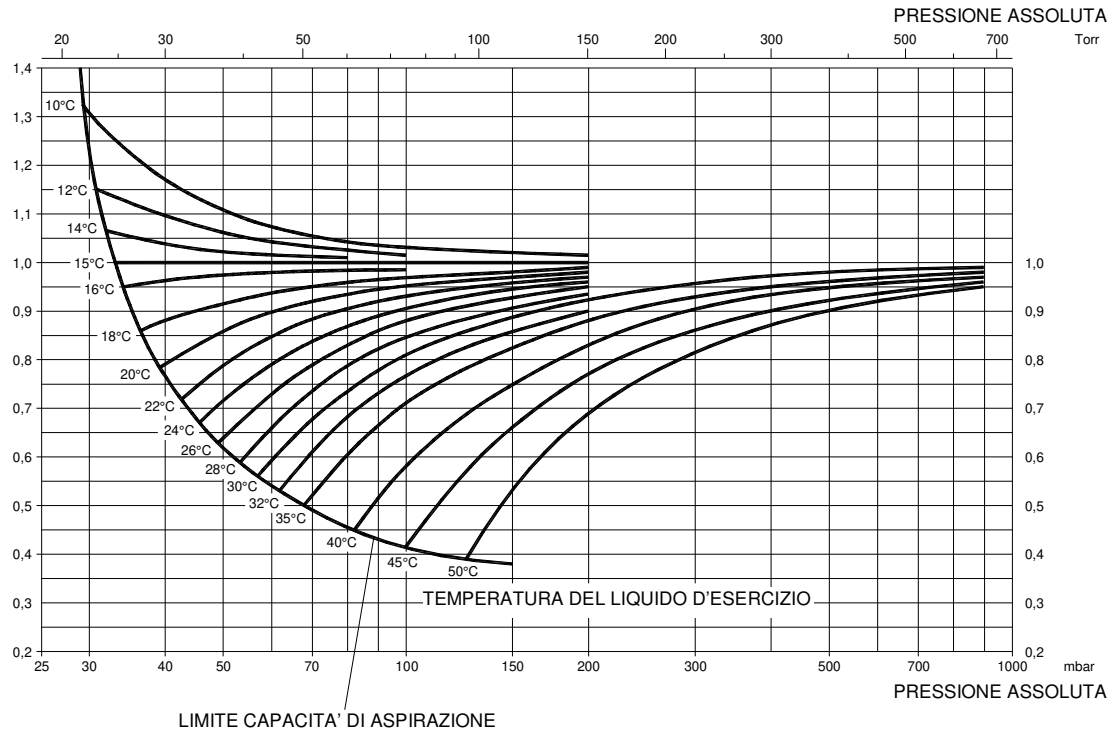


Fig. 39
Pompa a due stadi
(serie TRH)

19.2 - AUMENTO DELLA TEMPERATURA DELL'ANELLO DI LIQUIDO

Il calore assorbito Q_T durante il funzionamento di una pompa per vuoto ad anello di liquido è il seguente:

$$Q_T\ (kJ/h) = Q_C + Q_K + Q_R$$

dove:

Q_C = 0,9 x P x 3600 = Calore di compressione isotermica
Q_K = m_v x r = Calore di condensazione
Q_R = m_g x c_p x ΔT_a = Calore di raffreddamento (generalmente trascurabile, ignorato nel calcolo di Q_T)

m_v = Massa che si condensa del vapore aspirato in kg/h
m_g = Massa del gas aspirato in kg/h
P = Potenza assorbita nel punto di funzionamento in kW
c_p = Calore specifico del gas in kJ/kg x K
r = Calore di vaporizzazione in kJ/kg
ΔT_a = Differenza stimata tra la temperatura in K del gas aspirato T_G e la temperatura del liquido di esercizio in uscita (T_2 + ΔT)
K = Temperatura Kelvin

Una volta determinato il valore di Q_T nelle condizioni di funzionamento, la variazione di temperatura ΔT del liquido di esercizio tra l'ingresso e l'uscita è il seguente:

$$\Delta T = \frac{Q_T}{Q_A \cdot \rho \cdot c_p}$$

dove:

Q_T = Calore assorbito in kJ/h calcolato in precedenza
Q_A = Portata necessaria del liquido di esercizio nelle condizioni di funzionamento in m^3/h
ρ = Densità del liquido di esercizio in kg/m^3 (acqua = 1000)
c_p = Calore specifico del liquido di esercizio in kJ/kg x K
(Alcuni valori di c_p: Acqua = 4,2 - Aria = 1 - Vapore acqueo = 1,84)

N.B.: Si può approssimare che la temperatura del gas in uscita sia uguale a quella del liquido di esercizio in uscita.

