

pompetravaini

(Rev. 2.2_05-2012)



MANUALE OPERATIVO DELLE POMPE CENTRIFUGHE

AT - TB...

MC... - TC...

TMA



MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE, AVVIAMENTO E MANUTENZIONE DELLE POMPE CENTRIFUGHE

Il presente manuale si riferisce alle seguenti serie di pompe centrifughe ed alle loro derivate:

AT - TBH - TBA - TBK - TBAK

MC - MEC - TCK

TCH / MCU-CH

TCA - TCT - TCD

TMA

N.B.: Per le pompe della serie BT e BTA vedere le corrispondenti pompe serie TBH e TBA.

Tutte le pompe sono costruite dalla:

POMPETRAVAINI S.p.A.

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

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

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.it".



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 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 94/9/CE. 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 94/9/CE è disponibile un manuale integrativo dedicato.

Nel redigere il presente manuale è stato fatto ogni sforzo per aiutare al meglio l'utilizzatore nell'uso più corretto della pompa 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 - *Codici di identificazione delle pompe e tabelle dei materiali di costruzione*
- 5 - **Disimballaggio, movimentazione e trasporto**
- 6 - **Stoccaggio**
- 7 - **Installazione**
 - 7.1 - *Installazione del gruppo elettropompa*
 - 7.2 - *Tubazioni di aspirazione e di mandata*
 - 7.2.1 - *Tubazione di aspirazione*
 - 7.2.2 - *Tubazione di mandata*
 - 7.2.3 - *Pulizia delle tubazioni*
 - 7.2.4 - *Prove di tenuta*
 - 7.3 - *Attrezzature e collegamenti ausiliari*
- 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*
 - 8.4 - *Accoppiamento delle pompe serie TCHM e TCTM*
- 9 - **Collegamenti elettrici**
- 10 - **Controlli prima dell'avviamento**
- 11 - **Avviamento, esercizio ed arresto**
 - 11.1 - *Avviamento*
 - 11.1.1 - *Pompa completamente immersa nel liquido (esecuzione con asse verticale)*
 - 11.1.2 - *Pompa alimentata da aspirazione positiva (sotto battente)*
 - 11.1.3 - *Pompa alimentata da aspirazione negativa (da pozzo)*
 - 11.1.4 - *Avviamento di una pompa senza contropressione in mandata*
 - 11.1.5 - *Avviamento di una pompa con contropressione in mandata*
 - 11.2 - *Esercizio*
 - 11.3 - *Arresto*
- 12 - **Controllo del funzionamento**
- 13 - **Lubrificazione dei supporti**
 - 13.1 - *Supporti con cuscinetti a sfere lubrificati a grasso*
 - 13.2 - *Supporti con cuscinetti a sfere lubrificati ad olio*
- 14 - **Tenute a baderna**
 - 14.1 - *Regolazione delle tenute a baderna*
- 15 - **Tenute meccaniche**
- 16 - **Malfunzionamento: cause e rimedi**
- 17 - **Riparazione, smontaggio e dismissione della pompa dall'impianto**
- 18 - **Ricambi**
- 19 - **Informazioni tecniche**
 - 19.1 - *Momento resistente durante l'avviamento*
 - 19.2 - *Diagrammi di funzionamento tipici*
 - 19.3 - *Conversioni unità di misura*
 - 19.4 - *Rumore e vibrazioni*

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 magnetici per l'incolumità dell'operatore



Avvertenze per la Direttiva ATEX 94/9/CE



Pericoli elettrici per l'incolumità dell'operatore

1 - PRESCRIZIONI GENERALI

Il presente manuale ha lo scopo di costituire un riferimento per:

- la sicurezza di impiego
- gli interventi di installazione e manutenzione delle pompe
- le procedure di avviamento, di posa in esercizio e di spegnimento delle pompe.

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.

Il personale competente è responsabile delle operazioni che vengono effettuate e perciò esso deve leggerlo **ATTENTAMENTE** prima di effettuare degli interventi. (Per personale competente e qualificato si intendono coloro che per la loro esperienza, istruzione e conoscenza anche delle norme relative alla prevenzione degli incidenti, sono stati autorizzati dal responsabile della sicurezza ad intervenire per qualsiasi ragione che si rendesse necessaria ed essere in grado di risolverla efficacemente. Sono inoltre richieste capacità di intervento di primo soccorso medico).

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 benessere.



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 a quest'ultima 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 che può essere per questo condizionata nelle prestazioni e/o danneggiata in modo grave.

Le riparazioni e gli interventi effettuati dal cliente sulla pompa 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.
- Avvicinarsi alla pompa **SEMPRE** con un abbigliamento adatto (evitare indumenti con maniche larghe, cravatte, collane, ecc.) ed 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 ne 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 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.
- Non toccare MAI la pompa e/o le tubazioni ad essa collegate in presenza di trasporto di liquidi con temperature superiori a 70°C o inferiori a -10°C.
- Porre SEMPRE grande attenzione nel toccare una pompa che trasporta o ha trasportato liquidi 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.)



ATTENZIONE!

Le pompe delle serie TCK, TBK e TBAK generano un forte campo magnetico: la massima cautela e riguardo devono essere prestate dall'eventuale personale a rischio (per esempio portatori di pace-maker) adibito all'uso ed alla manutenzione delle pompe e/o all'utilizzo di eventuali apparecchiature che potrebbero malfunzionare od esserne danneggiate. Attenersi alle distanze minime fornite di seguito.

- Con componenti del rotore a trascinamento magnetico smontati:
portatori di pace-maker = 2 metri floppy disk; tessere magnetizzate, ecc. = 1 metro
- con componenti del rotore a trascinamento magnetico montati nella pompa:
portatori di pace-maker = 1 metro floppy disk; tessere magnetizzate, ecc. = 0,5 metri.

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 e 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
Liquido protettivo	Superficie interna della pompa	Irritazione di pelle e occhi

3 - IN CASO DI EMERGENZA

Se la pompa dovesse malfunzionare e/o perdere il liquido trasportato 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 liquidi 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 seguenti pompe centrifughe monostadio e multistadio (anche nelle loro esecuzioni con asse verticale).

N.B.: Le portate e le pressioni sono indicative e corrispondono ai valori massimi ottenibili in condizioni standard di utilizzo a temperatura ambiente.

TCH / MCU-CH	Pompe centrifughe monostadio unificate secondo le norme DIN 24256/ISO 2858 e 5199 per liquidi puliti – Esecuzione con girante chiusa – Portata fino a 2000 m ³ /h, pressione max di 16 bar – Flange PN 16
TCA	Pompe centrifughe monostadio unificate secondo le norme DIN 24256/ISO 2858 e 5199 per liquidi abrasivi – Esecuzione con girante completamente aperta – Portata fino a 100 m ³ /h, pressione max di 10 bar – Flange PN 16
TCT	Pompe centrifughe monostadio derivate dalle norme DIN 24256/ISO 2858 (varia soltanto la lunghezza totale) per liquidi molto sporchi – Esecuzione con girante aperta a vortice – Portata fino a 250 m ³ /h, pressione max di 7 bar – Flange PN 16
TCD	Pompe centrifughe monostadio unificate secondo le norme DIN 24256/ISO 2858 per olio diatermico – Esecuzione con girante chiusa – Portata fino a 350 m ³ /h, pressione max di 10 bar – Flange PN 16
TCS	Pompe centrifughe monostadio con bocca ispezionabile per liquidi puliti e sporchi – Esecuzione con girante aperta – Portata fino a 550 m ³ /h, pressione max di 4 bar – Flange PN 10
MEC	Pompe centrifughe semiassiali ad alte portate per liquidi puliti e sporchi – Esecuzione con girante aperta – Portata fino a 2100 m ³ /h, pressione max di 4 bar – Flange PN 10
TCN	Pompe centrifughe monostadio per liquidi puliti – Esecuzione con girante chiusa – Portata fino a 2000 m ³ /h, pressione max di 6 bar – Flange PN 10
TCK	Pompe centrifughe monostadio a trascinamento magnetico unificate secondo le norme DIN 24256/ISO 2858 per liquidi tossici ed inquinanti – Esecuzione con girante chiusa – Portata fino a 300 m ³ /h, pressione max di 16 bar – Flange PN 16
MULINI	Pompe derivate dalla serie TCH con girante speciale omogeneizzatrice
AT	Pompe autoadescanti centrifughe con doppi canali laterali e bassi valori di NPSH – Portata fino a 31 m ³ /h, pressione max di 7 bar – Flange PN 40
TBH	Pompe autoadescanti centrifughe con singolo canale laterale – Portata fino a 70 m ³ /h, pressione max di 35 bar – Flange PN 40
TBK	Pompe autoadescanti centrifughe con singolo canale laterale a trascinamento magnetico – Portata fino a 70 m ³ /h, pressione max di 35 bar – Flange PN 40
TBA	Pompe autoadescanti centrifughe con pre-stadio centrifugo e valori di NPSH molto bassi – Portata fino a 35 m ³ /h, pressione max di 35 bar – Flange PN 40
TBAK	Pompe autoadescanti centrifughe con pre-stadio centrifugo e valori di NPSH molto bassi a trascinamento magnetico – Portata fino a 35 m ³ /h, pressione max di 35 bar – Flange PN 40
TMA	Pompe centrifughe multistadio per medie ed alte pressioni per liquidi puliti – Portata 45 m ³ /h, pressione max di 40 bar – Flangia aspirante PN 16, flangia premente PN 40

Lo standard indicato (PN 10, 16 o 40) per le flange non fa riferimento alle prestazioni massime della pompa ma alla pressione massima alla quale può essere sottoposta la pompa durante il funzionamento.

Per informazioni sulle temperature e sulle pressioni LIMITE di utilizzo consentite nelle varie tipologie ed esecuzioni contattare la POMPETRAVAINI (la pressione massima è da intendersi sempre come la somma della pressione di aspirazione più quella di mandata).

4.1 - CODICI DI IDENTIFICAZIONE DELLE POMPE E TABELLE 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 agli esempi seguenti. Il codice è composto in modo tale da presentare in ogni posizione prestabilita un preciso significato inerente a come è costruita la pompa.

Di seguito alcuni esempi del codice di identificazione delle pompe:

Pompe serie MC... - TC... =		TCH V 50 - 200 A / 1 - C / A3 - M / T	
TCH ⇒ Tipo pompa	1 ⇒ Numero progetto costruttivo	V ⇒ Esecuzione verticale	C ⇒ Tipo di tenuta sull'albero
50 ⇒ Diametro della bocca premente	A3 ⇒ Materiale di costruzione (vedere tabella)	200 ⇒ Diametro nominale della girante	M ⇒ Esecuzione monoblocco con lanterna
A ⇒ Modifica progetto idraulico	T ⇒ Esecuzione speciale		

Pompe serie AT - TB...	=	TBH 315 A / 1 - C / A3 - M / T - V - Z
TBH ⇒ Tipo pompa		A3 ⇒ Materiale di costruzione (vedere tabella)
31x ⇒ Grandezza pompa		M ⇒ Esecuzione monoblocco con lanterna
xx5 ⇒ Numero di stadi		T ⇒ Esecuzione con raffreddamento camera tenuta
A ⇒ Modifica progetto idraulico		V ⇒ Esecuzione verticale
1 ⇒ Numero progetto costruttivo		Z ⇒ Esecuzione speciale
C ⇒ Tipo di tenuta sull'albero		

Pompe serie TMA	=	TMA 32 - 7 A / 1 - C / A3 - M / T - V - Z
TMA ⇒ Tipo pompa		A3 ⇒ Materiale di costruzione (vedere tabella)
32 ⇒ Grandezza pompa		M ⇒ Esecuzione monoblocco con lanterna
7 ⇒ Numero di stadi		T ⇒ Esecuzione con raffreddamento camera tenuta
A ⇒ Modifica progetto idraulico		V ⇒ Esecuzione verticale
1 ⇒ Numero progetto costruttivo		Z ⇒ Esecuzione speciale
C ⇒ Tipo di tenuta sull'albero		

Materiali generici di costruzione STANDARD: pompe **MC... - TC...**

Descrizione	GS	RA	A3	HC	DU
Corpo	Ghisa Sferoidale			Hastelloy C	ASTM-CN7M
Coperchio corpo					
Girante	Ghisa	Acciaio inox AISI 316 ASTM-CF8M			Incoloy 825
Albero					
Supporto	Ghisa				

Materiali di costruzione STANDARD: pompe **AT - TB...**

Descrizione	GH	RA	A3	B2	GP
Corpo	Ghisa sferoidale			Bronzo	Ghisa sferoidale
Elemento	Ghisa				Ghisa
Girante	Ottone	Acciaio inox AISI 316 ASTM-CF8M			Ottone
Albero	Acc. Inox AISI 420				Acc. inox AISI 420
Scatola cuscinetto	Ghisa				

Materiali generici di costruzione STANDARD: pompe **TMA**

Descrizione	F	RA	A3
Corpo	Ghisa sferoidale		
Elemento	Ghisa		
Girante		Acciaio inox AISI 316 – ASTM-CF8M	
Albero	Acciaio inox AISI 420		
Supporto	Ghisa		

Per informazioni più dettagliate sui materiali di costruzione standard e speciali (su richiesta), per le pompe TCD, TCK, MEC, TBK e TBAK 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 $\geq 2,5$

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.

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 della pompa 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.).



Si ricorda che le supportazioni delle pompe centrifughe monostadio contengono olio.

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 o 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.



La fig. 1 illustra alcuni esempi di trasporto di pompe 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. 2).

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 assolutamente da evitare i sollevamenti illustrati in fig. 3.

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 incamicature 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 17. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.



6 - STOCCAGGIO

Se dopo il ricevimento ed il controllo la pompa non sarà immediatamente installata sull'impianto essa dovrà essere re-imballata 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 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 la pompa con un liquido protettivo, 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 esterne lavorate con prodotti antiruggine
- ricoprire la pompa con un telo di materiale impermeabile
- almeno ogni mese 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.

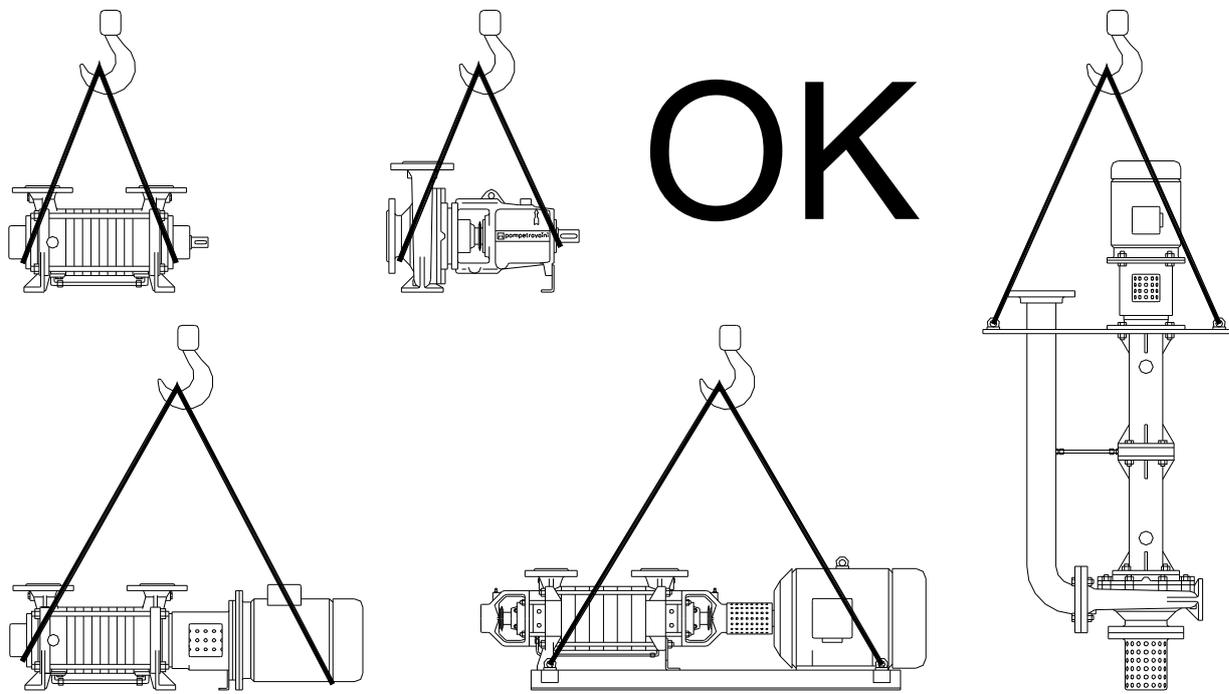


Fig. 1

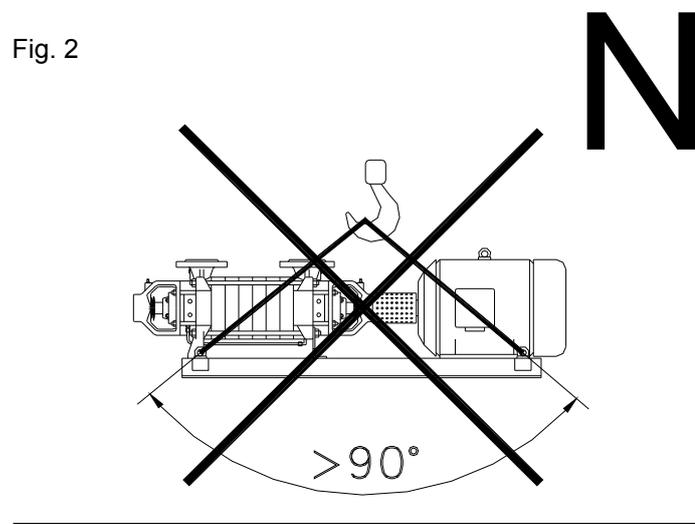


Fig. 2

NO

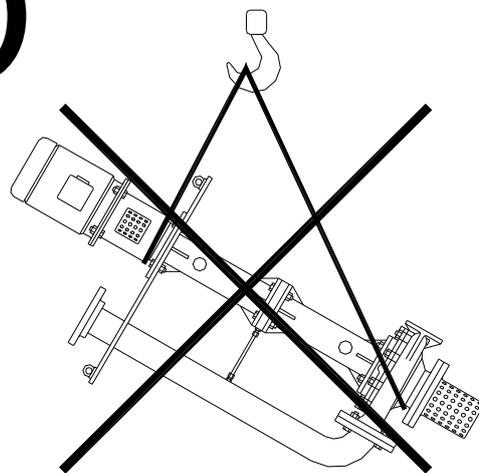
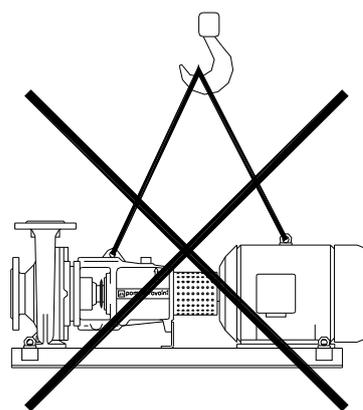
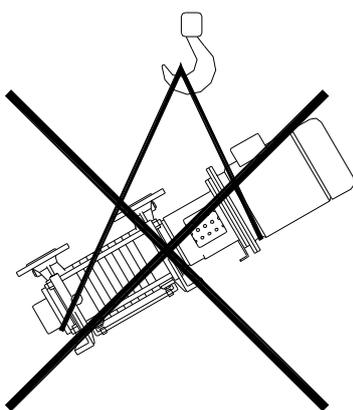
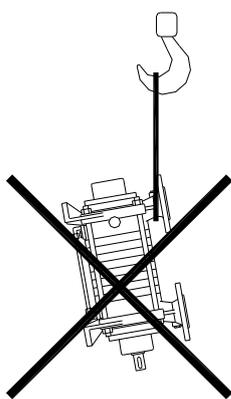


Fig. 3



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.

