



# caprari

POMPE AD ASSE ORIZZONTALE  
HORIZONTAL SHAFT PUMPS  
POMPES A AXE HORIZONTAL  
BOMBAS DE EJE HORIZONTAL  
HORIZONTAL KREISELPUMPEN

SERIE - SERIES - SERIE - SERIE - BAUREIHE

**PM...(S)**



contiene **DICHIARAZIONE CE** DI CONFORMITA'  
contains **CE** DECLARATION OF CONFORMITY  
contient la DECLARATION **CE** DE CONFORMITE  
contiene DECLARACION **CE** DE CONFORMIDAD  
enthält **CE** - KONFORMITÄTSEKLRÄUNG

**MANUALE D'USO E MANUTENZIONE**  
USE AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS  
NOTICE D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN  
INSTRUCCIONES DE SERVICIO  
BETRIEBS - UND WARTUNGSANLEITUNG

Codice n° / Code N° / Code n° / N° de código / Codenummer :  
Edizione / Edition / Edition / Edición / Ausgabe :

**996688 / F**  
**05 / 2008**



ITALIANO	Pag. 2
ENGLISH	Page 12
FRANÇAIS	Page 22
ESPAÑOL	Pág. 32
DEUTSCH	Seite 42



ITALIANO



Nel caso in cui la pompa sia fornita dalla Caprari senza macchina motrice:

- attenersi alle specifiche riportate nella "Tabella motori" al capitolo 10 "Dati tecnici" nel caso in cui si utilizzi un motore elettrico;
- attenersi alle specifiche di assemblaggio riportate al paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici";
- è fatto divieto di mettere in servizio la macchina così assemblata prima che la stessa sia stata dichiarata conforme alle disposizioni delle Direttive pertinenti.

## INDICE

1	- Informazioni generali	pag. 2
2	- Sicurezza	pag. 4
3	- Descrizione prodotto ed impiego	pag. 4
4	- Immagazzinaggio e movimentazione	pag. 5
5	- Assemblaggio e installazione	pag. 5
6	- Uso e gestione	pag. 8
7	- Messa fuori servizio e smantellamento	pag. 10
8	- Garanzia	pag. 10
9	- Cause di irregolare funzionamento	pag. 10
10	- Dati tecnici	pag. 52
11	- Dimensioni e pesi	pag. 55
12	- Nomenclatura e sezioni	pag. 73
	Dichiarazione di conformità (asportabile)	
	Rif. Caprari e rivenditore e/o assistenza	

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

### 1.1 Esempificazione simbologia



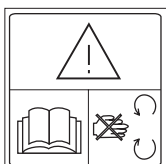
Le istruzioni riportate nella documentazione e relative alla sicurezza sono contrassegnate da questo simbolo. Il loro non rispetto può esporre il personale a rischi sulla salute.



Le istruzioni riportate nella documentazione e relative alla sicurezza elettrica sono contrassegnate da questo simbolo. Il loro non rispetto può esporre il personale a rischi di natura elettrica.

## ATTENZIONE

Le istruzioni riportate nella documentazione e contrassegnate da questa scritta sono le avvertenze principali per una corretta installazione, funzionamento, conservazione, dismissione, del prodotto stesso. Ciò non toglie che per una gestione sicura ed affidabile del prodotto per tutto l'arco della sua vita, devono essere rispettate tutte le indicazioni fornite nella documentazione.



Leggere il manuale di uso e manutenzione.

Fare attenzione alle parti rotanti.


## 1.2 Generalità

Controllare che il materiale citato nella bolla di consegna sia corrispondente a quello effettivamente ricevuto, e che esso non risulti danneggiato. Prima di procedere ad operare sul gruppo acquistato vi preghiamo di consultare per intero le istruzioni riportate nella documentazione data a corredo.

Il manuale e tutto il materiale di documentazione a corredo, essendo parte integrante del prodotto acquistato, vanno conservati con cura ed in modo che siano disponibili alla consultazione per tutto il ciclo di vita del prodotto.