19.3 - FUNZIONAMENTO CON CIRCUITO PARZIALE

Se le condizioni di funzionamento lo permettono, si può aumentare la temperatura del liquido di esercizio (la portata, quindi, diminuirà in funzione del fattore correttivo: vedere le fig. 38 e 39 sull'effetto della temperatura del liquido di esercizio sulla portata della pompa per vuoto ad anello di liquido) utilizzando una quantità inferiore di liquido fresco esterno. In questo caso si dovrà utilizzare un sistema a ricircolo parziale come schematizzato in fig. 40.
Stabilita la nuova temperatura T_2 di funzionamento del liquido di esercizio, la quantità Q_F del liquido fresco esterno necessario si determina con la seguente formula:

$$Q_F\left(m^3/h\right) = \frac{Q_A \cdot \Delta T}{T_2 - T_1 + \Delta T}$$

dove:

Q_F = Liquido fresco esterno di reintegro in m^3/h
Q_A = Portata necessaria del liquido di esercizio nelle condizioni di funzionamento in m^3/h
ΔT = Variazione della temperatura del liquido di esercizio (vedere il capitolo 19.2)
T_2 = Temperatura di funzionamento del liquido di esercizio
T_1 = Temperatura del liquido fresco di reintegro

La fig. 40 rappresenta genericamente e schematicamente una pompa per vuoto ad anello di liquido con un sistema a circuito parziale.
Chiudendo il circuito di reintegro la pompa funziona con circuito a perdere e, di conseguenza:

$$Q_A = Q_F \quad \text{e} \quad T_2 = T_1$$

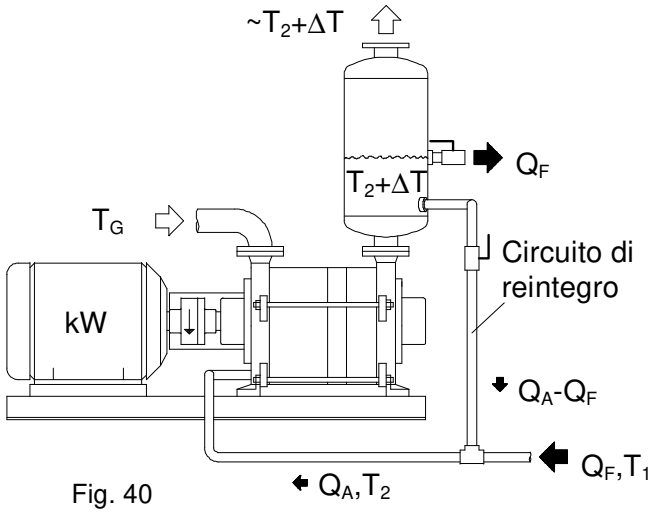
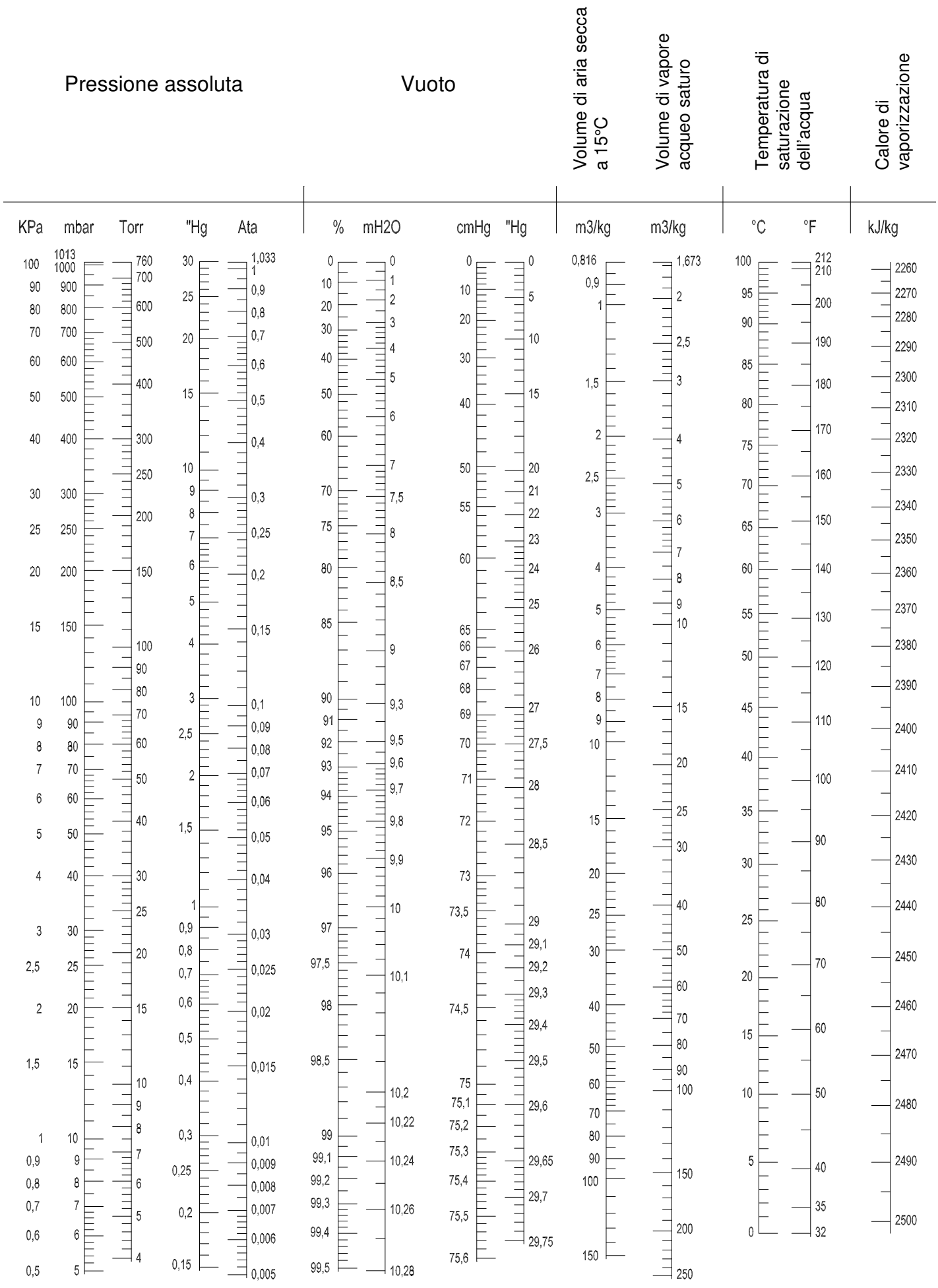