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 bocca di aspirazione e di mandata
- le misure e le posizioni delle connessioni per gli eventuali flussaggi, raffreddamenti, riscaldamenti, scarichi, drenaggi, ecc.
- la posizione per le viti di bloccaggio della pompa monoblocco e/o del basamento.

Qualora la pompa non sia già predisposta per un funzionamento immediato, ma necessiti di essere completata con accessori, serbatoi e tubazioni, bisognerà effettuarne la completa installazione secondo quanto suggerito nei seguenti capitoli 7.1 - 7.2 - 7.3.

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 evitare il posizionamento del gruppo elettropompa in luoghi angusti, polverosi, tossici od esplosivi: nel caso ciò non fosse possibile, l'ambiente dovrà almeno essere sufficientemente ventilato per garantire una corretta aerazione del motore (minimo 0,6 metri di spazio libero attorno). Tutti i componenti installati devono rispettare le norme vigenti previste. 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 sul piano d'appoggio (vedere la fig. 4).

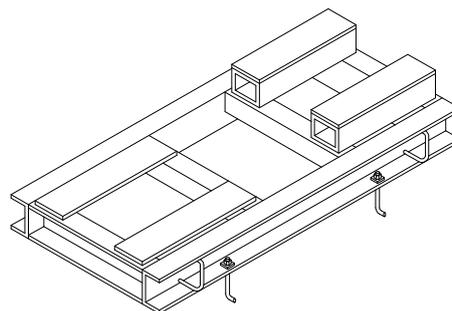
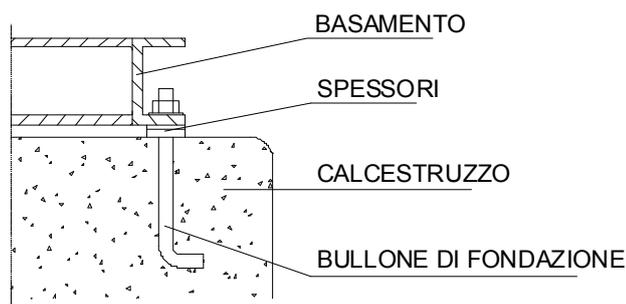


Fig. 4

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 - INSTALLAZIONE DEL GRUPPO ELETTROPOMPA

Appoggiare il gruppo con pompa e motore sul piano d'appoggio centrando i bulloni di fondazione.

Con l'aiuto di eventuali spessori metallici mettere il gruppo in posizione controllando con livelle l'orizzontalità e la verticalità delle flange delle bocche di aspirazione e di mandata.

Serrare a fondo i bulloni di fondazione.

Controllare nuovamente l'orizzontalità e procedere alla verifica dell'allineamento ed i controlli finali sul gruppo pompa-motore come descritto nel paragrafo 8.2.

Nel caso la pompa sia collocata su un basamento separato da quello del motore (a causa di possibili tensioni provenienti dalle tubazioni o nel caso di grandi macchine) installare per prima la pompa e poi allineare il motore.

7.2 - TUBAZIONI DI ASPIRAZIONE E DI MANDATA

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 (vedere la fig. 5) e di mandata della pompa e tutte le altre connessioni di servizio.

ATTENZIONE!



Possibile contatto con fluidi o sostanze 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.

Per il dimensionamento delle tubazioni di aspirazione e di mandata bisognerà utilizzare i diametri nominali delle rispettive bocche della pompa cercando, dove possibile, di aumentarne la misura e MAI diminuirla.

Generalmente la velocità del liquido nelle tubazioni deve essere inferiore a 2 m/s in quella aspirante ed a 3 m/s in quella di mandata. A velocità superiori si avranno maggiori perdite di pressione che potranno causare l'insorgere della cavitazione nella tubazione di aspirazione ed un'eccessiva caduta di pressione in quella di mandata compromettendo i dati di funzionamento e la pompa stessa.

Evitare, dove possibile, l'utilizzo di curve e soprattutto di quelle a raggio stretto.

Se si utilizzano diametri delle tubazioni superiori a quelle nominali, il passaggio da una tubazione di piccolo diametro ad una di diametro maggiore deve essere graduale e ad invito conico eccentrico (la lunghezza del cono di passaggio deve essere indicativamente da 5 a 7 volte la differenza dei diametri).



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.

L'accoppiamento tra le varie tubazioni deve essere eseguito tramite flange interponendo una guarnizione di dimensioni e materiale idoneo. Verificare che le guarnizioni fra le flange siano ben centrate fra i bulloni di serraggio così da non provocare resistenze al flusso nella tubazione e che non ci siano, allentando i bulloni di serraggio, tensioni residue né deformazioni e/o disallineamenti.

Eventuali shock termici e/o eccessive vibrazioni dovranno essere prevenute utilizzando appropriati accorgimenti come, ad esempio, l'utilizzo di giunti compensatori di dimensioni identiche alle tubazioni tra le quali saranno interposte.

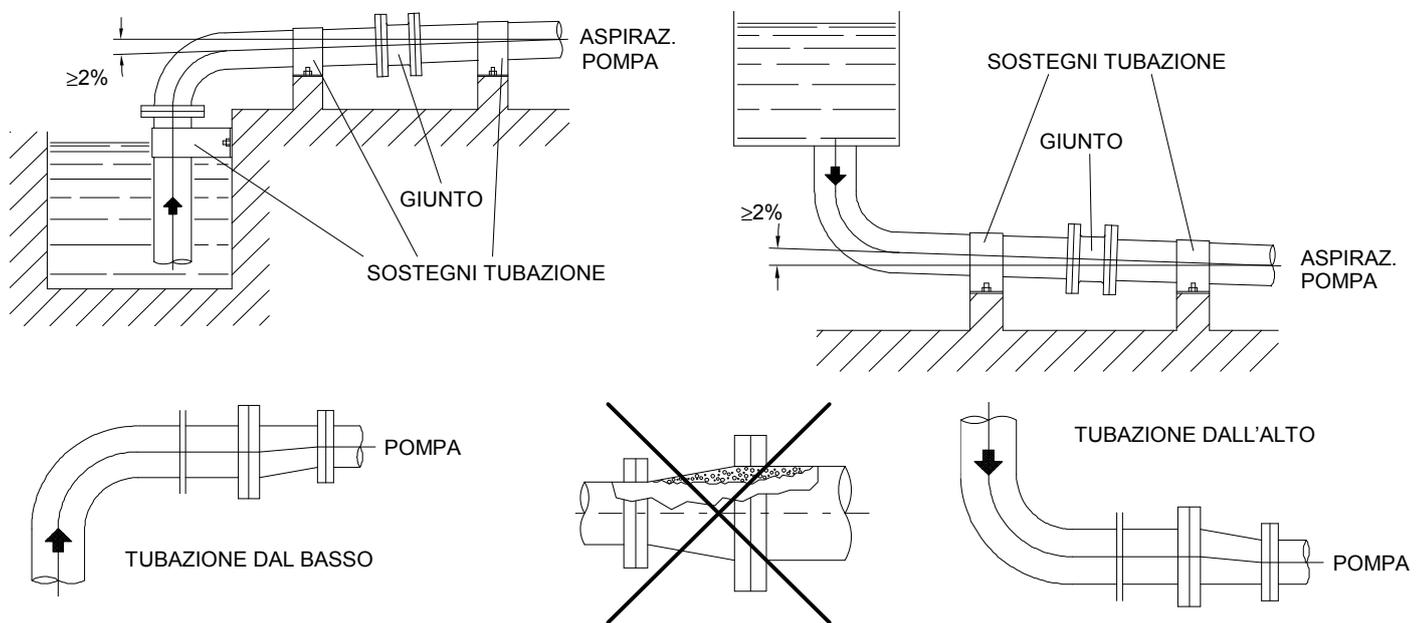


Fig. 5

7.2.1 - Tubazione di aspirazione (vedere le fig. 5 e 6)

Bisogna assolutamente evitare il formarsi di sacche d'aria che causano il disinnescio idraulico della pompa. Tale tubazione dovrà quindi avere un andamento ascendente nel caso di aspirazione negativa (da pozzo) ed un andamento discendente nel caso di aspirazione positiva (sotto battente).

Un'eventuale saracinesca da utilizzarsi solo ed esclusivamente con funzione di intercettazione e MAI di regolazione, deve essere montata con l'asse del volantino in posizione orizzontale ad una distanza dalla bocca di aspirazione di almeno 10 volte il proprio diametro.

Secondo le necessità si possono montare una valvola di non ritorno o di fondo (evita lo svuotamento dell'intera tubazione), un filtro (evita l'ingresso di corpi solidi in pompa) ed un manovuotometro (misura la pressione in aspirazione).

Tutti i sopracitati componenti creano perdite di carico che devono essere attentamente considerate.

Nel caso di installazione di più pompe ogni pompa deve avere la propria tubazione di aspirazione; se è prevista anche la pompa di riserva si può collegare le due bocche di aspirazione tramite un collettore ad un'unica tubazione di aspirazione.



Per le pompe della serie TBA, nel caso di aspirazione negativa (da pozzo) e solo se NON provviste di valvola di non ritorno o di fondo, al contrario di quanto detto sopra sarà necessario posizionare la tubazione aspirante con andamento discendente verso le pompe.

7.2.2 - Tubazione di mandata (vedere le fig. 6)

Subito dopo la bocca di mandata della pompa è necessario prevedere, una valvola di non ritorno (evita il pericoloso fenomeno del colpo d'ariete che può distruggere il corpo della pompa), una valvola di regolazione (del tipo a saracinesca od a spillo), un manometro (è possibile collegarlo anche sotto la bocca di mandata della pompa nell'apposita connessione filettata), una valvola di sfiato (necessaria per il riempimento delle tubazioni per avviare la pompa).

7.2.3 - Pulizia delle tubazioni

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

Prima dell'avviamento dell'impianto le tubazioni ed eventuali recipienti devono essere accuratamente puliti da ogni sporcizia o sostanza estranea. Se ci sono parti saldate occorre asportare qualsiasi traccia di scoria.

7.2.4 - Prove di tenuta

PERICOLO!
Pericolo per fluidi in pressione. Eseguire le prove di tenuta muniti di dispositivi di protezione adatti.

Una volta terminate tutte le operazioni di posa in opera, le tubazioni devono essere sottoposte a collaudo di tenuta stagna, sia in pressione sia in vuoto. Le prove devono essere fatte, sia per la metodologia sia per i valori di pressione, in accordo con le apposite norme.

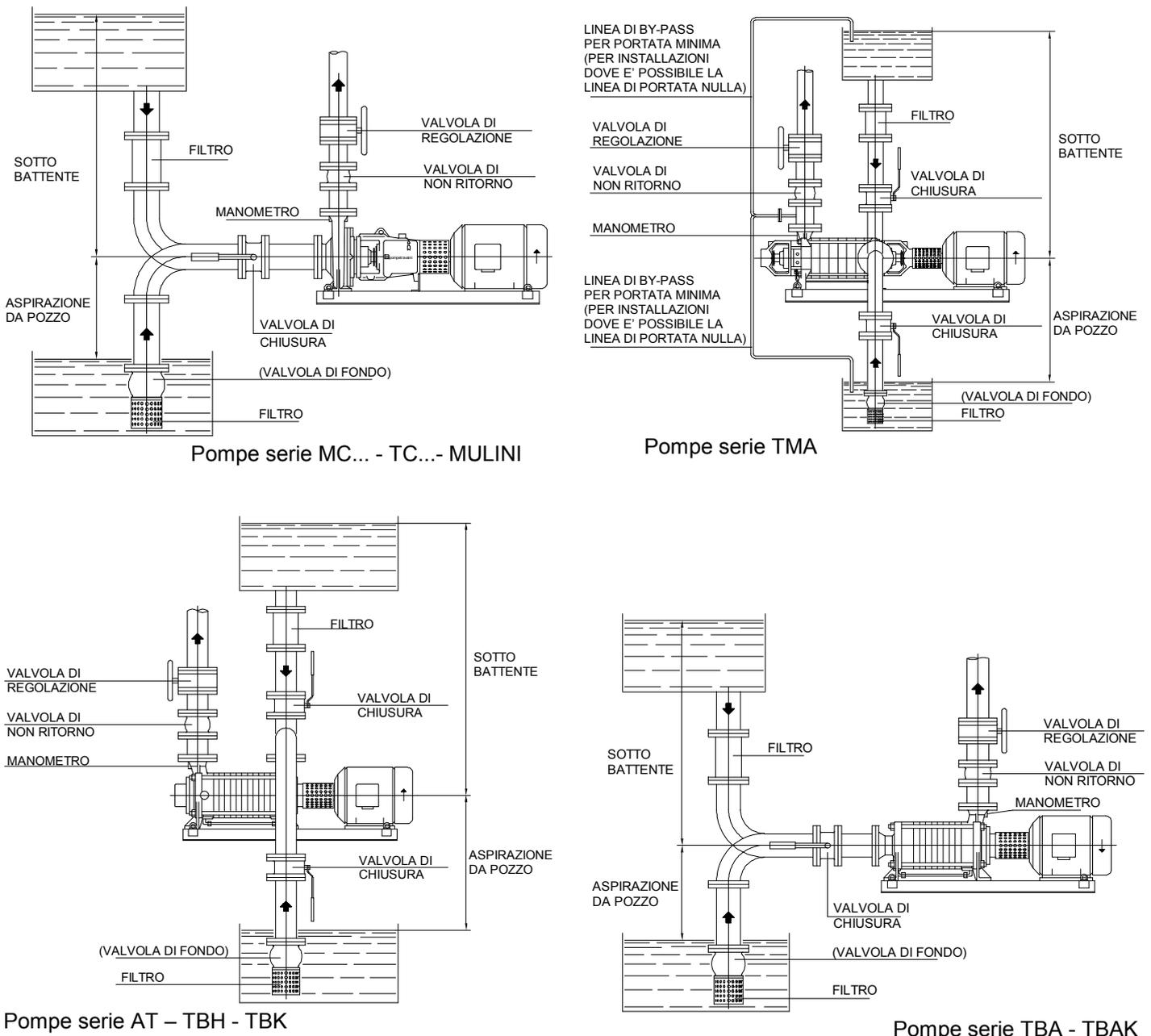
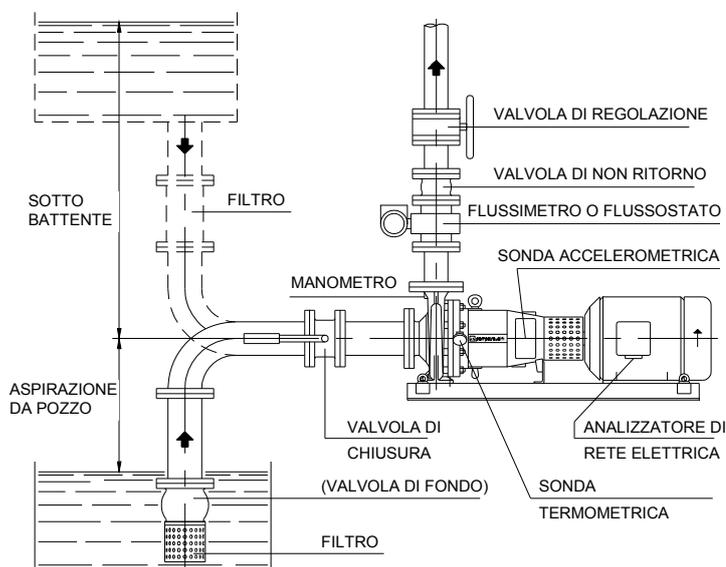
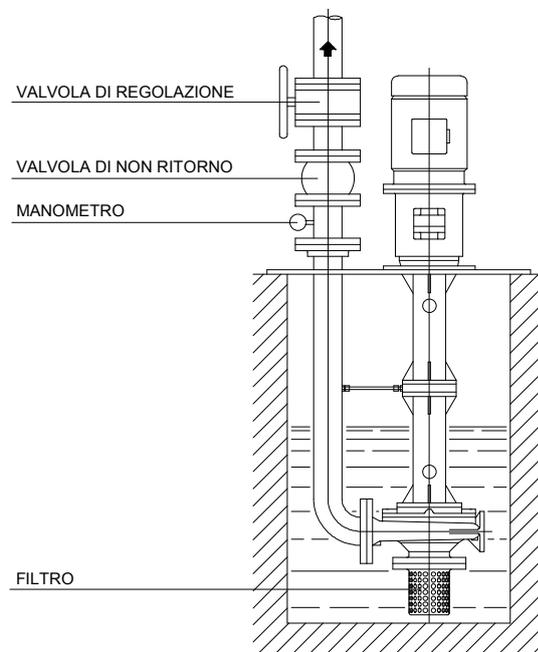


Fig. 6A



Pompe serie TCK



Pompe serie MC... - TC... in esecuzione VERTICALE

Fig. 6B

7.3 - ATTREZZATURE E COLLEGAMENTI AUSILIARI

Possono essere previste, secondo le necessità, attrezzature ausiliarie di controllo delle prestazioni della pompa (strumenti di misura della pressione, della temperatura, della portata, ecc.) e/o necessarie al funzionamento (raffreddamenti, riscaldamenti, flussaggi alle tenute, ecc.).