Nessuna parte di questa documentazione può essere riprodotta in qualsiasi forma senza espressa autorizzazione scritta da parte del fabbricante.

## 1.3 Esempificazione targa pompa

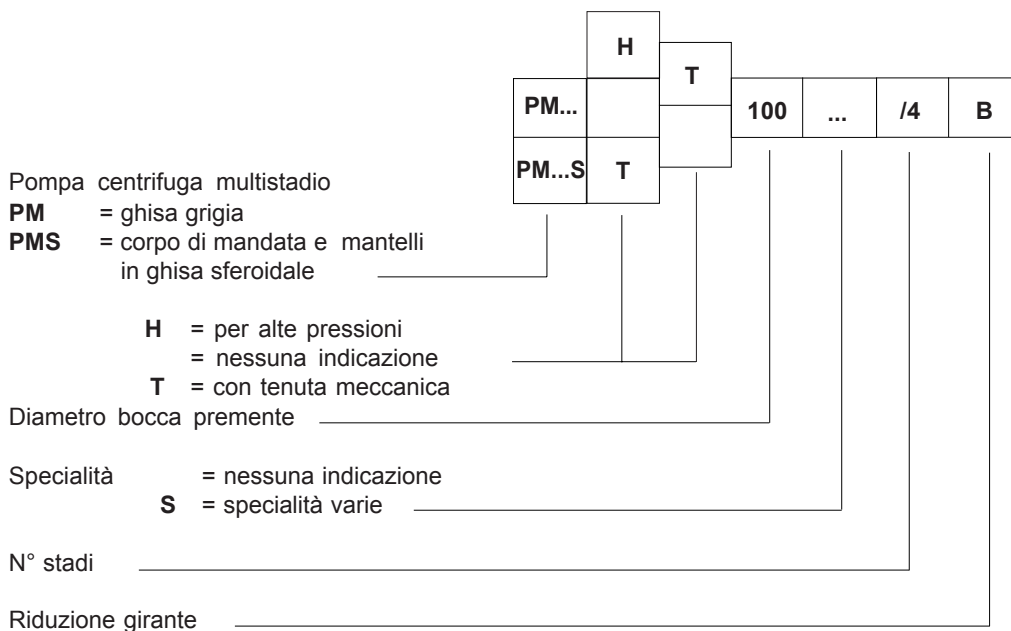
<b>TIPO</b>	Sigla completa elettropompa	<b>N°</b>	Codice Data e/o N° Serie e/o N° Serie Cliente e/o N° Commessa
<b>Rapp.</b>	-	<b>n [min -1]</b>	Numero giri al minuto
<b>Q [l/s] [m³/h]</b>	Portata nominale	<b>H [m]</b>	Prevalenza nominale
	Senso di rotazione	<b>H max [m]</b>	Prevalenza massima

## 1.4 Esempificazione targa motori

<b>TIPO</b>	Sigla completa motore	<b>N°</b>	Codice Data e/o N° Serie e/o N° Serie Cliente
<b>U [V]</b>	Tensione nominale di alimentazione	<b>~</b>	Corrente alternata
<b>I [A]</b>	Corrente assorbita nominale	<b>f [Hz]</b>	Frequenza
<b>P<sub>2</sub> [Kw][CV]</b>	Potenza nominale resa	<b>n [min -1]</b>	Numero giri al minuto
<b>cosφ</b>	Fattore di potenza	<b>S1</b>	Servizio continuo
<b>IP54</b>	Grado di protezione motore	<b>I. Cl.</b>	Classe di isolamento

## 1.5 Esempificazione sigla pompa

Esempio sigla pompa : **PM100/4B - PMS100/4B**



## 1.6 Avvertenze

Una attenta lettura della documentazione che accompagna il prodotto, consente di operare in completa sicurezza e di ottenere i migliori benefici che il prodotto è in grado di offrire.

Le istruzioni di seguito riportate sono riferite al prodotto in esecuzione standard e funzionante nelle condizioni normali. Eventuali specialità, identificabili nella sigla prodotto, possono determinare una non completa corrispondenza delle informazioni riportate (quando necessario il manuale sarà integrato con informazioni supplementari).