Fig. 40

19.4 - CONVERSIONI UNITA' DI MISURA



20 - INFORMAZIONI TECNICHE SUI SISTEMI “HYDROSYS”

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

I gruppi della serie HYDROSYS sono costituiti principalmente da una pompa per vuoto ad anello di liquido ITEM 4 della nostra serie TRH, TRS, TRM, TRV, da un serbatoio separatore aria-liquido ITEM 1, da uno scambiatore di calore ITEM 9, il tutto montato su un unico e compatto telaio ITEM 30.

Durante il funzionamento la pompa per vuoto espelle dalla flangia di mandata il gas aspirato e parte del liquido d'esercizio presente al suo interno il quale deve essere continuamente reintegrato.

La miscela aria-liquido viene convogliata in un serbatoio cilindrico dove avviene la separazione: il gas esce dalla flangia di mandata superiore dei serbatoio mentre il liquido si deposita all'interno del serbatoio stesso pronto per essere rimandato alla pompa per vuoto.

Durante il ciclo di aspirazione e compressione la pompa per vuoto cede tutto il lavoro eseguito sotto forma di calore al liquido d'esercizio il quale ovviamente prima di essere riciclato dovrà essere raffreddato o con uno scambiatore di calore (circuito totale) o con un apporto dall'esterno di liquido fresco (circuito parziale).

Il funzionamento a CIRCUITO TOTALE (vedere la fig. 41 e la legenda nella pagina successiva) non richiede un apporto esterno di liquido d'esercizio se non solamente di quello che eventualmente evapora e che viene espulso assieme ai gas di scarico.

Il corretto dimensionamento dello scambiatore di calore richiederà solamente una minima quantità di liquido fresco (solitamente acqua) per poter mantenere la temperatura ideale per il corretto funzionamento della pompa per vuoto (si ricorda che più il liquido d'esercizio è caldo più la pompa perde capacità di aspirazione sia in portata che in grado di vuoto massimo: vedere il capitolo 19).

Detto sistema è particolarmente indicato qualora il liquido d'esercizio o i gas condensabili aspirati non possono essere smaltiti all'esterno sia per motivi d'inquinamento, sia per necessità di recupero per motivi di costo.