Quando si installano attrezzature ausiliarie prestare attenzione alle seguenti minime raccomandazioni:

a) I manometri ed i manovuotometri devono essere montati su supporti e collegati ai punti da misurare sulle bocche delle pompe, o vicino ad esse, utilizzando tubi da circa 8 mm con un tratto a spirale per attenuare le oscillazioni. Per sicurezza, prima di questi strumenti, è necessario prevedere un rubinetto di esclusione dello strumento stesso ed uno spurgo dell'aria (vedere la fig. 7).

b) I termometri devono essere inseriti in opportuni pozzetti, dimensionati allo scopo, nel punto in cui si vuole effettuare la misura (vedere la fig. 8).

c) Ogni pompa è prevista con connessioni per lo svuotamento del corpo pompa. Se necessario, per lo svuotamento e/o per la raccolta delle eventuali perdite dalle tenute meccaniche si deve predisporre un tubo di collegamento ad un recipiente posto sul pavimento od al tubo di raccolta delle perdite dell'impianto (se presente).

Il tubo di collegamento per il drenaggio della pompa deve essere provvisto di un rubinetto di esclusione; il tutto deve resistere oltre alla pressione massima alla quale è sottoposta la pompa.

d) I raffreddamenti, i riscaldamenti, i flussaggi delle tenute meccaniche ed ulteriori eventuali flussaggi vanno collegati solo ed esclusivamente nelle appropriate connessioni previste sulla pompa (vedere le fig. 9-10-11-12 e, per informazioni più dettagliate, consultare il capitolo 15).

Tutte le tubazioni e connessioni previste non dovranno essere di misura inferiore a quelle nominali della pompa.

Le eventuali coibentazioni devono essere eseguite solo per il corpo pompa lasciando tutti gli altri componenti (per esempio la supportazione ed il motore) liberi di smaltire il calore generato.

e) Regolazione della portata minima.

Ai carichi parziali, vicino a portata nulla, quasi tutta la potenza della pompa si trasforma in energia termica ceduta al liquido pompato.

Se la portata è inferiore ad un certo valore minimo (circa il 10-15 % della portata al massimo rendimento), oltre a un eccessivo carico sulla supportazione, il liquido può evaporare con conseguenti danni alle giranti ed agli anelli di usura fino ad arrivare al grippaggio della pompa.

Per evitare questi inconvenienti è necessario installare sulla tubazione di mandata, subito dopo la pompa e prima della valvola di regolazione, una valvola di minima portata, che garantisca automaticamente il ritorno nel circuito di aspirazione di una portata superiore a quella minima qualora la valvola di regolazione venga chiusa o troppo parzializzata.

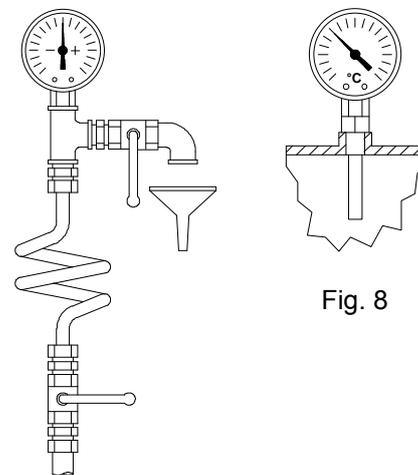


Fig. 8

Fig. 7

Un altro sistema per garantire il defluire di una portata minima richiesta è quello di installare un by-pass collegante la tubazione di mandata, prima della valvola di regolazione, con la tubazione di aspirazione tramite un orificio tarato per garantirne sempre la portata minima richiesta.

- f) Per un corretto monitoraggio delle pompe a trascinamento magnetico (TBK, TBAK, TCK) si raccomanda l'installazione di una sonda termometrica per la misurazione della temperatura nella zona del giunto magnetico (la pompa è predisposta di un apposito attacco filettato).
- g) Per evitare il funzionamento a secco delle pompe si rende necessario installare un flussimetro od un flussostato sulla linea di mandata: ciò permetterà di controllare costantemente che nella tubazione di scarico ci sia sempre del liquido in circolazione.
- h) L'installazione di un analizzatore di rete elettrica permetterà di controllare il funzionamento delle pompe, verificando gli assorbimenti minimi e massimi della pompa durante l'esercizio, e così facilmente prevenire funzionamenti indesiderati (per esempio: funzionamento a secco, a travaso, ecc.).
- i) Sonde accelerometriche poste sulla supportazione delle pompe in prossimità della sede dei cuscinetti permettono il controllo delle vibrazioni. Una corretta ed attenta analisi dei valori delle vibrazioni dirette ed indotte riscontrabili permette la diagnostica e la prevenzione di malfunzionamento meccanici, quale può essere la cavitazione idraulica.
- l) Avviamenti a stella-triangolo oppure "soft-start" sono raccomandati per le pompe a trascinamento magnetico e per tutti gli altri tipi di pompe con potenza superiore a 4 kW.
Per ulteriori informazioni vedere il capitolo 9 ed il capitolo 19, paragrafo 19.1.

LEGENDA delle figure 9-10-11-12

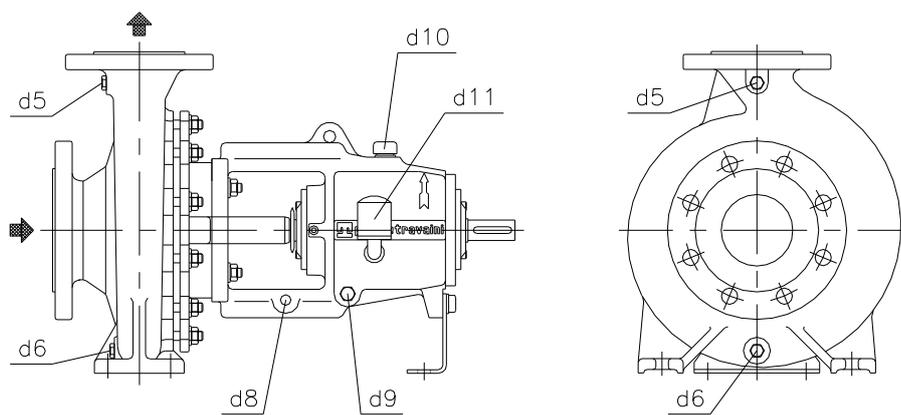
- d1.1 Connessione filettata - entrata liquido di flussaggio dall'esterno per tenuta meccanica versione "doppia in serie"
- d1.2 Connessione filettata - uscita liquido di flussaggio per tenuta meccanica versione "doppia in serie"
- d2.1 Connessione filettata - entrata liquido di raffreddamento/riscaldamento camera tenuta meccanica
- d2.2 Connessione filettata - uscita liquido di raffreddamento/riscaldamento camera tenuta meccanica
- d3.1 Connessione filettata - entrata liquido di flussaggio dall'esterno per tenuta meccanica versione "doppia contrapposta" o per tenuta meccanica semplice
- d3.2 Connessione filettata - uscita liquido di flussaggio per tenuta meccanica versione "doppia contrapposta"
- d4.1 Connessione filettata - entrata liquido camera di raffreddamento/riscaldamento corpo
- d4.2 Connessione filettata - uscita liquido camera di raffreddamento/riscaldamento corpo
- d5 Attacco tappato - per manometro
- d6 Attacco tappato - per scarico corpo pompa
- d7.1 Connessione filettata - entrata liquido di flussaggio dall'esterno per tenuta a baderna
- d7.2 Connessione filettata - uscita liquido di flussaggio dall'esterno per tenuta a baderna
- d8 Connessione filettata - per recupero perdite tenuta
- d9 Attacco tappato - scarico olio dei cuscinetti dal supporto (solo su richiesta)
- d10 Tappo con astina di livello per carico olio dei cuscinetti nel supporto
- d11 Oliatore livello costante (solo su richiesta) oppure Livello visivo dell'olio (standard)
- d12 Connessione filettata - entrata liquido di flussaggio dall'esterno per tenuta meccanica (solo su richiesta)
- d13 Ingrassatore
- d14 Attacco tappato - sfiato camera tenuta meccanica
- d15 Attacco tappato - scarico morchie dalla camera tenuta meccanica (valido solo per TCD/2-SP)
- d16 Connessione filettata - scarico liquido del barilotto (valido solo per TCD/2-SP)
- d17 Connessione filettata - per barilotto (valido solo per TCD/2-SP)
- d18 Connessione filettata - controllo perdite olio dai cuscinetti (valido solo per TCD/2-SP)
- d19 Connessione filettata - sonda termometrica
- d20 Attacco tappato - riempimento
- d21.1 Connessione filettata - entrata liquido per "Quench"
- d21.2 Connessione filettata - uscita liquido per "Quench"

Attacco tappato = Tappo da togliere in occasione di utilizzo

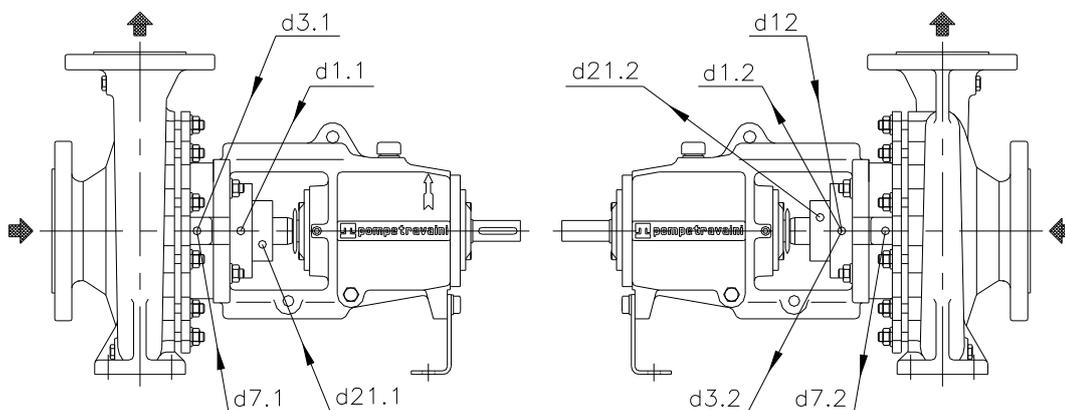
Connessione filettata = Prima di effettuare il collegamento togliere il tappo di protezione in plastica

Per le dimensioni specifiche delle connessioni e degli attacchi di ogni pompa consultare il nostro sito web "www.pompetravaini.it".

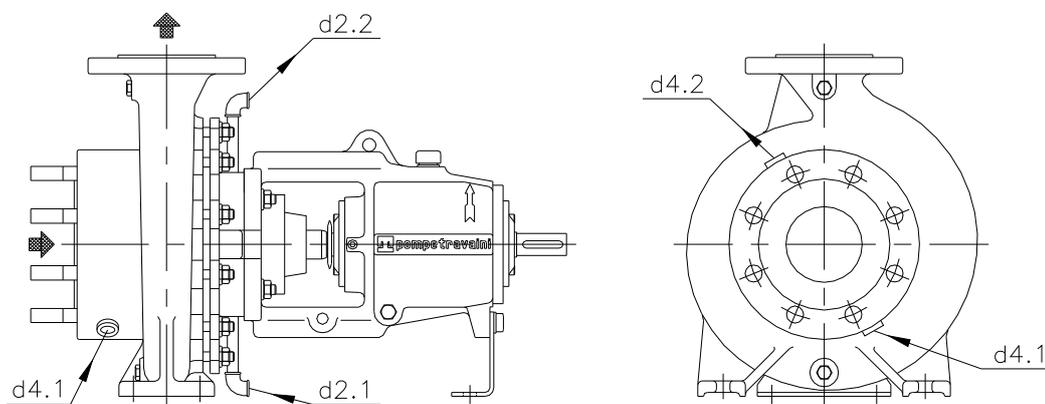
Fig. 9 - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



Pompe serie MC... - TC...
Attacchi e connessioni di serie

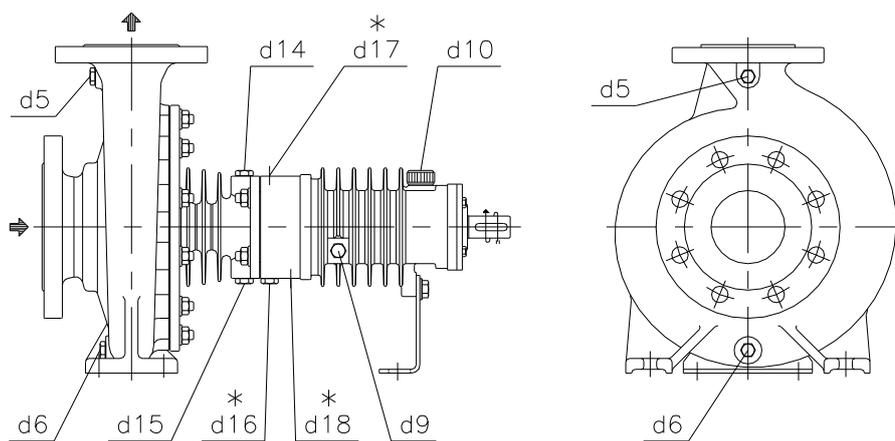


Pompe serie MC... - TC...
Attacchi per versioni /C - /R - /RR - /R2 - /B

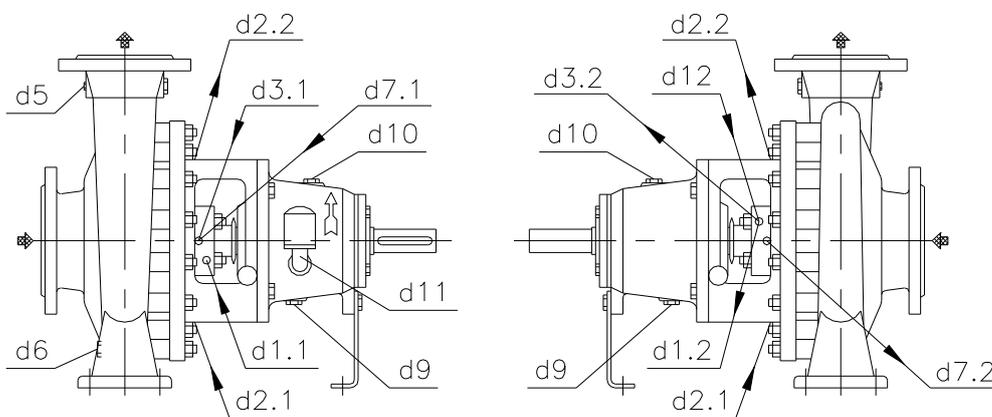


Pompe serie MC... - TC...
Attacchi per versioni /T - /U2

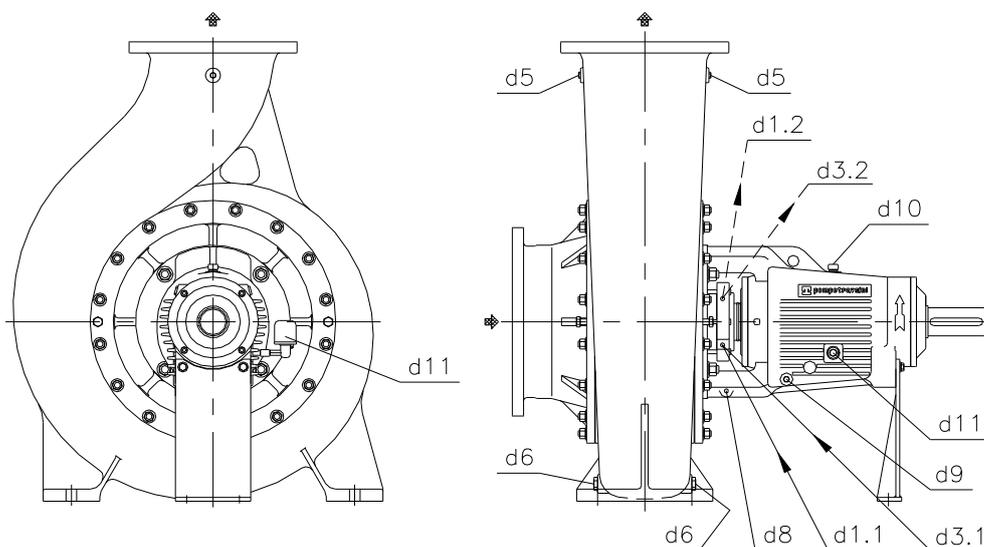
Fig. 10A - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



Pompe serie TCD
 Attacchi e connessioni di serie - (* Solo per TCD/2-SP)

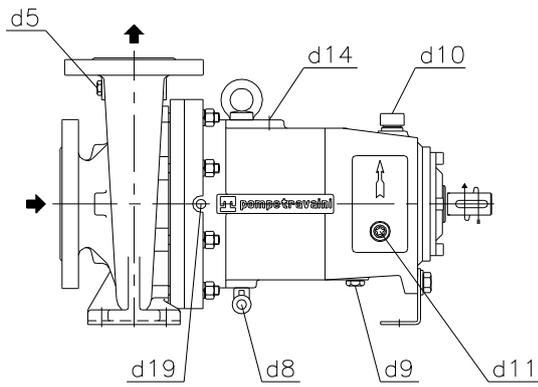


Pompe serie MCU-CH n.s. gruppo 3 e 4
 Attacchi e connessioni di serie

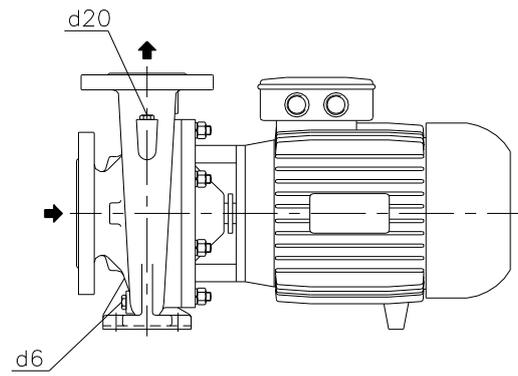


Pompe serie TCH e TCN gruppo 5
 Attacchi e connessioni di serie per Tenute meccaniche Doppie contrapposte