Conforme alla nostra politica di miglioramento continuo dei prodotti, i dati riportati nella documentazione ed il prodotto stesso possono essere soggetti a modifiche senza preavviso da parte del costruttore.

Il non rispetto di tutte le indicazioni riportate in questa documentazione, o una utilizzazione impropria o una modifica non autorizzata del prodotto, fanno decadere ogni forma di garanzia e responsabilità da parte del costruttore per qualunque danno a persone, animali o cose.

**ATTENZIONE** Non fare mai funzionare la pompa a secco poichè il sistema di tenuta sull'albero è lubrificato dal liquido pompato.

## 2 SICUREZZA

Prima di eseguire qualsiasi operazione sul prodotto accertarsi che l'alimentazione non sia collegata e che gli eventuali sistemi di avviamento automatico siano disabilitati.

Il prodotto descritto in questo manuale è per uso industriale, acquedottistico, irriguo, o similare, perciò la movimentazione, l'installazione, la conduzione, la manutenzione, l'eventuale riparazione e la dismissione devono essere a cura di personale specializzato con opportuna qualifica e munito di adeguata attrezzatura, il quale abbia studiato ed inteso il contenuto di questo manuale e dell'eventuale altra documentazione allegata al prodotto.

Durante ogni singola operazione, occorre rispettare tutte le indicazioni di sicurezza, di prevenzione infortuni e di antinquinamento riportate nella documentazione e tutte le eventuali disposizioni locali più restrittive in materia.

Durante il funzionamento fare attenzione all'albero rotante liscio nella zona del premitreccia, affinché non sia fonte di appiglio per estremità di indumenti, per capelli lunghi o altro.

Fare attenzione che la macchina motrice, e la pompa quando funzionante con acqua calda, possono raggiungere temperature superficiali pericolose per l'epidermide.

In caso di incendio nell'equipaggiamento elettrico, non fare uso di acqua per lo spegnimento. Per motivi di sicurezza e per assicurare le condizioni di garanzia, un guasto o una improvvisa variazione delle prestazioni del prodotto, determinano il divieto all'utilizzatore dell'uso dello stesso.

L'installazione deve essere eseguita in modo tale da impedire contatti accidentali pericolosi per persone, animali e cose con il prodotto.

Procedure di controllo e manutenzione devono essere predisposte per evitare qualsiasi forma di rischio conseguente ad un eventuale disservizio del prodotto.

Per una movimentazione ed immagazzinaggio sicuri consultare il capitolo 4 "Immagazzinaggio e movimentazione".

## 3 DESCRIZIONE PRODOTTO ED IMPIEGO

### 3.1 Caratteristiche tecniche e di funzionamento

Le pompe descritte in questo manuale sono a due o più giranti centrifughe disposte in serie, bilanciate idraulicamente, funzionanti con senso di rotazione orario osservato dal lato sporgenza albero (vedere la freccia sul corpo di mandata). La bocca di mandata è radiale verticale e la bocca di aspirazione è radiale rivolta a destra rispetto alla sporgenza albero. Le pompe sono dotate di albero supportato da cuscinetti a rotolamento lubrificati a grasso e sono accoppiabili a motore elettrico o endotermico tramite giunto o albero di trasmissione.

A richiesta, ove possibile, possono essere fornite pompe con allestimenti speciali:

- con bocca di aspirazione rivolta verso l'alto (...L...);
- con bocca di aspirazione rivolta a sinistra (...M...);
- con tenute meccaniche (...T...);
- con sporgenza albero lato mandata (rotazione antioraria) (...A...);
- con doppia sporgenza d'albero (...D...);
- con giranti in bronzo e linguette in acciaio inox (...H...);
- con giranti, diffusori, anelli di rasamento in bronzo e linguette in acciaio inox (...H1...).

Consultare la documentazione tecnica specifica per ulteriori informazioni.