(Disegni generici e schematici)

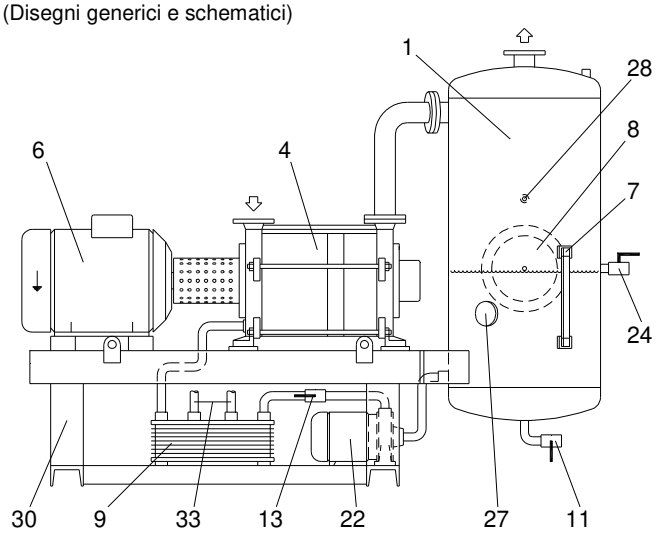


Fig. 41 - Funzionamento a CIRCUITO TOTALE

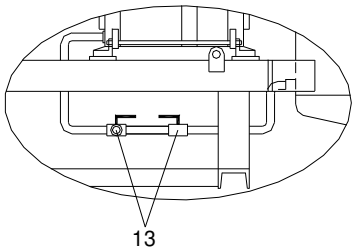


Fig. 42 - Funzionamento a CIRCUITO PARZIALE

Il funzionamento a CIRCUITO PARZIALE (vedere la fig. 42 e la legenda nella pagina successiva) invece necessita di un costante apporto dall'esterno di liquido d'esercizio fresco della stessa natura di quello all'interno del gruppo in quanto la miscelazione del liquido fresco esterno con quello all'interno del gruppo mantiene costante la temperatura del liquido d'esercizio all'ingresso della pompa per vuoto.

Tanto liquido verrà apportato dall'esterno tanto ne verrà evacuato tramite lo scarico posto sulla mezzeria dei serbatoio.

Questo funzionamento è in alcuni casi vantaggioso qualora o le caratteristiche di portata e vuoto lo richiedono (es. basso vuoto o funzionamento intermittente) o il liquido d'esercizio non è inquinato e non crea problemi al suo smaltimento.

Ovviamente non avendo a disposizione un liquido di raffreddamento sia per quantità che per temperatura, questa rimane l'unica alternativa al circuito totale.

Molteplici accessori sono disponibili per soddisfare particolari esigenze di impianto, di processo e di manutenzione.

Per i materiali di costruzione e per alcuni dei dati tecnici vedere le tab. 10 e 11.

Tab. 10 – TABELLA GENERICA DEI MATERIALI DEI SISTEMI “HYDROSYS”

NOMENCLATURA		ESECUZIONI	
Pompa per vuoto		**GH - F – RA**	**A3**
Serbatoio separatore		Acciaio	Acciaio Inox AISI 316
Telaio			
Scambiatore di calore	Piastre	Acciaio Inox AISI 316 – ASTM-CF8M	
	Guarnizioni	Gomma nitrilica / Viton	
Pompa di ricircolo		Ghisa	Acciaio Inox AISI 316 ASTM-CF8M
Tubazioni		Acciaio	
Valvole – Termometro		Ottone	
Livello		Policarbonato	Vetro “Pirex”

Per i materiali di costruzione delle pompe per vuoto (GH - F - RA - A3) vedere il capitolo 4.