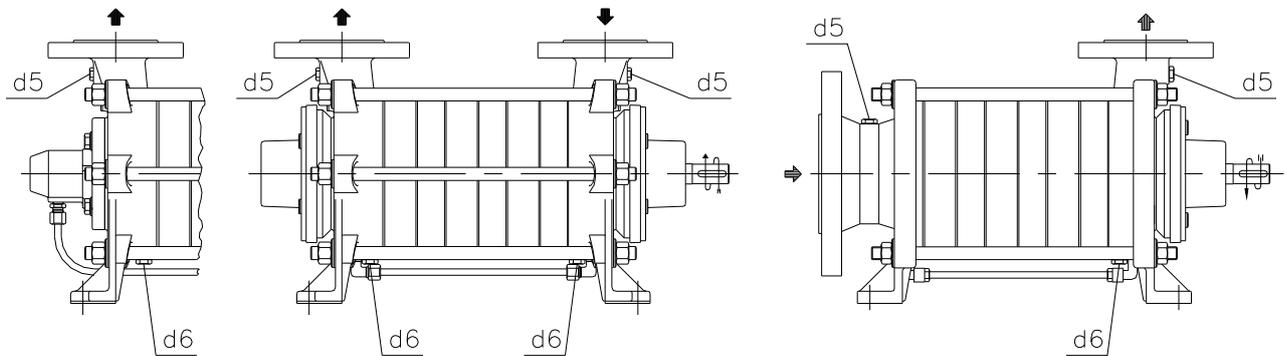
Fig. 10B - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



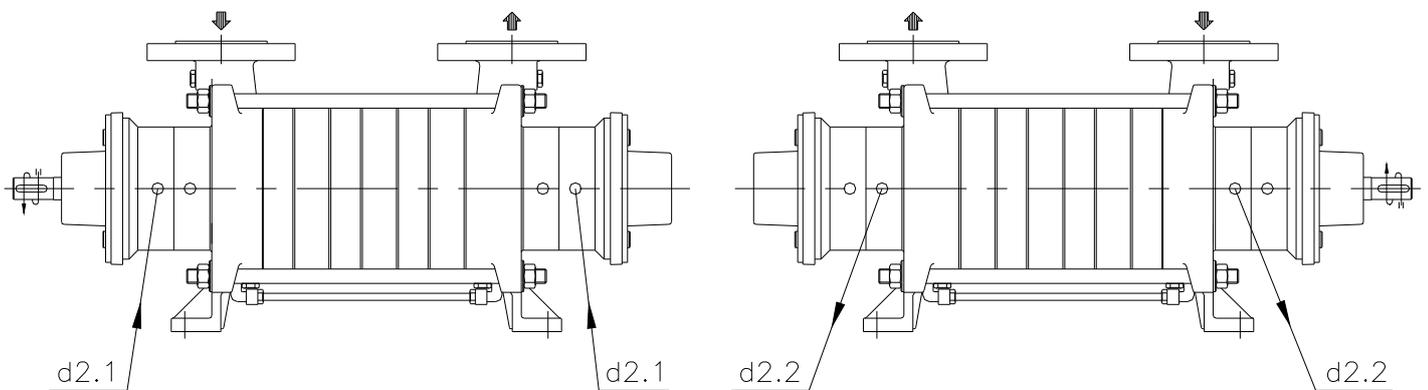
Pompe serie TCK
 Attacchi e connessioni di serie
 N.B.: d19 = su entrambi i lati per gr. 2



Pompe serie MCM
 Attacchi e connessioni di serie

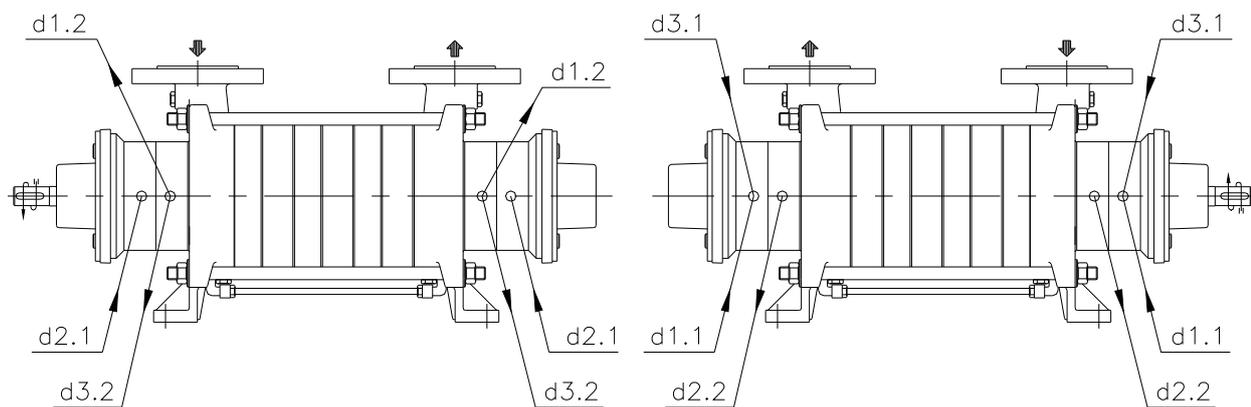


Pompe serie TBH/C - TBH/KC - AT/KC - TBA/C
 Attacchi e connessioni di serie

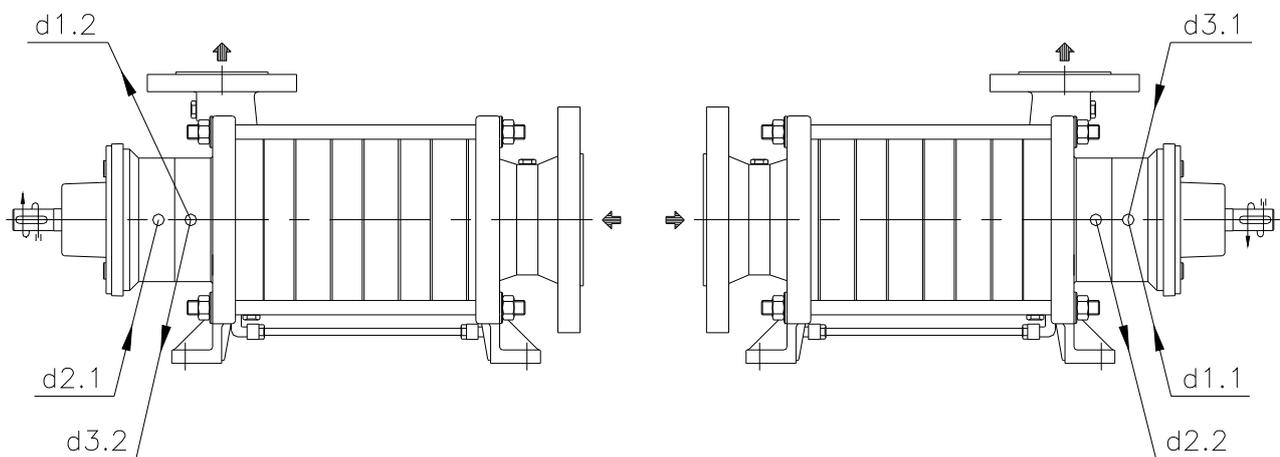


Pompe serie TBH/CT - AT/CT
 Attacchi per flussaggi di raffreddamento o riscaldamento

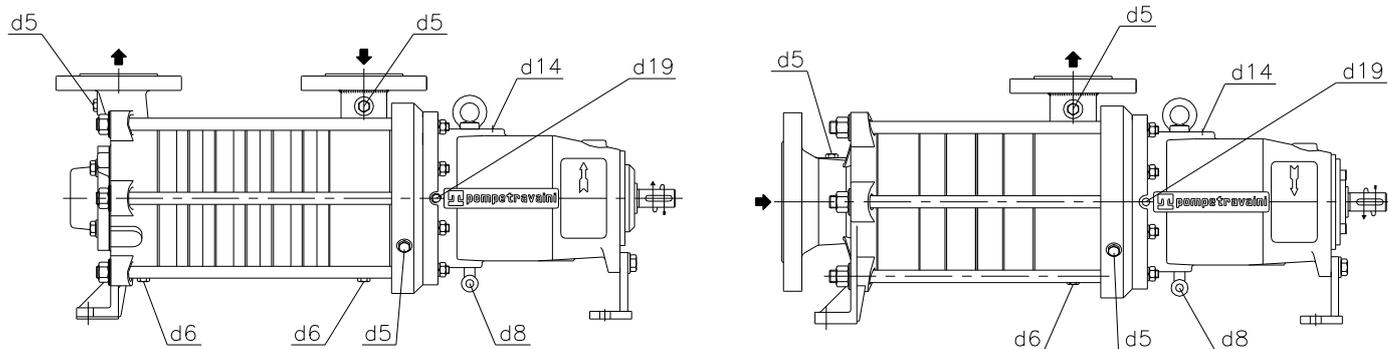
Fig. 11A - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



Pompe serie TBH/KC-2T - AT/KC-2T
 Attacchi per flussaggi tenute meccaniche, raffreddamento o riscaldamento



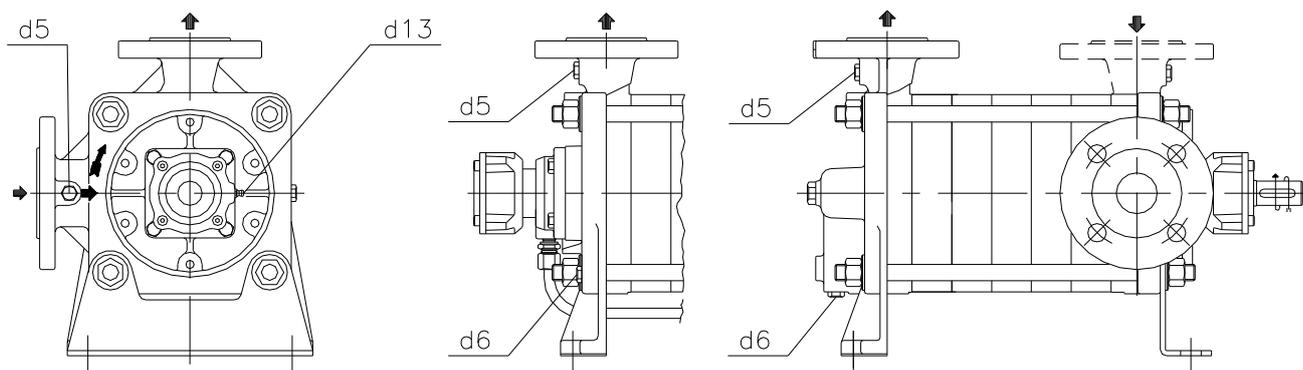
Pompe serie TBA/C-2T
 Attacchi per flussaggi tenute meccaniche, raffreddamento o riscaldamento



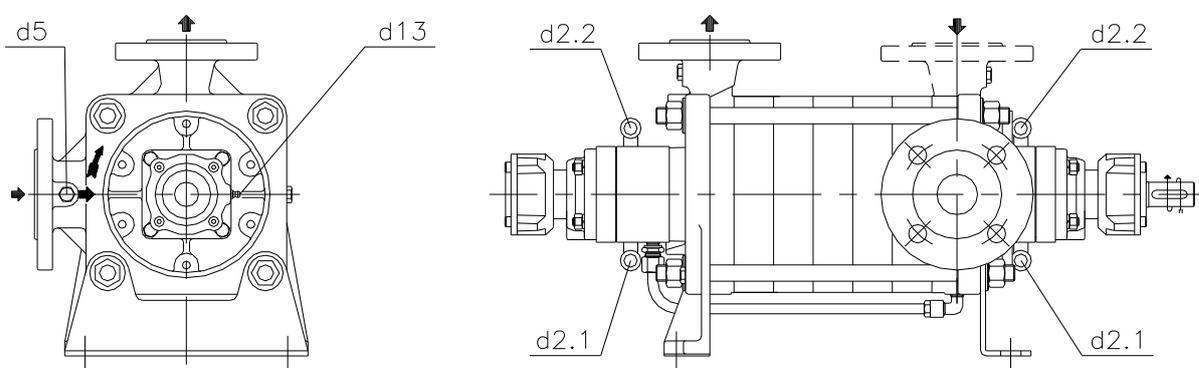
Pompe serie TBK
 Attacchi e connessioni di serie

Pompe serie TBAK
 Attacchi e connessioni di serie

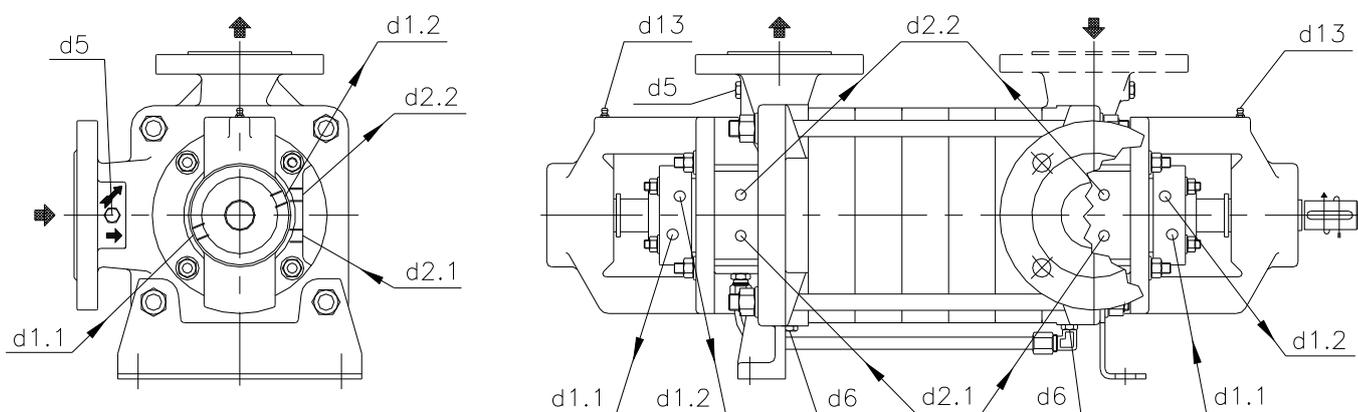
Fig. 11B - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



Pompe serie TMA 31 e 32/C e /R
 Attacchi e connessioni di serie

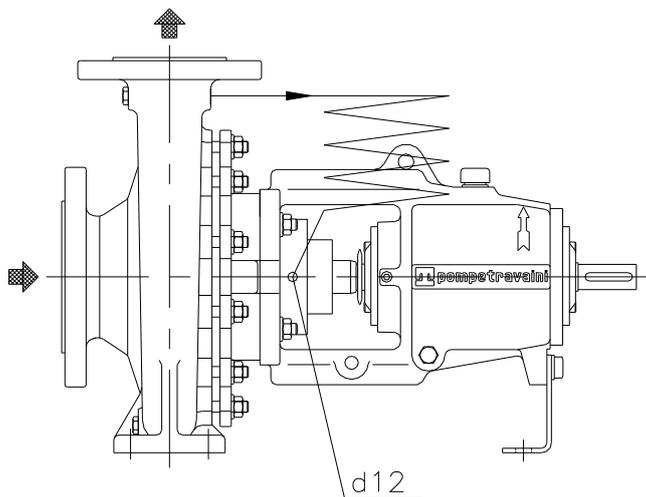


Pompe serie TMA 31 e 32/T
 Attacchi per flussaggi di raffreddamento o riscaldamento



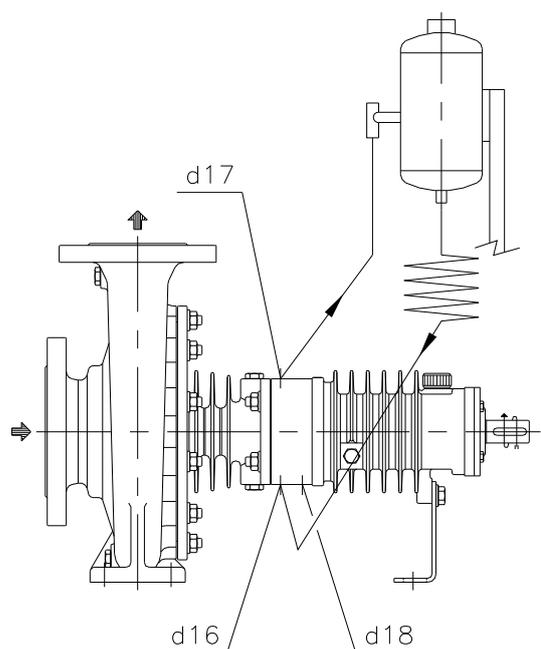
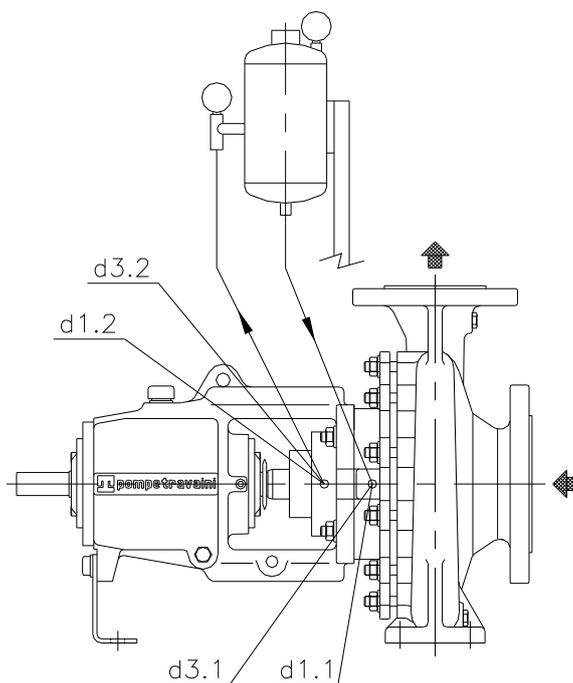
Pompe serie TMA 40 e 50/B - /R - /R2
 Attacchi per flussaggi tenute meccaniche, raffreddamento o riscaldamento

Fig. 12 - CONNESSIONI ED ATTACCHI PER FLUSSAGGI



Pompe serie MC... - TC...
Circolazione dal corpo pompa (API Plan 11) Diretta o
tramite Serpentina di Raffreddamento

Pompe serie MC... - TC...
Flussaggio alle tenute meccaniche Semplici o Doppie tramite
Barilotto



Pompe serie TCD/SP
Flussaggio alla tenuta meccanica tramite Barilotto

**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. 4).

Se la pompa non è fornita accoppiata ad un motore elettrico e predisposta su un basamento, bisogna effettuare 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.

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 d'esercizio.

I seguenti punti dovranno essere letti secondo le sequenze sopra descritte a seconda che si tratti di un'operazione di verifica o di accoppiamento (le figure sono schematiche e raffigurano varie possibilità 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 rispettivi alberi esercitando una leggera pressione con l'ausilio di un martello di gomma, preferibilmente dopo avere preriscaldato le parti in metallo (vedere la fig. 13).