Quando il prodotto viene installato secondo le indicazioni fornite da questo manuale e secondo gli schemi previsti, il livello di pressione acustica emessa dalla macchina raggiunge i valori cautelativi in dB(A) riportati nelle tabelle contenute al capitolo 10 "Dimensioni, pesi e dati tecnici".

In particolare:

- la misura del rumore è stata condotta secondo la ISO 3746;
- i punti di rilievo, secondo la Direttiva 98/37/CE, si trovano ad 1 metro dalla superficie di riferimento della macchina e ad 1,6 metri di altezza dal suolo o dalla piattaforma di accesso;
- i valori hanno una tolleranza di  $\pm 3$  dB(A);
- i valori della pompa sono rilevati al punto di massimo rendimento;
- sono state seguite le indicazioni riportate sulla guida EUROPUMP per la previsione del rumore aereo emesso dalle pompe centrifughe;
- i valori del motore elettrico sono rilevati con funzionamento a vuoto (oppure: - i valori del motore elettrico sono quelli dichiarati dalla casa costruttrice).

Valori di rumorosità impegnativi verranno forniti, su richiesta, in sede d'ordine.

### 3.2 Settori di utilizzazione

Il prodotto in esecuzione standard è stato progettato per il pompaggio di acqua chiara da vasca di raccolta o per la sovrelevazione di pressione.

### 3.3 Controindicazioni: ATTENZIONE

Il prodotto in esecuzione standard non è adatto per:

- un funzionamento a secco;
- il pompaggio di liquidi diversi dall'acqua dolce, chiara, chimicamente ed meccanicamente non aggressiva;
- il pompaggio di acqua con una concentrazione solida della durezza e granulometria del limo superiore a 20 g/m<sup>3</sup> (20 parti/milione) con tenuta a baderna e 0 g/m<sup>3</sup> per versione con tenuta meccanica;
- il pompaggio di acqua con una temperatura superiore a 90 °C (194 °F);
  - il pompaggio di liquidi infiammabili;
  - un funzionamento in luoghi classificati a rischio di esplosione;
- un funzionamento al chiuso per tempi prolungati: vedi Tab. 10 - DATI TECNICI;
- un funzionamento, se con motore elettrico, con una accentuata intermittenza (consultare la 'Tabella motori' al capitolo 10 'Dati tecnici');
- un funzionamento a livelli altimetrici superiori a 1000 m (può variare in funzione della macchina motrice impiegata);
- un funzionamento a temperatura ambiente superiore a 40 °C (può variare in funzione della macchina motrice impiegata);
- un funzionamento al di fuori del campo di portata; può essere tollerata una portata minima pari al 15% di quella nominale, solo per periodi limitati di tempo o durante un transitorio di funzionamento;
- una pressione all'aspirazione inferiore all'NPSH richiesto (consultare la documentazione tecnica o di vendita della Caprari S.p.A.);
- una pressione di esercizio in mandata superiore a 40 bar per pompa serie PM e superiore a 64 bar per pompa serie PMS;
- una velocità di rotazione superiore ai limiti tabellari (consultare la tabella "Limiti di funzionamento" al capitolo 10 "Dati tecnici");
- una eccessiva irregolarità di funzionamento causata per esempio da un motore endotermico funzionante a basso regime;
- un funzionamento in condizioni anomale per il motore endotermico (consultare il manuale d'uso e manutenzione specifico di cui deve essere dotato).

Per una maggior sicurezza di corretta selezione del sistema di tenuta sull'albero rotante eseguire il seguente semplice calcolo.

moltiplicare la pressione in aspirazione in [bar] per 2,4 sommare al valore ottenuto la pressione generata dalla pompa in [bar]:

- se il valore così ottenuto risulta inferiore a 75,3 può essere utilizzata sia la tenuta standard a baderna che la tenuta meccanica;
- se il valore così ottenuto risulta inferiore a 100 può essere utilizzata solamente la tenuta meccanica;
- se il valore così ottenuto risulta superiore a 100 contattare i nostri uffici vendita.