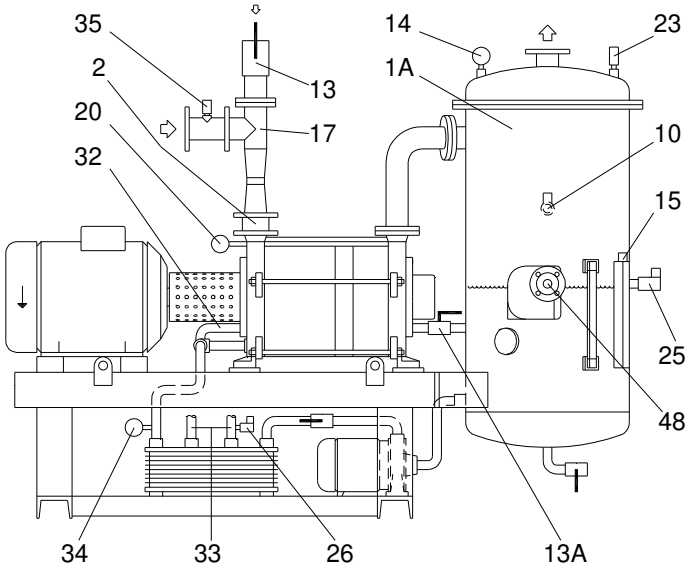


Fig. 43 - Accessori a richiesta

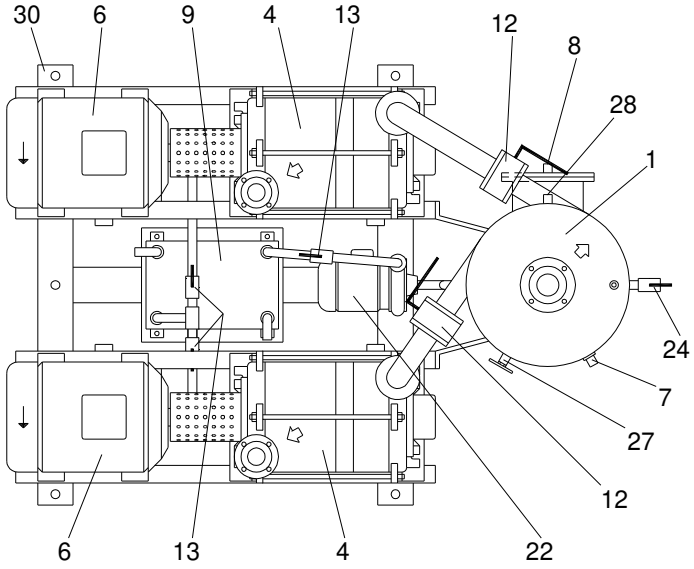


Fig. 45 - Sistema doppio a ricircolo totale (visto dall’alto)

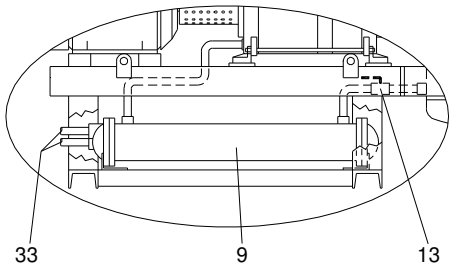


Fig. 44 - Esecuzione con scambiatore di calore a fascio tubiero

LEGENDA
1 Serbatoio separatore
1A Serbatoio separatore ispezionabile
2 Valvola di non ritorno
4 Pompa per vuoto
6 Motore elettrico
7 Indicatore di livello
8 Valvola a galleggiante
9 Scambiatore di calore
10 Elettrovalvola per ingresso liquido di esercizio
11 Valvola di scarico
12 Valvola di chiusura
13 Valvola di regolazione
13A Valvola di By-pass
14 Manometro
15 Interruttore di livello
17 Eiettore
20 Vuotometro
22 Pompa di ricircolo
23 Valvola di sicurezza
24 Valvola per scarico troppo pieno
25 Elettrovalvola per scarico troppo pieno
26 Elettrovalvola circuito secondario scambiatore
27 Termometro
28 Connessione per riempimento
30 Telaio
32 Tubazione di By-pass
33 Connessioni per circuito di raffreddamento
34 Termostato
35 Valvola di controllo del vuoto
48 Valvola automatica di scarico (solo per sistemi utilizzati come Compressore)

Tab. 11 - DATI TECNICI GENERICI E NON IMPEGNATIVI DEI SISTEMI “HYDROSYS” & “OILSYS”

GRUPPO SERIE		Potenza motore	Peso a secco escluso Pompa e Motore kg		Quantità di Liquido circolante	Quantità di Olio circolante
			HYDROSYS	OILSYS	HYDROSYS	OILSYS
HYDROSYS OILSYS	2	3 kW 2 poli / 50 Hz	80	180	l. 12	l. 40
HYDROSYS OILSYS	3	4 kW 4 poli / 50 Hz	90	220	l. 35	l. 98
HYDROSYS OILSYS	4	7,5 kW 4 poli / 50 Hz	120	280	l. 50	l. 110
HYDROSYS OILSYS	5	15 kW 4 poli / 50 Hz	150	350	l. 80	l. 145
HYDROSYS OILSYS	6	30 kW 4 poli / 50 Hz	230	500	l. 135	l. 186
HYDROSYS OILSYS	7	45 kW 6 poli / 50 Hz	500	750	l. 320	l. 360

21 - INFORMAZIONI TECNICHE SUI SISTEMI “OILSYS”

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

I gruppi della serie OILSYS sono costituiti principalmente da una pompa per vuoto ad anello di liquido ITEM 4 della nostra serie TRH, TRS, TRM, TRV, da un serbatoio separatore ITEM 1B con funzione di telaio autoportante, da uno scambiatore di calore ITEM 9 e da un filtro abbattitore fumi ITEM 1C. Come liquido di esercizio viene utilizzato olio minerale del tipo per TURBINA (vedere la tab. 12), o simile, che garantisce prestazioni di portata e vuoto massimo superiori rispetto all’acqua per gradi di vuoto <100 mbar.