Serrare leggermente i grani di bloccaggio. Per le versioni monoblocco occorre prestare attenzione nel serrare i fori di accoppiamento tra lanterna e flangia motore, come riportato al punto successivo.

Verificare che il motore e la pompa girino liberamente a mano agendo sui rispettivi semigiunti.

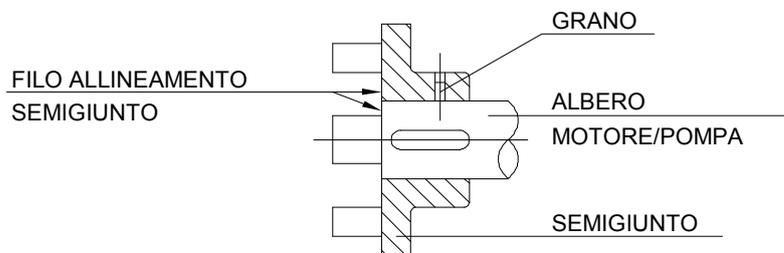


Fig. 13

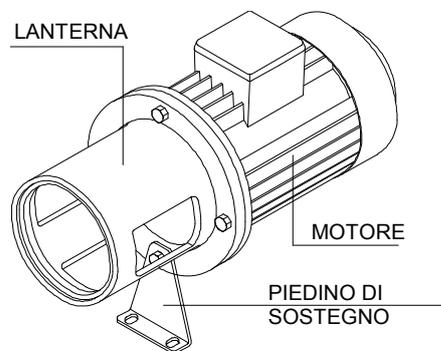


Fig. 14

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. 15), bloccando il tutto con bulloni compresi nella fornitura e prestando attenzione di montare correttamente (per le pompe che lo prevedono) anche il piedino di sostegno (vedere la fig. 14).

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.

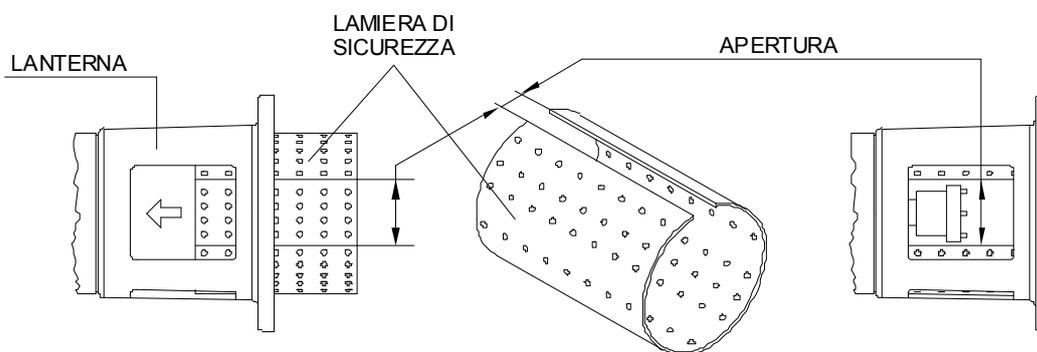


Fig. 15 - SITUAZIONE DI PREPARAZIONE ALL'ACCOPPIAMENTO DELL'ESECUZIONE MONOBLOCCO

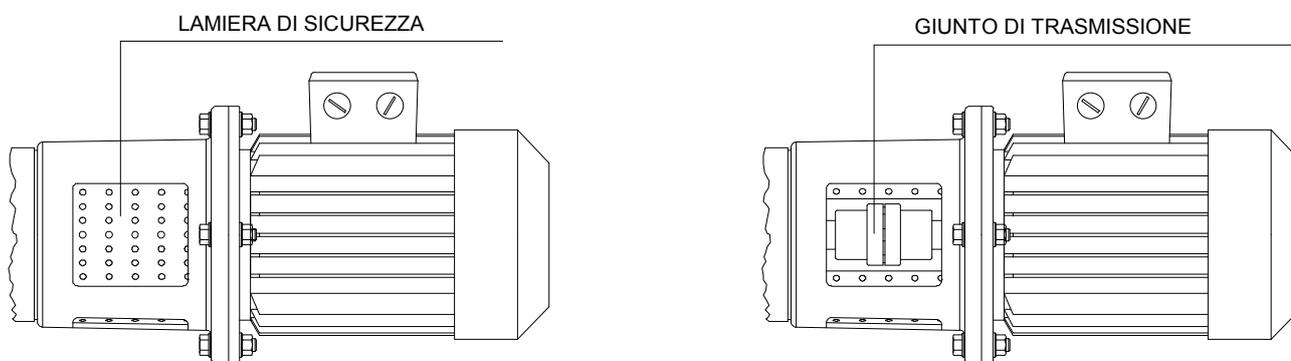


Fig. 16 - SITUAZIONE DI VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO DELL'ESECUZIONE MONOBLOCCO

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. 16).

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. 2 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. 20). Quindi bloccare i grani filettati attraverso l'apertura della lanterna, far ruotare manualmente il giunto ed accertarsi

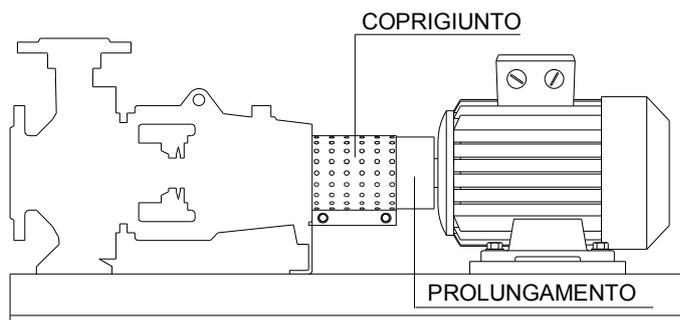


Fig. 17 - SITUAZIONE DI VERIFICA DELL'ALLINEAMENTO DELL'ESECUZIONE SU BASAMENTO

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 sono terminati.
- 7 - Togliere il coprigiunto ed il relativo prolungamento (se presente) agganciato alla pompa svitando le due viti di ancoraggio (vedere le fig. 17 e 18).

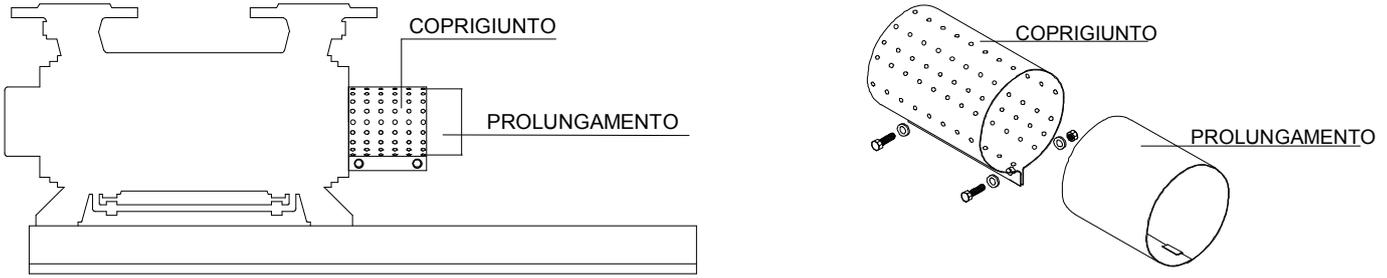


Fig. 18 - SITUAZIONE DI PREPARAZIONE ALL'ACCOPIAMENTO DELL'ESECUZIONE SU BASAMENTO

- 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. 19).

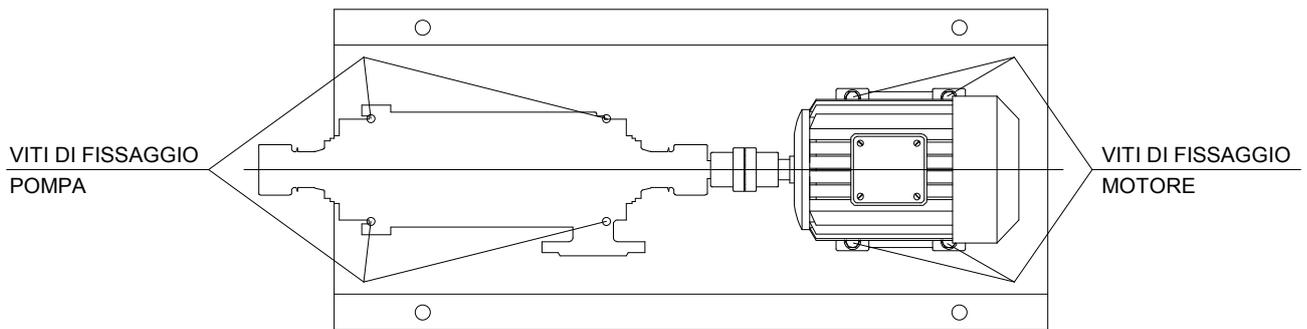


Fig. 19

- 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. 21).
N.B.: Le misure da effettuarsi possono essere eseguite tramite comparatori centesimali, se disponibili, per una più facile e precisa lettura.

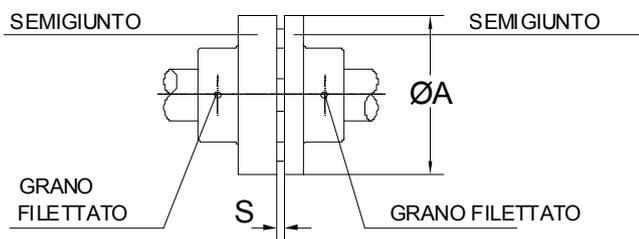


Fig. 20

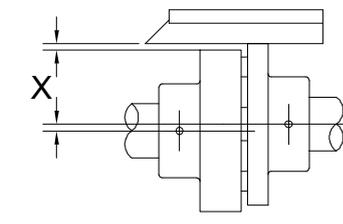


Fig. 21

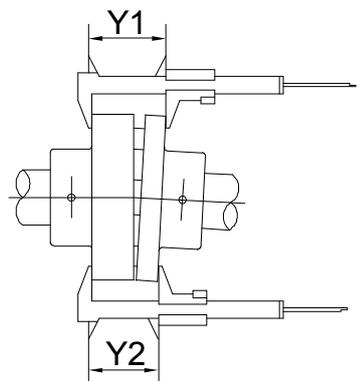


Fig. 22

Se il valore massimo di "X" supera il rispettivo di ogni giunto riportato nella tab. 2 occorre riallineare il gruppo utilizzando opportuni spessori decimali da porre sotto i piedi del motore o della pompa (N.B.: i valori ottimali sono la metà di quelli indicati).

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. 22).

Determinare il valore massimo e quello minimo e se la loro differenza supera il valore di "Y" (Y1 - Y2) elencato nella tab. 2 occorre riallineare il gruppo come eventualmente fatto in precedenza (N.B.: i valori ottimali sono la metà di

quelli indicati). 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. 2

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		
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. 23).

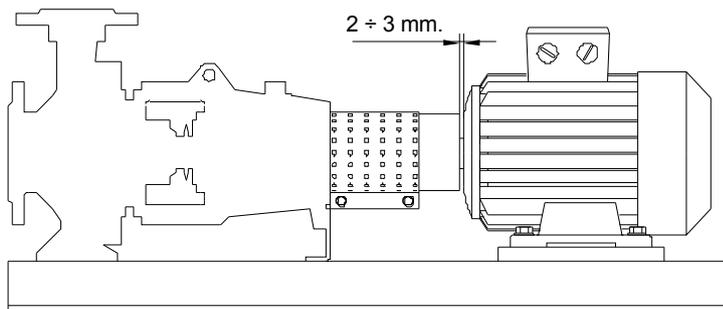


Fig. 23

8.4 - ACCOPPIAMENTO DELLE POMPE SERIE "TCHM" E "TCTM"

Queste pompe non utilizzano l'accoppiamento al motore tramite un giunto elastico: infatti la loro esecuzione prevede una flangia di fissaggio ed un albero cavo con la relativa sede per la linguetta.

- Controllare che la tolleranza di lavorazione dell'albero della pompa e dell'albero del motore, con la relativa linguetta, siano tali da permettere all'albero del motore di entrare con precisione, ma senza la minima interferenza, nell'albero cavo della pompa. In caso di interferenza è necessario intervenire sull'albero del motore, perché un'eventuale forzatura pregiudicherebbe il corretto funzionamento della pompa.
- Accoppiare il motore elettrico alla flangia di fissaggio della pompa centrando i due alberi e la linguetta nelle rispettive sedi, bloccare il tutto con i bulloni compresi nella fornitura e prestare attenzione nel montare correttamente (per le pompe che lo prevedono) anche il piedino di sostegno (vedere la fig. 23A).

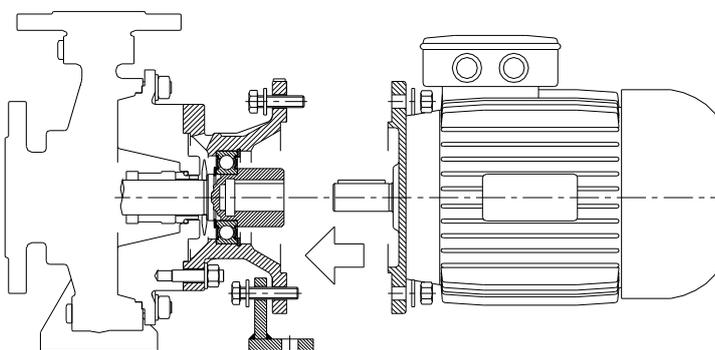


Fig. 23A

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. 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 centrifuga 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 4 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 il motore 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.

Per le pompe della serie TCK, TBK e TBAK (e per tutti i motori con potenza superiore a 4 kW) è comunque sempre preferibile l'avviamento con collegamento a stella-triangolo oppure "soft-start".

Se possibile, verificare il senso di rotazione del motore prima che sia 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 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 loro 2 dei 3 cavi di alimentazione del motore.

L'eventuale strumentazione elettrica (es.: elettrovalvole, livellostati, termostati, flussostati, 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 far ruotare a mano la pompa per verificare che ruoti liberamente: se fosse bloccata si può provare a sbloccarla usando un serratubi agendo con cautela sul mozzo del giunto lato pompa. Per sbloccare una pompa monoblocco senza giunto elastico servirsi dell'attacco filettato posto 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 è consigliabile 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).

11.1 - AVVIAMENTO

La pompa non deve mai funzionare a secco!

Prima dell'avviamento è necessario verificare che tutti i servizi ausiliari siano disponibili, pronti all'utilizzo e, dove necessario, correttamente avviati (es.: flussaggio alle tenute a baderna, pressurizzazione delle tenute meccaniche doppie contrapposte, ecc.), che i cuscinetti della pompa e del motore siano correttamente lubrificati ed i livelli siano quelli prescritti. Gli eventuali rabbocchi si devono effettuare attraverso le apposite connessioni (vedere le fig. 20-21-22-23) utilizzando dei lubrificanti idonei (vedere il capitolo 13).

Se la temperatura del liquido pompato è tale da costituire pericolo è necessario proteggere sia la pompa sia le tubazioni dalla possibilità di contatto, è inoltre opportuno evitare shock termici alla pompa intervenendo con adeguati accorgimenti (coibentazioni, preriscaldamento del corpo della pompa, ecc.).

Prima dell'avviamento della pompa tutta la tubazione di aspirazione e tutta la pompa devono essere completamente riempite con il liquido da sollevare.



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.

E' quindi necessario a questo riguardo distinguere tre casi:

11.1.1 - Pompa completamente immersa nel liquido (esecuzione con asse verticale)

Non è necessaria alcuna particolare operazione di riempimento.

11.1.2 - Pompa alimentata da aspirazione positiva (sotto battente)

Chiudere completamente la valvola posta sulla tubazione di mandata, aprire completamente la saracinesca di intercettazione posta sulla tubazione di aspirazione ed il rubinetto di sfiato compreso quello eventuale posto sulla cassastoppa.



Le pompe delle serie TCD sono predisposte con un tappo di sfiato (vedere la fig. 10B) che deve essere utilizzato in questa occasione per potere eliminare eventuali sacche d'aria presenti nella camera della tenuta meccanica.



ATTENZIONE!

Possibile contatto con fluidi e superfici della pompa calde. Fare attenzione che l'olio diatermico fuoriuscito sia a temperatura ambiente. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Quando dal suddetto rubinetto uscirà liquido privo di bolle d'aria o di gas, anche dopo aver fatto compiere qualche giro al rotore, significherà che tutta la pompa è completamente riempita di liquido: chiudere quindi il rubinetto di sfiato.

11.1.3 - Pompa alimentata da aspirazione negativa (da pozzo)

In tal caso occorre adescare la macchina: aprire completamente la valvola di intercettazione posta sulla tubazione di aspirazione.

Se la pompa è autoadescante ed è stata precedentemente riempita di liquido, il problema non sussiste poiché la pompa, una volta avviata, è in grado di aspirarsi il liquido autonomamente.

Se la pompa non è autoadescante, ma la tubazione di aspirazione è munita di valvola di non ritorno o di fondo si può riempire completamente la parte in aspirazione e la pompa aprendo la valvola posta sulla mandata (se la mandata è piena del liquido da sollevare) oppure riempiendo il corpo pompa con il liquido da pompare attraverso la valvola di sfiato.

Se la pompa non è autoadescante e la tubazione di aspirazione non è munita di valvola di non ritorno o di fondo, la tubazione di aspirazione e la pompa potranno essere completamente riempite collegando la valvola di sfiato con una linea per vuoto avendo la valvola sulla tubazione di mandata completamente chiusa: quando dalla valvola di sfiato uscirà un getto costante di liquido significherà che tutta la pompa è stata completamente riempita. A questo punto chiudere la valvola di sfiato e chiudere la linea per vuoto.

Controllare l'apertura e/o la regolazione di eventuali valvole di portata minima, flussaggi e/o componentistiche ausiliarie.

Dopo avere riempito la pompa e la tubazione di aspirazione con il liquido da pompare si deve procedere all'avviamento della pompa. E' quindi necessario a questo riguardo distinguere due casi:

11.1.4 - Avviamento di una pompa senza contropressione in mandata

Se si tratta di una pompa centrifuga tipo MC... - TC... - TMA occorre avviare il gruppo accendendo il motore avendo la valvola sulla tubazione di mandata chiusa e, quando a regime, aprire lentamente la stessa fino a che la prevalenza differenziale di funzionamento corrisponde a quella richiesta (ATTENZIONE: Non far funzionare a lungo la pompa con la valvola sulla tubazione di mandata completamente chiusa per evitare il precedentemente citato surriscaldamento).