Per i limiti di impiego delle versioni speciali consultare la documentazione tecnica o di vendita della Caprari S.p.A. e/o ai dati riportati nella conferma d'ordine.



Verificare inoltre la conformità del prodotto alle eventuali restrizioni locali pertinenti.

## 4 IMMAGAZZINAGGIO E MOVIMENTAZIONE

Conservare il prodotto in un luogo asciutto e non polveroso.



Fare attenzione ad eventuali instabilità che possono derivare da un'improprio posizionamento del prodotto.

Ruotare ad intervalli regolari le parti rotanti per evitare possibili bloccaggi (consultare all'interno del paragrafo 5.1 "Controlli preliminari" la relativa procedura).

**ATTENZIONE** Per un'immagazzinaggio sicuro dopo una precedente installazione, la pompa deve essere perfettamente ripulita con acqua (evitando tassativamente l'impiego di derivati da idrocarburi) e deve essere svuotata internamente togliendo i tappi posizionati nella parte bassa dei corpi e dei mantelli (quando presenti) o posizionandola in verticale con la bocca di aspirazione rivolta verso l'alto.



Il prodotto va maneggiato con cura e circospezione facendo uso dei mezzi di sollevamento e di imbracature idonei e conformi alle normative di sicurezza.

In particolare:

- per la movimentazione della pompa utilizzare come punto di sollevamento la bocca di mandata, e, se necessario durante il posizionamento, anche la bocca di aspirazione o il supporto dell'albero;
  - per la movimentazione del motore elettrico utilizzare gli appositi punti di attacco di cui deve essere dotato;
  - per la movimentazione del motore endotermico fare riferimento alle indicazioni riportate sul manuale d'uso e manutenzione specifico di cui deve essere dotato;
  - per la movimentazione del gruppo non fare mai uso dei punti di sollevamento di cui è dotato il motore elettrico ma utilizzare una imbracatura passante sotto il telaio del basamento accertandosi che sia garantita la stabilità durante il sollevamento.
- Per individuare il peso di ogni singolo componente vedere i dati riportati al capitolo 10 "Dati tecnici".

**ATTENZIONE** Accertarsi che il gruppo non venga mai esposto ad agenti atmosferici, compatibilmente con il suo grado di protezione, tali da poterlo danneggiare.

## 5 ASSEMBLAGGIO E INSTALLAZIONE

Non disperdere nell'ambiente il materiale per l'imballaggio, ma attenersi alle norme di smaltimento e di antinquinamento locali vigenti.

### 5.1 Controlli preliminari

**ATTENZIONE** Verificare sempre la libera rotazione della pompa agendo sull'albero relativo, avendo cura di non danneggiarlo. Per lo sbloccaggio del rotore la Caprari può fornire una specifica attrezzatura che applicata all'albero dal lato opposto alla sporgenza d'albero facilita tale operazione.

## 5.2 Caratteristiche dell'impianto

Accertarsi che:

- la pressione all'aspirazione della bocca della pompa sia tale da soddisfare le condizioni di NPSH richieste (consultare la documentazione tecnica specifica);
- per il pompaggio da vasca di raccolta, il livello dinamico minimo dell'acqua sia tale da evitare l'instaurarsi di un vortice (sommergenza minima indicativa 0,5 m).

Accertarsi che la condotta di mandata sia dotata di:

- una valvola di ritegno a chiusura rapida, per preservare la pompa da eventuali colpi di ariete;
- una saracinesca di intercettazione per regolare la portata di funzionamento;
- un manometro.

Accertarsi che la condotta di aspirazione:

- non consenta il ristagno di eventuali sacche d'aria;
- non causi eccessive perdite di carico;
- sia dotata di una valvola di fondo, se la pompa è installata sopra battente, per consentirne l'adescamento (consultare il paragrafo 6.1 "Avviamento").