Il gas aspirato dalla pompa per vuoto ITEM 4 viene espulso assieme ad una certa quantità di olio nello speciale telaio ITEM 1B che ha funzione di separare il gas dall’olio e di fare decantare eventuali condense o polveri aspirate. L’olio viene convogliato da una pompa di ricircolo ITEM 22 nella pompa per vuoto dopo essere stato raffreddato da uno scambiatore di calore ITEM 9 ad una temperatura di circa 60/80°C.

Il gas viene espulso dopo essere stato disoleato tramite uno speciale filtro; un manometro ITEM 14 posto sul serbatoio del filtro ITEM 1C indica il grado di intasamento del filtro stesso.

Tab. 12 - PRINCIPALI OLI

CASA PRODUTTRICE	TIPO
AGIP	OTE 32
ESSO	TERESSO 32
LUBRA	OLNEO 32
MOBIL	DTE LIGHT 32
SHELL	TURBO OIL 32
TOTAL	PRESLIA 32

Appositi sportelli di ispezione ITEM 43 permettono una facile accessibilità, manutenzione e pulizia del telaio serbatoio.

A differenza delle pompe a palette lubrificate ad olio non ci sono organi in strisciamento e, conseguentemente, l’affidabilità e la robustezza sono di gran lunga superiori anche aspirando gas contenenti condensabili.

Per i materiali di costruzione vedere la tab. 13 e per alcuni dei dati tecnici vedere la tab. 11 nel capitolo 20.

NOMENCLATURA		ESECUZIONI
Pompa per vuoto		**GH - F - RA**
Telaio serbatoio separatore		Acciaio
Scambiatore di calore aria-olio	Blocco radiante	Alluminio
	Convogliatore	Acciaio
	Ventola – Griglia	Acciaio – Plastica rinforzata
Pompa di ricircolo		Ghisa
Tubazioni		Acciaio - Gomma carburite
Valvole – Termometro		Ottone
Livello		Policarbonato

Tab. 13 - TABELLA GENERICA DEI MATERIALI DEI SISTEMI “OILSYS”

Per i materiali di costruzione delle pompe per vuoto (GH - F - RA) vedere il capitolo 4.

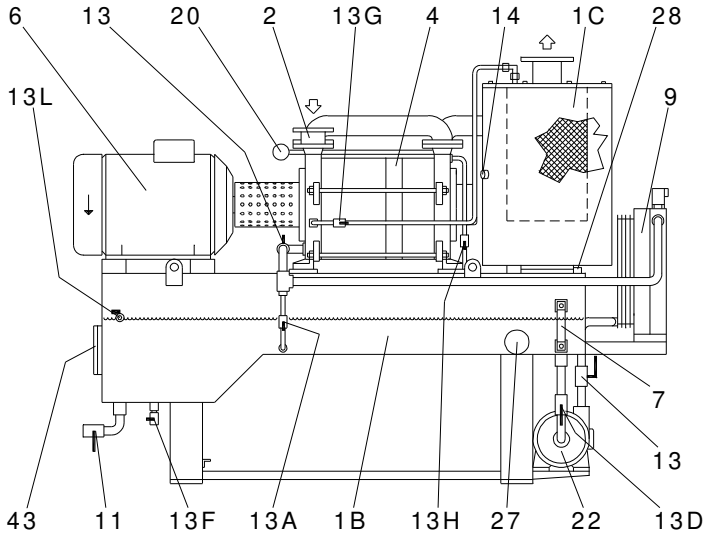


Fig. 46 - Esecuzione STANDARD

(Disegni generici e schematici)

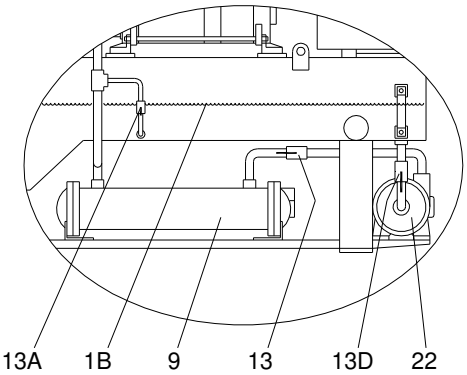


Fig. 47 - Esecuzione con scambiatore di calore a fascio tubiero

LEGENDA

1B - Telaio separatore
1C - Serbatoio del filtro
1D - Ciclone separatore
1E - Serbatoio di recupero
2 - Valvola di ritegno
4 - Pompa per vuoto
6 - Motore elettrico
7 - Livello visivo
9 - Scambiatore di calore
11 - Valvola di drenaggio
11A - Valvola di drenaggio
12 - Valvola di sfogo
13 - Valvola di regolazione
13A - Valvola di By-pass
13C - Valvola di By-pass
13D - Valvola di chiusura
13E - Valvola di chiusura
13F - Valvola recupero condense
13G - Valvola per recupero olio
13H - Valvola anticavitazione
13L - Valvola recupero condense
14 - Manometro
20 - Vuotometro
22 - Pompa di ricircolo
27 - Termometro
28 - Connessione per riempimento
43 - Sportelli di ispezione