Se, invece, si tratta di una pompa autoadescante tipo AT - TBH - TBA tutte le valvole sulle tubazioni di aspirazione e di mandata devono essere completamente aperte prima di avviare il gruppo. Procedere, in seguito, all'accensione del motore e regolare la pressione d'esercizio tramite la valvola posta sulla tubazione di mandata. (La valvola posta sulla tubazione di mandata può anche essere chiusa durante la fase di avviamento, ma così facendo si avrà il massimo assorbimento di potenza del motore).

11.1.5 - Avviamento di una pompa con contropressione in mandata

In questo caso deve sempre esistere una valvola di non ritorno posta sulla tubazione di mandata.

Si avvia il gruppo con la valvola di regolazione parzialmente aperta e successivamente una volta superata la contropressione presente in mandata si regolerà la pressione di esercizio tramite la valvola stessa.

Per il Momento Resistente della pompa durante l'avviamento vedere il capitolo 19.1.

11.2 - ESERCIZIO

Dopo aver avviato la pompa controllare che:

- La prevalenza differenziale e la portata siano quelli previsti (se necessario, intervenire utilizzando la valvola di regolazione della portata posta sulla tubazione di mandata ed assolutamente NON quella posta sulla tubazione di aspirazione)
- l'assorbimento del motore di azionamento non superi il valore di targa
- il gruppo elettropompa sia esente da vibrazioni e rumori anomali
- il funzionamento del sistema di tenuta sia regolare:
 - se di tipo con Tenuta a Baderna deve esserci gocciolamento continuo (vedere il capitolo 14)
 - se di tipo con Tenuta Meccanica non ci devono essere perdite (vedere il capitolo 15)
 - 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 ad alta temperatura. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Se durante l'avviamento si ritiene che la pompa funzioni in modo anomalo è indispensabile arrestarla e ricercare le cause del malfunzionamento (vedere il capitolo 16).

11.3 - ARRESTO

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. Intervenire solo muniti di dispositivi di protezione adatti.

Le pompe centrifughe possono essere fermate, spegnendo il motore, con la valvola di regolazione sia aperta che chiusa: se però non esistono dispositivi contro il colpo di ariete è consigliabile chiudere progressivamente la valvola di regolazione, posta sulla tubazione di mandata, prima di fermare la pompa.

Evitare di usare valvole a solenoide che, a causa della loro rapidità d'intervento, possono danneggiare la pompa.

Se non è prevista nessuna valvola di non ritorno sulle tubazioni, per evitare lo svuotamento della pompa, bisogna chiudere in sequenza le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di mandata e di aspirazione.

Può succedere, se non è presente la valvola di non ritorno o si verifica un trafilamento nelle valvole poste sulla tubazione di mandata, che durante la fase di arresto l'albero giri in senso contrario a quello di funzionamento: evitare assolutamente di riavviare la pompa in questa fase.

Dopo l'arresto della pompa chiudere anche eventuali collegamenti di intercettazione ausiliari e di flussaggio.

Dopo il primo avviamento ed arresto, se necessario, controllare l'accoppiamento pompa-motore e/o che non sussistano tensioni e forze sulla pompa generate dalle tubazioni.

In caso di lunghe fermate svuotare completamente la pompa per evitare pericoli di gelo durante la stagione fredda o corrosione dovute alla possibile alterazione chimica del liquido stagnante nella pompa stessa (vedere il capitolo 6).

12 - CONTROLLO DEL FUNZIONAMENTO

Controllare periodicamente il buon funzionamento della pompa verificando, tramite la strumentazione dell'impianto (manometri, manovuotometri, amperometri, flussometri, ecc.), che la pompa sia costantemente in grado di svolgere il servizio per 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, del sistema di tenuta, le prestazioni della pompa e la potenza assorbita (vedere i capitoli 13 - 14 - 15 - 16).



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 16).

Qualora sulla macchina siano previsti raffreddamenti, riscaldamento o flussaggi, ad intervalli regolari di tempo è necessario controllarne la portata, la temperatura e la pressione.

Se sulle pompe a trascinamento magnetico è installata una sonda termometrica, il valore della zona di contatto del giunto magnetico deve essere indicativamente di circa $3\pm 5^{\circ}\text{C}$ max superiore a quello del liquido pompato in condizioni standard (acqua a temperatura ambiente).

Valori superiori possono rivelare un funzionamento a bassa portata, un'ostruzione dei flussaggi interni od un danneggiamento meccanico del giunto magnetico.

Si raccomanda di contattare la POMPETRAVAINI qualora sorgessero dubbi riguardo un anomalo innalzamento della temperatura.

13 - LUBRIFICAZIONE DEI SUPPORTI

Le pompe sono spesso sottoposte a condizioni di lavoro pesanti ed i supporti sollecitati da forze sia radiali sia assiali sovente notevoli.

Per assicurare il buon funzionamento delle pompe è pertanto necessario aver la massima cura per quanto riguarda la lubrificazione dei supporti e la loro pulizia.

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. È 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.

Sia i supporti sia i lubrificanti utilizzati devono essere esenti da qualsiasi sostanza estranea: polvere od altro abbreviano la vita dei supporti e possono provocarne il grippaggio.

Per le dimensioni dei cuscinetti, la quantità ed il tipo dei lubrificanti riferirsi alle "Istruzioni di smontaggio e montaggio".

13.1 - SUPPORTI CON CUSCINETTI A SFERE LUBRIFICATI A GRASSO.

Le pompe delle grandezze 40 e 50 della serie TMA hanno i cuscinetti a sfere che, durante l'assemblaggio, sono già lubrificati con grasso di alta qualità con limiti d'impiego di -30°C $+140^{\circ}\text{C}$.

I cuscinetti usati in un normale funzionamento della pompa devono essere accuratamente puliti e nuovamente lubrificati dopo circa 2000/2500 ore di lavoro usando una buona qualità di grasso lubrificante (per la sostituzione vedere le "Istruzioni di smontaggio e montaggio").



Provvedere allo smaltimento del grasso esausto 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.

Occorre prestare attenzione a non aggiungere continuamente grasso perché un eccesso dello stesso può provocare sovratemperature anomale dei supporti.

Le pompe delle serie AT - TBH - TBA - TCK - TBK - TBAK sono fornite di cuscinetti a sfere a tenuta stagna che non necessitano di alcuna manutenzione in condizioni di utilizzo normale (le serie TCK, TBK e TBAK prevedono anche l'esecuzione descritta nel paragrafo successivo con la lubrificazione a bagno d'olio).

Per le pompe in esecuzione con cuscinetto a rulli montato sul lato comando è necessario eseguire le operazioni di ingrassaggio e manutenzione sopra descritte.

La temperatura dei cuscinetti non deve superare gli 85°C in condizioni di funzionamento ed ambientali normali.

Un eventuale surriscaldamento può essere dovuto a troppo grasso, al disallineamento del gruppo elettropompa, ad eccessive vibrazioni ed a una loro eccessiva usura (vedere il capitolo 16).

13.2 - SUPPORTI CON CUSCINETTI A SFERE LUBRIFICATI AD OLIO.

Le pompe delle serie TC... - MC... hanno i cuscinetti a sfere a bagno d'olio. Le serie TCK, TBK e TBAK prevedono anche l'esecuzione descritta nel paragrafo precedente con la lubrificazione a grasso.

L'olio di lubrificazione utilizzato per il collaudo della macchina deve essere, per precauzione, sostituito.

Nel caso si trattasse di primo avviamento dopo un funzionamento di circa 50/100 ore l'olio va sostituito.



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

L'olio di lubrificazione, versato attraverso il foro che è anche sede dell'astina di livello o del tappo di sfiato posto nella parte superiore del supporto, deve arrivare ad un livello tale da coprire al massimo le sfere inferiori della corona (l'apposita astina di livello od il livello visivo ne indicano la corretta quantità, vedere la fig. 25).

L'installazione di un oliatore a livello costante (opzionale) consente un corretto livello dell'olio di lubrificazione nel tempo evitando il rabbocco periodico frequente.

Per il primo riempimento occorre procedere come segue:

- togliere il tappo di sfiato del supporto
- ribaltare l'ampolla dell'oliatore
- immettere l'olio nel supporto attraverso il foro del tappo fino a quando l'olio diventa visibile nel gomito dell'oliatore
- riempire l'oliatore versando l'olio direttamente nell'ampolla e NON attraverso il gomito (vedere la fig. 24)
- rimettere l'ampolla nella sua posizione normale
- lasciare defluire l'olio nel supporto
- ripetere l'operazione fino a quando il livello nell'ampolla dell'oliatore smette di decrescere.

I successivi rabbocchi devono essere eseguiti versando l'olio direttamente nell'ampolla e NON attraverso il gomito dell'oliatore od il tappo del supporto (vedere la fig. 24).

Se non ci sono particolari pericoli di entrata di polveri o di acqua nel supporto, e la temperatura del supporto è minore od uguale a 60°C, l'olio va sostituito ogni circa 4000/6000 ore di funzionamento.

Per temperatura del supporto maggiore a 60°C, e/o qualora l'ambiente esterno sia particolarmente sporco od umido, il cambio dell'olio deve essere fatto più frequentemente.

La temperatura dei cuscinetti non deve superare gli 85°C in condizioni di funzionamento ed ambientali normali.

Un eventuale surriscaldamento può essere dovuto a troppo olio, al disallineamento del gruppo elettropompa, ad eccessive vibrazioni ed una loro eccessiva usura.

Come controllo periodico si consiglia di verificare il numero di neutralizzazione dell'olio che ne indica la stabilità ed il grado di ossidazione (per i valori corretti consultare il fornitore dell'olio).

Si consiglia l'utilizzo di oli aventi viscosità a 40°C compresa tra 46 e 100 centistokes.

L'utilizzo di oli ad alta viscosità (100 centistokes) è raccomandato per elevate temperature d'esercizio.

Per le pompe serie TCD si possono utilizzare oli con viscosità fino a 220 centistokes.

La pompa è fornita con olio OLEODIN 100 per applicazioni standard con temperature ambiente da -5 a +40 °C

Alcuni tipi consigliati sono:	OLEODIN 100	AGIP BLASIA 68
	CASTROL HYSPIN VG 46	CASTROL HYSPIN AWS 68
	ESSO TERESSO 68	ESSO NURAY 100
	SHELL TELLUS OIL T68	IP HYDRUS 68

Evitare di mescolare oli di marche e caratteristiche differenti.

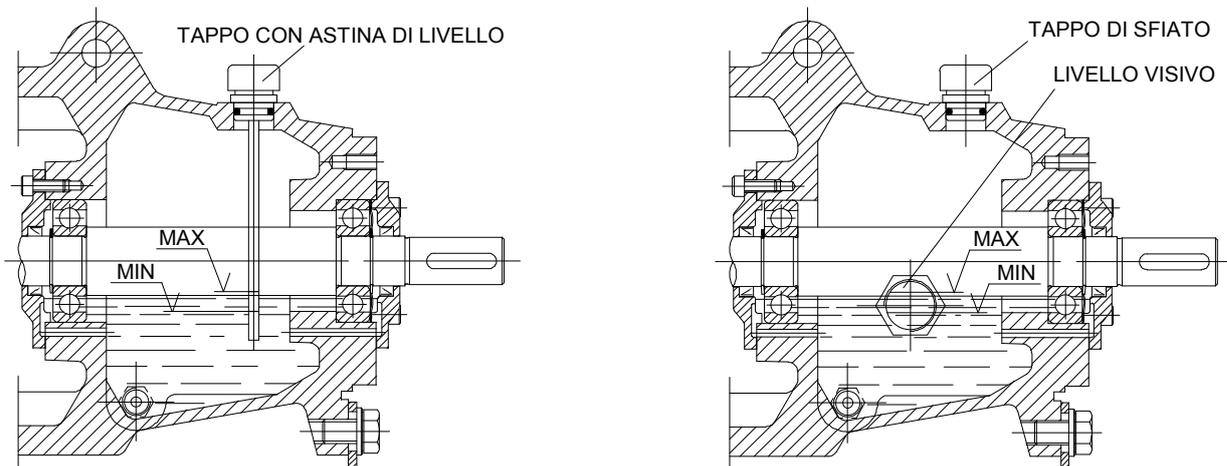


Fig. 25

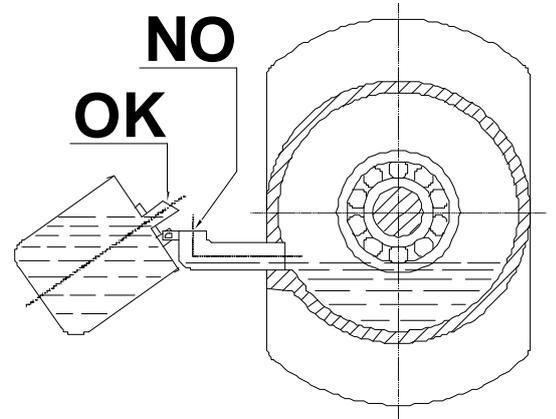


Fig. 24

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.

14.1 - 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. 26).

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" allegate 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.

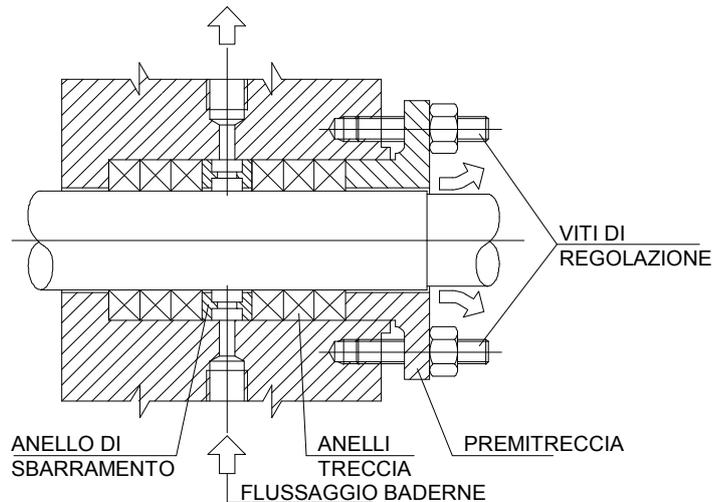


Fig. 26

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. 28-29-30 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. 28) 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. 29) ed in serie (detta anche "in tandem", API Plan 52, vedere fig. 30).

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. 33) 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'innescio 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 mezz'ora 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 intervenire 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.



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 modo 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. 27) a causa della maggior pressione all'interno della pompa rispetto a quella del sistema di flussaggio.

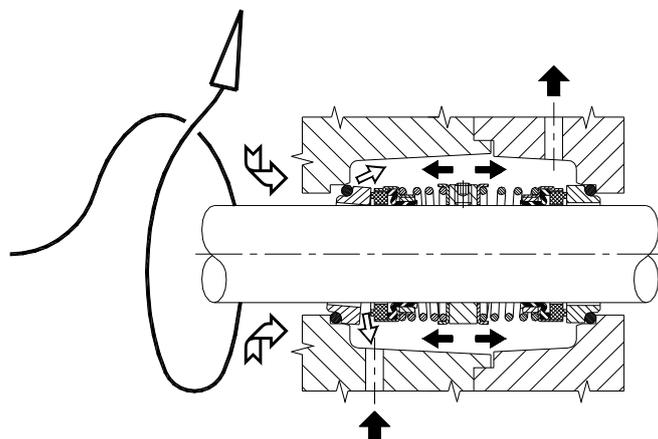


Fig. 27

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'atmosfera) 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.

Le figure 20-21-22-23 (vedere il "Manuale operativo delle pompe centrifughe") indicano la posizione delle connessioni per i corretti flussaggi. Per la giusta quantità e pressione del liquido di flussaggio vedere la tab. 3 e/o consultare la POMPETRAVAINI e/o il costruttore delle tenute meccaniche in casi particolari.

Per la quantità di liquido necessario al raffreddamento/riscaldamento delle camere tenuta vedere la tab. 4.

Il raffreddamento è raccomandato per temperature di pompaggio superiori ai 90°C e permette un migliore funzionamento del sistema di tenuta. Sempre nella tab. 4 sono indicati i valori del liquido di raffreddamento o riscaldamento per le pompe in versione "U2" inerenti anche il corpo pompa incamicciato.

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.

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.

SISTEMI DI TENUTA A QUENCH

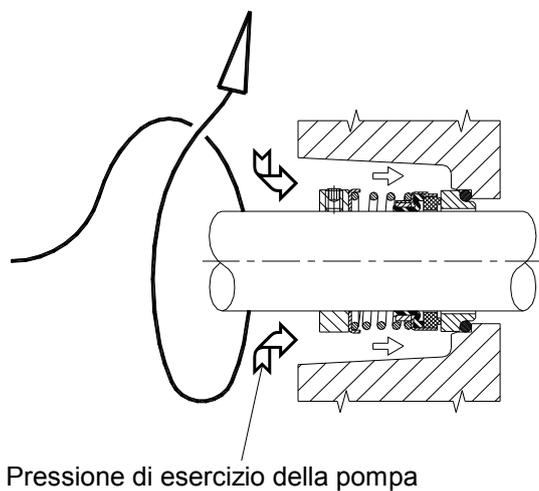
Se richiesto si possono fornire due tipi di sistema di tenuta a Quench/sbarramento: API Plan 61 e 62.

Il sistema Plan 61 (vedere fig. 31) 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. 32) 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.

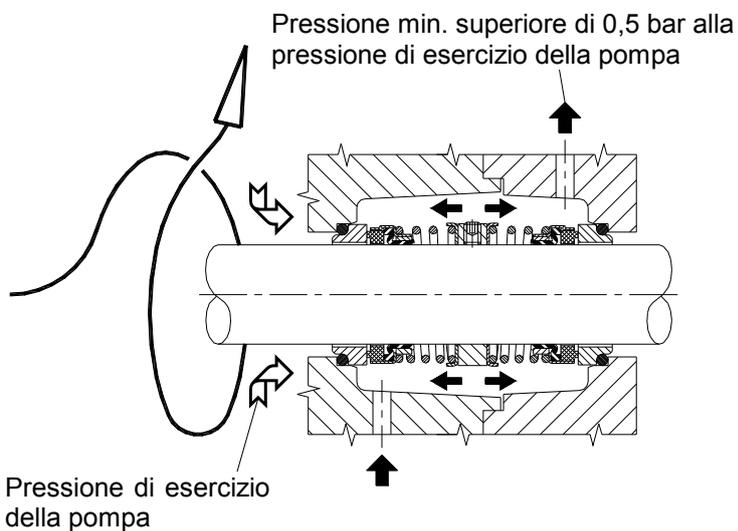
È una alternativa meno efficiente al sistema a tenute meccaniche doppie in serie.

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'atmosfera con liquidi a temperatura massima di 60°C.



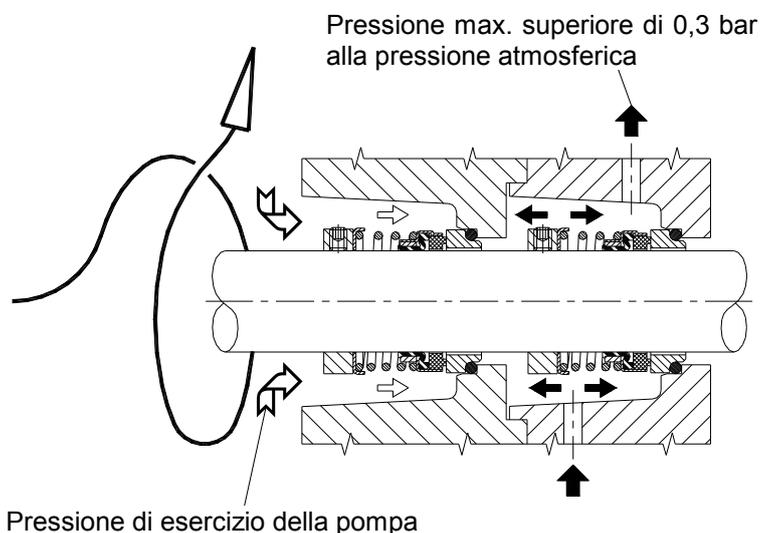
Pressione di esercizio della pompa

Fig. 28
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE autoflussata internamente – API Plan 01, 02 o 11



Pressione di esercizio della pompa

Fig. 29
Esempio tipico di tenuta meccanica DOPPIA CONTRAPPOSTA flussata esternamente – API Plan 54



Pressione di esercizio della pompa

Fig. 30
Esempio tipico di tenuta meccanica DOPPIA IN SERIE flussata esternamente – API Plan 52

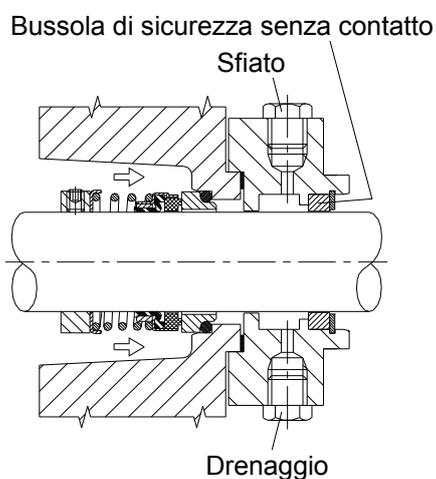
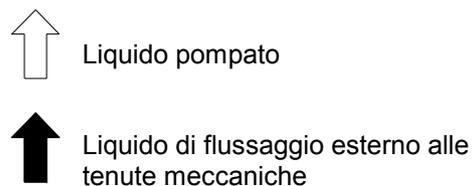


Fig. 31
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE con QUENCH – API Plan 01/61 (ATT.: Non è possibile effettuare flussaggi continui)

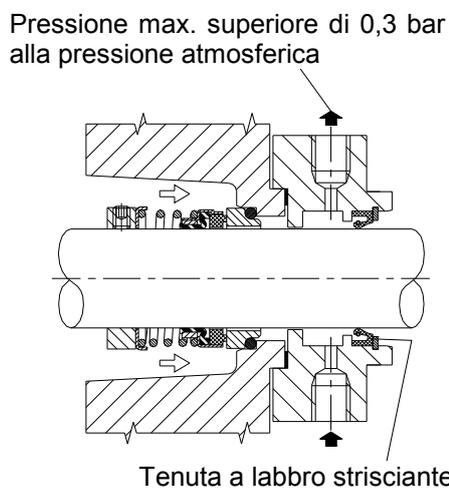


Fig. 32
Esempio tipico di tenuta meccanica SEMPLICE con QUENCH – API Plan 01/62

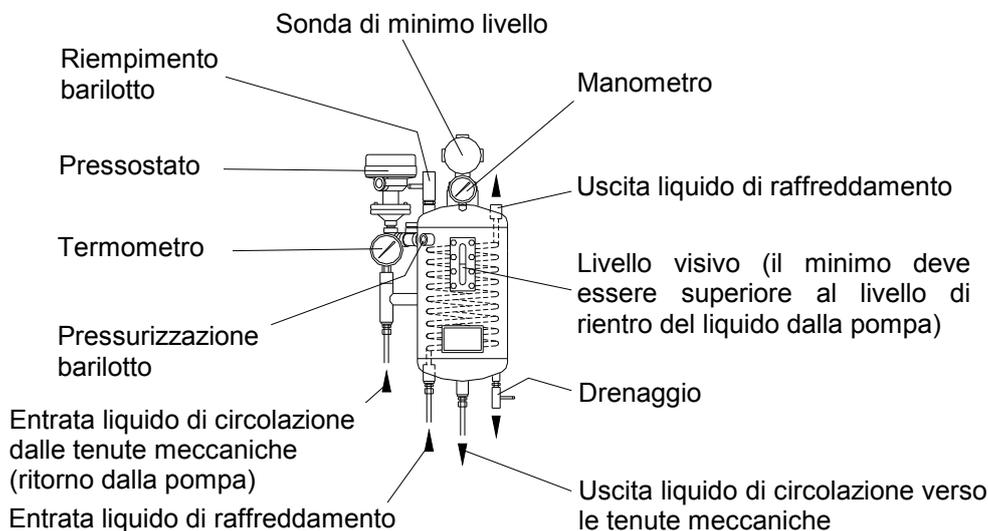
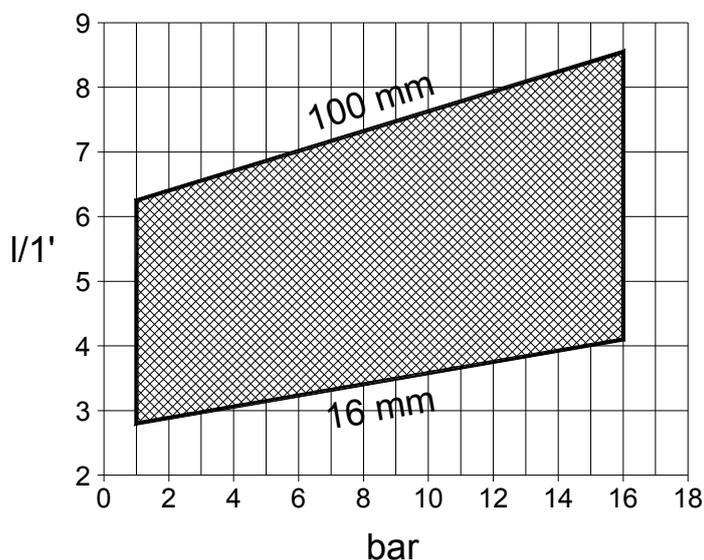


Fig. 33
Esempio tipico di Barilotto pressurizzato di circolazione dalle tenute meccaniche (figura e posizione degli strumenti/attacchi sono indicativi)

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



Tab. 3 - **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. 4 - **QUANTITÀ DI LIQUIDO NECESSARIO AL RAFFREDDAMENTO/RISCALDAMENTO DELLA CAMERA TENUTA** (pressione massima della linea di flussaggio di 3,5 bar, dati riferiti ad acqua a temperatura ambiente. In caso di riscaldamento la temperatura massima consentita è di 135°C).
Tolleranze sulle portate +/-25%.

ATT.: Per il raffreddamento/riscaldamento dei corpi pompa incamiciati della serie MC... - TC... in versione "U2" (vedere fig. 34) le quantità possono variare in funzione delle necessità di raffreddare o riscaldare il corpo, rispettando **SEMPRE** la massima pressione nella camicia di 3,5 bar e la temperatura massima di 135°C.

POMPE SERIE	QUANTITÀ MINIMA l/1'	QUANTITÀ MASSIMA l/1'
AT - TB... TC... gruppo 1 - 2 TMA	3	8
MC... gruppo 3 - 4 - 5 TC... gruppo 3 - 4 - 5 MEC	5	12

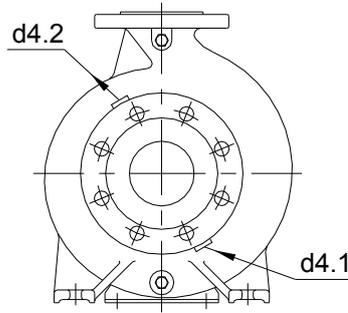
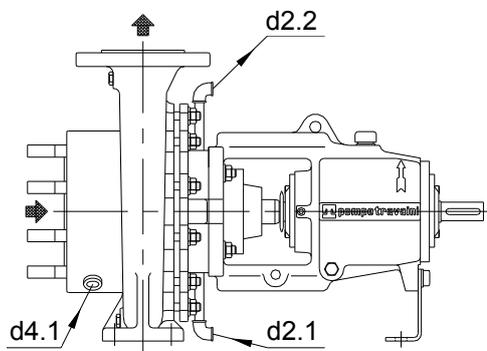


Fig. 34

- d2.1 Connessione filettata - entrata liquido di raffredd./riscald. camera tenuta meccanica
- d2.2 Connessione filettata - uscita liquido di raffredd./riscald. camera tenuta meccanica
- d4.1 Connessione filettata - entrata liquido camera di raffredd./riscald. corpo
- d4.2 Connessione filettata - uscita liquido camera di raffredd./riscald. corpo

16 - MALFUNZIONAMENTO: CAUSE E RIMEDI

In caso si incontrino malfunzionamenti o guasti fare riferimento alla seguente tab. 5 per risolvere dove possibile gli inconvenienti riscontrati. Se persistono, od in caso di dubbi, contattare la POMPETRAVAINI.

Tab. 5 - ELENCO RICERCA GUASTI

PROBLEMA	LISTA CAUSE DA CONTROLLARE
Portata e/o pressione insufficiente o nulla	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 17 - 25 - 40
Portata e/o pressione eccessiva	15 - 16 - 17 - 18
Elevato assorbimento di potenza	10 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23
Vibrazioni e rumorosità elevate	8 - 18 - 19 - 20 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 36 - 37 - 40
Surriscaldamento della supportazione	19 - 20 - 28 - 29 - 30 - 36 - 38 - 39 - 42
Malfunzionamento dei sistemi di tenuta	28 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 40 - 41

	CAUSE	RIMEDI
1	La pompa non si è adescata	Eseguire nuovamente la procedura di adescamento
2	La velocità di rotazione è insufficiente	Aumentare il numero di giri del motore compatibilmente a tutti gli altri parametri di funzionamento - Sostituire la girante con una di diametro superiore
3	La prevalenza dell'impianto è superiore a quella di progetto	Se possibile, aumentare la velocità di rotazione (vedere il punto 2) o sostituire la girante con una di diametro superiore - Cambiare la pompa od aumentare il numero delle giranti per le pompe multistadio - Ridurre la prevalenza dell'impianto
4	Il senso di rotazione è errato	Invertire il senso di rotazione del motore elettrico
5	Ci sono sacche d'aria nella tubazione di aspirazione	Modificare l'andamento della tubazione di aspirazione
6	C'è ingresso d'aria nella tubazione di aspirazione	Verificare la tenuta della tubazione
7	Il liquido pompato è emulsionato con aria	Anteporre alla pompa una vasca od un serbatoio di decantazione per degasare il liquido
8	L'altezza di aspirazione è superiore a quella di progetto e, conseguentemente, la pompa funziona in cavitazione	Riportare l'altezza di aspirazione al valore originale - Aumentare il diametro della tubazione di aspirazione - Ispezionare la tubazione di aspirazione, la valvola di non ritorno o di fondo, il filtro - Aprire completamente la valvola posta sulla tubazione di aspirazione - Diminuire le perdite di carico
9	L'anello di registro e/o il collare della girante e/o la girante stessa e/o gli elementi distributori sono consumati e/o danneggiati	Revisionare la pompa sostituendo e/o riparando i componenti danneggiati
10	La viscosità, la densità od il peso specifico del liquido pompato sono superiori a quelli di progetto	Riportare le condizioni del liquido pompato a quelle di progetto (se necessario contattare la POMPETRAVAINI)
11	E' insufficiente la profondità di immersione della tubazione di aspirazione sotto il livello del liquido, con formazione di risucchi	Aumentare la profondità di immersione della tubazione di aspirazione o della valvola di non ritorno o di fondo
12	La girante è intasata da formazioni di calcare e/o da corpi estranei	Estrarre la girante, pulirla e liberarla da eventuali corpi incastrati tra le pale - Addolcire il liquido pompato

13	C'è ingresso di aria dal sistema di tenuta	Regolare la tenuta a baderna o riparare / sostituire la tenuta meccanica
14	Le tubazioni sono ostruite	Pulire le tubazioni e le valvole - Pulire i filtri
15	La velocità è eccessiva	Se possibile, ridurre la velocità di rotazione della pompa
16	La prevalenza dell'impianto è inferiore a quella di progetto	Agire sulla valvola di regolazione della tubazione di mandata - Ridurre il diametro della girante (contattare la POMPETRAVAINI) - Diminuire il numero delle giranti per le pompe multistadio
17	La pompa non è idonea alle condizioni di utilizzo	Contattare la POMPETRAVAINI
18	La pressione in aspirazione è troppo elevata	Ridurre la pressione senza intervenire sulle valvole di intercettazione poste sulla tubazione di aspirazione
19	C'è disallineamento del giunto di trasmissione tra pompa e motore	Riallineare il giunto di trasmissione
20	I cuscinetti sono difettosi e/o usurati	Sostituire i cuscinetti
21	Il voltaggio del motore è errato - Il motore non funziona bene	Cambiare il motore - Regolare la tensione di alimentazione
22	La tenuta a baderna è troppo stretta	Allentare i dadi del premitreccia della tenuta a baderna
23	E' possibile il grippaggio della pompa	Fermare la pompa e verificarne la corretta funzionalità
24	La pompa e/o le tubazioni sono fissate male	Stringere a fondo i bulloni di fissaggio
25	La pompa è usurata o danneggiata con eccessivi giochi interni	Revisionare la pompa
26	I tasselli del giunto di trasmissione sono usurati	Sostituire i tasselli del giunto di trasmissione
27	La girante è sbilanciata per usura, depositi e/o incrostazioni	Smontare, pulire, bilanciare e/o sostituire la girante - Addolcire il liquido pompato
28	Ci sono forze, momenti e disallineamenti sulla pompa causati dalle tubazioni	Riallineare e sostenere le tubazioni
29	Il livello dell'olio nel supporto è insufficiente o l'olio è inadatto all'uso oppure c'è mancanza di grasso	Ripristinare l'olio e/o il grasso al livello normale o sostituirlo con uno idoneo
30	C'è eccessivo assorbimento di potenza	Ridurre l'assorbimento risalendo alla causa
31	La pompa funziona a secco	Ripristinare le corrette condizioni d'esercizio
32	Il liquido pompato o di flussaggio alle tenute è sporco e/o non idoneo	Inserire un filtro nelle linee di flussaggio - Cambiare il liquido di flussaggio
33	Ci sono eccessive flessioni e vibrazioni dell'albero	Individuare le cause e ripristinare le corrette condizioni di funzionamento (vedere i punti specifici)
34	Il liquido pompato non è compatibile alle tenute	Contattare la POMPETRAVAINI
35	La bussola di protezione dell'albero è usurata	Sostituire la bussola di protezione dell'albero
36	La portata in esercizio è inferiore a quella minima richiesta	Aumentare la portata - Agire sulla tubazione di by-pass di portata minima
37	Il basamento e/o la fondazione non sono idonei	Cambiare e/o rinforzare il basamento e/o la fondazione seguendo le modalità previste
38	Il grasso nei cuscinetti è eccessivo	Togliere il grasso in eccesso e verificare lo stato dei cuscinetti
39	C'è presenza di acqua nella supportazione	Cambiare i cuscinetti ed anche tutto il lubrificante
40	Il montaggio dopo la revisione è errato	Revisionare la pompa rieffettuando il corretto montaggio
41	Le tenute meccaniche sono danneggiate	Smontare le tenute meccaniche, revisionarle o cambiarle
42	Le spinte assiali sono troppo elevate	Controllare la girante

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" allegate.

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
- chiudere le valvole in aspirazione ed in mandata della pompa
- se la pompa trasporta liquidi caldi lasciarla raffreddare alla temperatura ambiente
- se la pompa trasporta liquidi pericolosi adottare le necessarie misure di sicurezza
- scaricare il corpo pompa dal liquido pompato attraverso i foro di drenaggio e se necessario bonificare tutta la pompa.

Per scollegare la pompa ed il motore (se necessario) dall'impianto bisogna:

- 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 partendo dal capitolo 7).

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.
 Per una migliore gestione, la norma VDMA 24296 suggerisce il migliore quantitativo dei pezzi di ricambio da tenere a magazzino in funzione del numero di pompe installate (vedere la tabella seguente).

Parti di ricambio		Numero di pompe identiche (incluse quelle di riserva)							
		2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 e più	
Componenti		Numero di parti di ricambio							
Elementi aspiranti e prementi		1	1	2	2	2	3	30%	
Giranti				1					
Anelli di tenuta radiali		2	2	2	3	3	4	50%	
Cuscinetti a rotolamento					2				
Alberi completi di linguette, ghiere, anelli di spallamento, ecc.		1	1		2	2	2	3	30%
Bronzine						3			
Bussole di protezione albero		2	2	3	3	4	50%		
Anelli di Registro		1	1	2	2	3	30%		
Anelli Baderna		16	16	24	24	24	32	40%	
Guarnizioni per corpo pompa (Set)		4	6	8	8	9	12	150%	
Altre Guarnizioni (Set)							10	100%	
Tenute meccaniche	Parte Rotante	2	3	4	5	6	7	90%	
	Parte Fissa								
	Guarnizione Parte Rotante			6	8	8	10	150%	
	Guarnizione Parte Fissa								
Molle	1	1	1	1	2	2	20%		
Gruppi Supporto completi di albero, cuscinetti, coperchi, anelli di tenuta, ecc.		---	---	---	---	---	1	2	
Tasselli del giunto di trasmissione (Set)		2	3	4	5	6	7	75%	

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 allegati, 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.