21.1 – MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DEI GRUPPI OILSYS

ATTENZIONE!
I gruppi Oilsys devono essere movimentati e trasportati SEMPRE in posizione orizzontale e senza olio nel serbatoio. Per un sollevamento in sicurezza è necessario fare uso soltanto di funi o cinghie posizionate su delle barre metalliche, che saranno state precedentemente infilate nei punti di aggancio presenti sul basamento (vedere la fig. 48), e con manovre effettuate correttamente onde evitare di danneggiare il gruppo e/o cose e provocare infortuni a persone.
Il diametro delle barre di sollevamento deve essere inferiore al MASSIMO di 5 mm. rispetto ai fori passanti dei punti di aggancio presenti sul basamento.

Le barre di sollevamento, dopo essere state collocate nei punti di aggancio, devono essere opportunamente bloccate alle estremità per evitare eventuali sfilamenti delle corde e delle barre stesse.
Per il sollevamento con delle funi o delle cinghie utilizzare esclusivamente un bilanciere di sollevamento al fine di ottenere una trazione perpendicolare al terreno.

N.B.: I golfari previsti per sollevare solo un singolo componente del gruppo elettropompa NON devono essere utilizzati per sollevare l'intero gruppo elettropompa.

Per informazioni maggiormente dettagliate ed eventuali chiarimenti consultare il ns. Ufficio Commerciale.

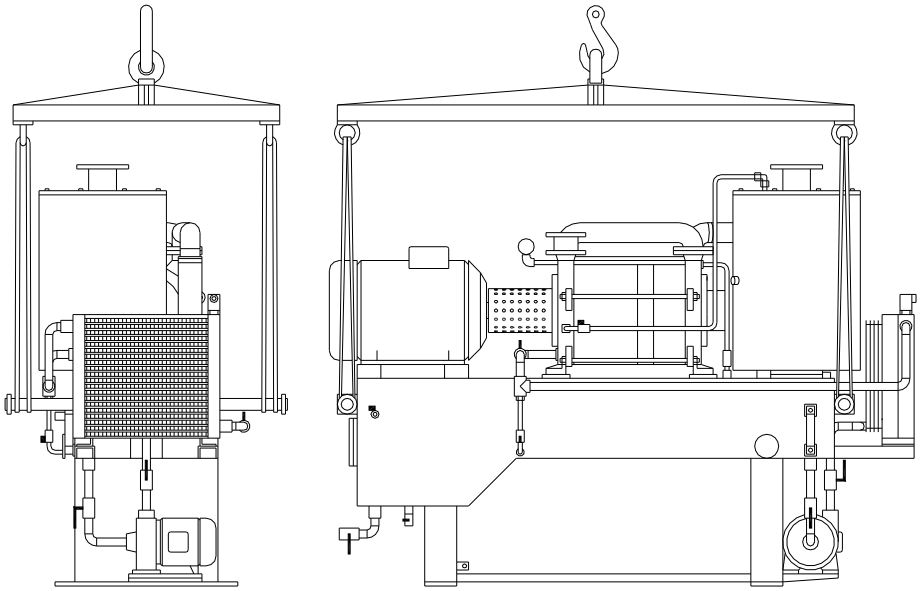


Fig. 48

I Dichiarazione CE di Conformità
GB EC Declaration of Conformity
F Déclaration CE de Conformité
D CE Konformitätserklärung
E Certificado de Conformidad CE
NL EG Verklaring van Overeenstemming
DK CE Overensstemmelseserklæring
S CE Försäkran om överensstämmelse
FIN EU Vaatimustenmukaisuusvakuutus
PL CE Certyfikat zgodności

I	La Ditta	GB	The Company	F	La Société	D	Die Firma	E	La Empresa
NL	Fabrikant	DK	Firmaet	S	Företag	FIN	Yritys	PL	Firma

pompetravaini S.p.A.
20022 CASTANO PRIMO (Milano) ITALY - Via per Turbigo, 44 – Zona Industriale
Tel. 0331 889000 – Fax 0331 889090 - www.pompetravaini.com