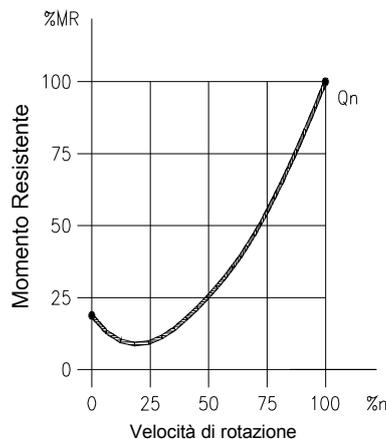
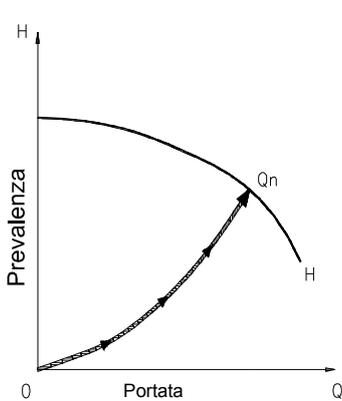
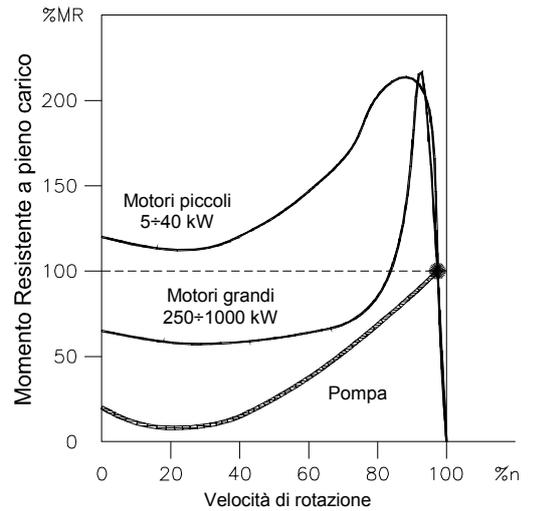
19.1 - MOMENTO RESISTENTE DURANTE L'AVVIAMENTO

Il Momento Resistente (Nm) di una pompa centrifuga durante la fase di avviamento è da considerarsi molto ridotto e non richiede quindi particolari precauzioni ed accorgimenti se vengono usati motori elettrici standard. L'avviamento può avvenire solo se il momento resistente della pompa risulta inferiore, a tutte le velocità, a quello che è in grado di fornire il motore (vedere la figura a lato).

Il Momento Resistente di una pompa si calcola con:

$$\text{Momento Resistente} = 9549 \times \text{kW (assorbiti a regime)} / \text{RPM (nominali)}$$

A seconda di come si avvia la pompa centrifuga si possono distinguere tre casi principali ognuno con la sua curva caratteristica di avviamento (vedi esempi sottostanti).



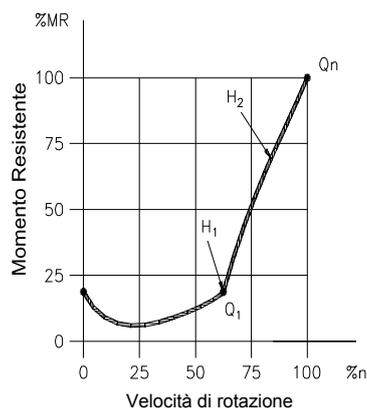
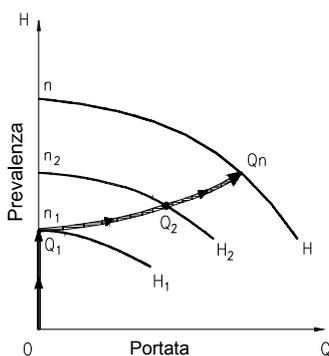
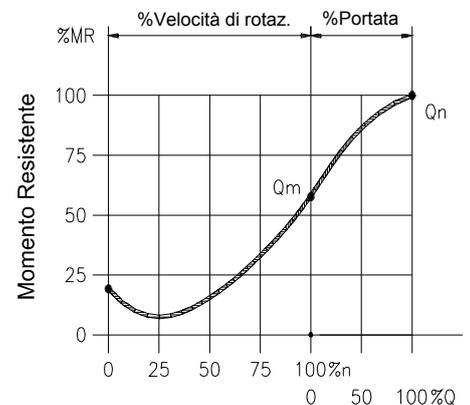
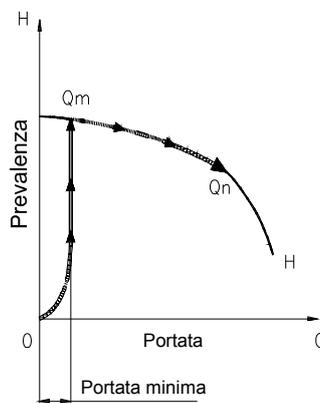
1) Avviamento con valvola aperta sulla mandata

Durante questo avviamento si può assumere la curva del Momento Resistente in funzione del numero di giri simile ad una parabola che parte da circa il 20% del valore di Momento Resistente al valore di portata nominale Q_n .

2) Avviamento con valvola chiusa parzialmente sulla mandata.

Questo tipo di avviamento richiede una particolare osservazione: la pompa prima deve raggiungere un valore di portata minima Q_m (corrispondente alla portata parzializzata della valvola) tale da garantire un corretto funzionamento senza problemi di evaporazione del liquido o eccessivi carichi radiali sull'albero; in seguito la pompa, aprendo la valvola totalmente, si porterà al valore di portata nominale Q_n e quindi al valore di momento resistente massimo.

N.B.: In questo caso si è stimato una potenza assorbita al valore di Q_m corrispondente a circa il 60% di quella di Q_n .



3) Avviamento con valvola completamente aperta e con valvola di non ritorno sulla mandata

Durante l'avviamento la valvola di non ritorno rimarrà chiusa fino al raggiungimento del valore di pressione H_1 (corrispondente alla pressione di precarico della valvola stessa) e quindi portata nulla. Questo valore viene raggiunto ad una velocità n_1 (in questo esempio stimata in circa il 60% della velocità nominale). La continua accelerazione del motore porterà al raggiungimento del valore di portata nominale Q_n dopo essere passati per n_2, Q_2, H_2 .

19.2 - DIAGRAMMI DI FUNZIONAMENTO TIPICI

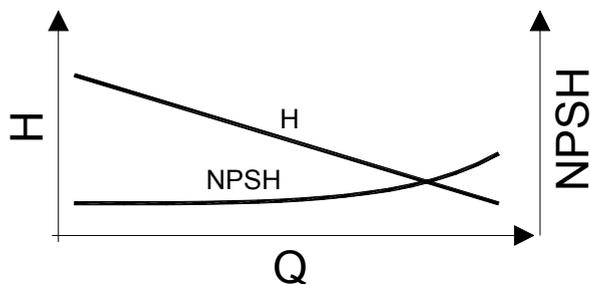


Diagramma di funzionamento tipico per pompe serie AT - TB...

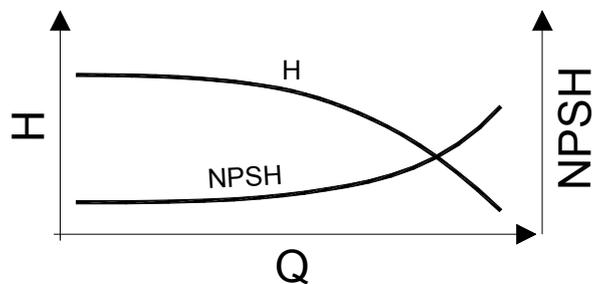


Diagramma di funzionamento tipico per pompe serie TC... - MC... - TMA

Dove:

H = Prevalenza

NPSH = (Net Positive Suction Head) Altezza di carico netto assoluto all'aspirazione

P = Potenza assorbita

Q = Portata

19.3 - CONVERSIONI UNITA' DI MISURA

	Converti	Per ottenere	Moltiplica per	Converti	Per ottenere	Moltiplica per
Portata	Litri/sec	Litri/min	60	m ³ /h	Litri/sec	0,2778
	Litri/sec	m ³ /h	3,6	m ³ /h	Litri/min	16,67
	Litri/sec	C.F.M.	2,12	m ³ /h	C.F.M.	0,589
	Litri/min	Litri/sec	0,01667	C.F.M.	Litri/sec	0,4719
	Litri/min	m ³ /h	0,06	C.F.M.	Litri/min	28,32
	Litri/min	C.F.M.	0,0353	C.F.M.	m ³ /h	1,698

	Converti	Per ottenere	Moltiplica per	Converti	Per ottenere	Moltiplica per
Volume	Litri	m ³	0,001	U.S. Gal	Litri	3,785
	Litri	Ft ³	0,0353	U.S. Gal	m ³	0,003785
	Litri	U.S. Gal	0,02641	U.S. Gal	Ft ³	0,0133
	Litri	Imp. Gal	0,219	U.S. Gal	Imp. Gal	0,0832
	m ³	Litri	0,001	Imp. Gal	Litri	4,545
	m ³	Ft ³	35,3	Imp. Gal	m ³	0,004545
	m ³	U.S. Gal	264,17	Imp. Gal	Ft ³	0,16
	m ³	Imp. Gal	219,96	Imp. Gal	U.S. Gal	1,2
	Ft ³	Litri	28,32			
	Ft ³	m ³	0,0283			
	Ft ³	U.S. Gal	7,48			
	Ft ³	Imp. Gal	6,228			

	Converti	Per ottenere	Moltiplica per	Converti	Per ottenere	Moltiplica per
Lunghezza	cm	inches	0,3937	inches	cm	2,54
	cm	m	0,01	feet	m	0,3048
	m	feet	3,28084			
	m	cm	100			

19.4 RUMORE E VIBRAZIONI

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) per pompe funzionanti al BEP e con motori funzionanti a 50 Hz.

I valori possono variare in funzione del motore installato. Contattare POMPETRAVINI per ulteriori informazioni.

Le classi per il livello di vibrazione (valori rms mm/s) indicano i valori limite per un uso continuativo della macchina se correttamente installata. Per valori superiori procedere alla manutenzione secondo la tabella seguente.

NOTA: Le pompe non presenti nelle tabelle sono da ritenersi un'esecuzione particolare.
Contattare POMPETRAVINI per conoscerne le caratteristiche.

	Uso illimitato	Manutenzione preventiva	Manutenzione straordinaria
Classe V1	< 3,5	> 3,5 < 7	> 7
Classe V2	< 4,5	> 4,5 < 7	> 7

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_w)				Livello di vibrazione				
	dB(A)				classe				
	poli				poli				
TC...	8	6	4	2	8	6	4	2	
25 – 125	< 70 (82)				V1				
25 – 160					V1				
25 – 200					V1				
32 – 125					V1				
32 – 160					V1				
32 – 200					V1				
40 – 125					V1				
40 – 160					V1				
40 – 200					V1				
40 – 250					V1				
50 – 125					V1				
50 – 160					V1				
50 – 200					V1				
50 – 250					V1				
50 – 315					< 70 (83)				74 (86)
65 – 125	73 (85)	V1							
65 – 160	73 (85)	V1							
65 – 200	73 (85)	V1							
65 – 250	74 (86)	V1							
65 – 315	75 (88)	V1							
80 – 160	73 (85)	V1							
80 – 200	74 (86)	V1							
80 – 250	75 (87)	V1							
80 – 315	77 (90)	V1	V2						
100 – 200	75 (87)	V1	V2						
100 – 250	76 (89)	V1	V2						
100 – 315	78(91)	V1	V2						
100 – 400	76 (89)				---	V1			---
125 – 250					---	V2			---
125 – 315					---	V2			---
125 – 400					---	V2			---
150 – 250					---	V2			---
150 – 315	78 (92)				---	V2			---
150 – 400					---	V2			---
200 – 315					---	V2			---
200 – 400					---	V2			---
250 – 315	79 (93)				---	V2			---
300 – 350					---	V2			---
300 – 450					---	V2			---
250 – 450					---	V2			---
300 – 550	79 (94)	---	---	V2	---	---			

POMPA TIPO	Rumorosità L_p (L_w)	Livello di vibrazione
TMA	dB(A) 2 poli	classe 2 poli
31 – 3	72 (84)	V1
31 – 4		
31 – 5		
31 – 6		
31 – 7		
31 – 8		
31 – 9		
31 – 10		
31 – 11		
31 – 12		
31 – 13		
31 – 14		
31 – 15		
32 – 3		
32 – 4		
32 – 5		
32 – 6		
32 – 7		
32 – 8		
32 – 9		
32 – 10		
32 – 11		
32 – 12		
32 – 13		
32 – 14		
32 – 15		
40 – 3	76 (89)	V2
40 – 4		
40 – 5		
40 – 6		
40 – 7		
40 – 8		
40 – 9		
40 – 10		
40 – 11		
40 – 12		
40 – 13		
40 – 14		
40 – 15		
50 – 3		
50 – 4		
50 – 5		
50 – 6		
50 – 7		
50 – 8		
50 – 9		
50 – 10		
50 – 11		
50 – 12		

POMPA TIPO	Rumorosità $L_D (L_W)$	Livello di vibrazione
TBA	dB(A) 4 poli	classe 4 oli
202 ♦	< 73 (85)	V1
203 ♦		
204 ♦		
291	< 70 (82)	
292		
293		
294		
295		
296		
297		
298		
301		
302		
303		
304		
305		
306		
307		
308		
311		
312		
313		
314		
315		
316		
317		
318		
401	73 (85)	
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		
501	75 (88)	
502		
503		
504		
505		
506		
507		
508		
651	77 (90)	
652		
653		
654		
655		
656		
657		
658		

♦ = ATTENZIONE: Motori a 2 poli

POMPA TIPO	Rumorosità $L_D (L_W)$	Livello di vibrazione
TBH	dB(A) 4 poli	classe 4 poli
201	< 70 (82)	V1
202		
203		
204		
205		
206		
207		
208		
291		
292		
293		
294		
295		
296		
297		
298		
301		
302		
303		
304		
305		
306		
307		
308		
311		
312		
313		
314		
315		
316		
317		
318		
401	74 (86)	
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		
501	75 (88)	
502		
503		
504		
505		
506		
507		
508		
651	77 (90)	
652		
653		
654		
655		
656		
657		
658		

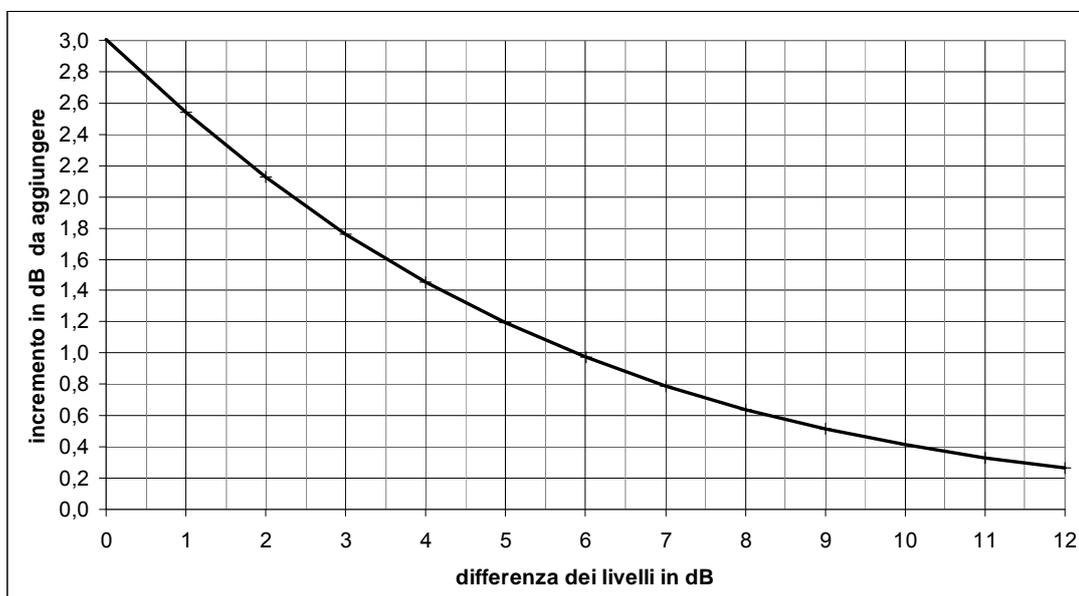
Per avere valori approssimati della rumorosità dell'assieme pompa motore possono essere sommate le potenze sonore della pompa e del motore. La tabella seguente mostra alcuni valori indicativi della rumorosità dei motori.

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 potenza sonora 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.

POTENZA kW	Rumorosità L_p (L_w)				Rumorosità L_p (L_w) ATEX			
	dB(A)				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)				



NOTE

POMPA tipo	N° Matricola	Codice CED	Anno di costr.
---------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------

LIQUIDO pompato	Portatam ³ /h	Press. di Aspiraz.m	Press. di Scaricom	Temperatura°C
<input type="checkbox"/> Letale	<input type="checkbox"/> Tossico	<input type="checkbox"/> Nocivo	<input type="checkbox"/> Corrosivo	<input type="checkbox"/> Irritante
<input type="checkbox"/> Pulito	<input type="checkbox"/> Sporco	<input type="checkbox"/> Con sospensioni	Peso Spec.....	Viscosità.....
				PH.....

PESO TOTALE
.....KG.

DIMENSIONI MASSIME



X =cm
Y =cm
Z =cm

RUMORE (rilevato a 1 m)

Pressione =dB(A)
Potenza =dB(A)

INSTALLAZIONE

Interna Esterna

Area esplosiva

SERVIZIO

Continuo Intermittente

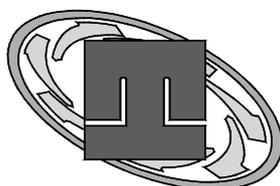
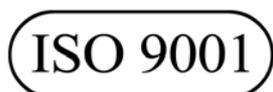
.....

MOTORE tipo / Forma	N° Fasi	N° GiriRPM	Corrente assorbitaAmp	Potenza installatakW /HP
FrequenzaHz	TensioneVolt	Protezione IP.....	Classe isolamento	Potenza assorbitakW /HP

APPUNTI

NA4.IS.CENT.I000 / STAMPATO IN ITALIA
Manuale Centrifughe 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.



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