ISO 9001

I firmataria della presente, dichiara sotto la propria esclusiva responsabilità, che la macchina è conforme a quanto prescritto dalle Direttive
GB the signatory of this letter certifies, under its own responsibility, that the machine complies with the requirements prescribed by the Directives
F signataire de la presente, déclare sous sa propre et exclusive responsabilité, que la machine est conforme aux Directives
D der Unterzeichner dieses Briefes bestätigt unter seiner eigenen Verantwortung, dass die Maschine den in den Richlinien beschriebenen Bestimmungen entspricht
E el firmante de esta carta certifica, bajo su propia responsabilidad, que la maquina cumple con los requerimientos prescritos por las directivas
NL de ondertekenaar van deze verklaring verklaart, onder zijn eigen verantwoording, dat dit product in overeenstemming is met de vereisten, vastgelegd in de richtlijnen
DK signaturen i dette dokument certificerer, under eget ansvar, at maskinen overholder de krav, der stilles i de anførte direktiver
S undertecknare av detta certifkat certifierar, under eget ansvar att maskiner uppfyller följande beskrivna föreskrifter
FIN tämän kirjeen allekirjoitus vakuuttaa että kone täyttää Direktiivien edellyttämät vaatimukset
PL sygnatariusz niniejszego dokumentu zaświadcza, że urządzenie spełnia wymogi opisane w Dyrektywie

Direttiva Macchine / *Machinery Directive* 2006/42/CE
Compatibilità elettromagnetica / *EMC Directive* 2014/30/UE

I Questa dichiarazione perde validità nel caso in cui alla macchina venissero apportate delle modifiche non esplicitamente approvate dal costruttore o nel caso di un uso non conforme della macchina.
GB This certificate will be invalidated in case any modification not approved by the manufacturer is applied to the machine or in case of improper use of the machine itself.
F Ce certificat sera invalidé dans le cas où une modification qui n'est pas approuvée par le fabricant est appliquée à la machine ou en cas d'utilisation impropre de la machine elle-même.
D Bei jeder Modifikation der Maschine, die nicht durch den Hersteller genehmigt wurde oder im Falle des unsachgemäßen Gebrauchs der Maschine verliert dieses Zertifikat seine.
E Esta certificación quedará invalidada si se le aplica a las maquinas cualquier modificación no aprobada por el constructor o en caso de un uso inadecuado de las mismas.
NL Deze verklaring zal ongeldig zijn, indien een modificatie op dit product heeft plaatsgevonden, zonder toestemming van de fabrikant, of bij onjuist gebruik.
DK Dette certifikat er ikke længere gyldigt, såfremt maskinen modificeres på en måde, der ikke er godkendt af producenten eller i tilfælde af uhensigtsmæssig brug af maskinen.
S Om ändringar görs av maskin eller felaktig användning utan godkännande av producent kommer detta certifikat att ogiltigförklaras.
FIN Tämä vakuutus ei ole voimassa jos koneeseen tehdään muutoksia joita ei ole hyväksytetty valmistajalla tai jos konetta käytetään väärin.
PL Certyfikat traci ważność w przypadku modyfikacji dokonaych bez wiedzy i zgody producenta dołączonej do urządzenia, a także w przypadku nieprawidłowego użytkowania urządzenia.

Service Card

I Il Presidente e responsabile tecnico
GB The President and Technical Manager
F Le Président et le Directeur Technique
D Der Geschäftsführer und Technische Manager
E El presidente y el director técnico
NL De algemeen en technisch directeur
DK Direktøren og Teknisk Chef
S Verkställande direktör eller Teknisk chef
FIN Toimitusjohtaja ja Tekninen Johtaja
PL Prezes Zarządu i Dyrektor Techniczny

Sig. Carlo Travaini

POMPE CENTRIFUGHE MONOSTADIO

POMPE CENTRIFUGHE MONOSTADIO A TRASCINAMENTO MAGNETICO

POMPE AUTOADESCANTI CENTRIFUGHE

POMPE AUTOADESCANTI CENTRIFUGHE A TRASCINAMENTO MAGNETICO

POMPE CENTRIFUGHE MULTISTADIO

POMPE PER VUOTO AD ANELLO DI LIQUIDO

COMPRESSORI AD ANELLO DI LIQUIDO

GRUPPI AUTONOMI PER VUOTO A RICIRCOLO TOTALE O PARZIALE DI LIQUIDO

NA4.IS.VUOT.I000 / STAMPATO IN ITALIA
Manuale Vuoto Italiano

La continua ricerca della POMPETRAVAINI ha come obiettivo il miglioramento del prodotto: per questo si riserva il diritto di modificare le caratteristiche senza alcun preavviso.

ISO 9001

pompetravaini S.p.A.
20022 CASTANO PRIMO (Milano) ITALY
Via per Turbigo, 44 – Zona Industriale
Tel. 0331 889000 – Fax 0331 889090
www.pompetravaini.com