Accertarsi inoltre che:

- in caso di installazione in un locale chiuso, sia garantita una ventilazione tale da evitare un aumento della temperatura dell'aria dannosa per la macchina motrice;
- il gruppo sia installato in modo facilmente ispezionabile;
- il gruppo sia dotato di giunto elastico di trasmissione;
- il gruppo, nel caso di motore endotermico, sia dotato di frizione
- nel caso in cui si voglia ridurre il livello di rumorosità dell'impianto, la pompa sia collegata alle condotte mediante compensatori per l'assorbimento di vibrazioni;
- la pompa e le condotte siano protette dal gelo quando possono verificarsi basse temperature o diversamente si proceda al completo svuotamento dall'acqua (consultare il capitolo 4 "Immagazzinaggio e movimentazione");
- nel caso di pompaggio di liquidi caldi, le superfici della pompa e delle condotte che possono superare i limiti riportati nelle EN 563 ed EN 809 (come primo riferimento 80 °C) siano opportunamente protette da ripari atti ad evitare ustioni della cute per contatto.

**ATTENZIONE** Le tubazioni devono venire supportate in vicinanza del corpo pompa in quanto quest'ultimo non deve assolutamente avere la funzione di punto di appoggio. Le forze (F) ed i momenti (M) trasmessi dalle tubazioni, a causa per esempio di dilatazione termica, peso proprio, disallineamenti, mancanza di giunti di dilatazione, possono agire contemporaneamente sulla bocca di aspirazione e su quella di mandata, ma non devono in ogni caso superare i valori massimi ammissibili riportati nella tabella 'Limiti di funzionamento' al capitolo 10 "Dati tecnici".


## 5.3 Collegamenti meccanici

### Assemblaggio pompa e macchina motrice

Il basamento, su cui vengono fissati rigidamente la pompa e la macchina motrice, deve essere opportunamente dimensionato, in considerazione del peso del gruppo e delle sollecitazioni di funzionamento.

Quando viene acquistato dalla Caprari un basamento completo di giunto elastico di trasmissione (BGAM) le dimensioni caratteristiche possono essere lette al capitolo 10 "Dati tecnici". In particolare nella colonna "Basamento" viene riportato come riferimento il primo numero della matricola (es. BGAM 35/DC -> Basamento n° 35 con giunto tipo D e protezione tipo C).

Per l'assemblaggio, eseguire le seguenti operazioni (per la movimentazione dei vari componenti fare riferimento al capitolo 4 "Immagazzinaggio e movimentazione"):

- 1) pulire accuratamente le superfici di accoppiamento;
- 2) fissare la pompa sul basamento per mezzo degli appositi punti di ancoraggio;
- 3) montare i due semi-giunti, lato pompa e lato macchina motrice, sulle relative estremità d'albero accertandosi della presenza di tutti i tasselli in gomma;
- 4) posizionare la macchina motrice sul basamento;
- 5) accoppiare i due semi-giunti e verificare che rimanga una luce di 3+4 mm fra le due facce contrapposte;
- 6) rilevare il gioco angolare fra i due semi giunti e annotarlo tracciando dei riferimenti indelebili sulla sua superficie laterale per consentire delle verifiche successive di usura;
- 7) verificare il perfetto allineamento pompa-macchina motrice, sia con una osservazione visiva che con un righello di controllo accostato al giunto in almeno due punti disposti tra loro a 90°;
- 8) se necessario, recuperare eventuali disallineamenti con spessori sotto i piedi di appoggio;
- 9) completare il fissaggio del gruppo sul basamento;
- 10)  **montare la protezione dell'organo di trasmissione del moto ed ogni altra eventuale protezione si renda necessaria per soddisfare i requisiti di sicurezza.**

### Installazione gruppo sulla fondazione

Il gruppo deve essere ancorato rigidamente su un piano di appoggio stabile e robusto, per mezzo dei fori di ancoraggio previsti.

Per non trasmettere tensioni di flessione al basamento, recuperare eventuali disallineamenti fra i punti di ancoraggio ed il piano di appoggio con spessori. Possibilmente cementare l'intera base, così da conferire al gruppo la migliore condizione di funzionamento in termini di vibrazioni e rumore aereo prodotti.

**ATTENZIONE** Dopo aver eseguito l'installazione sulla fondazione, verificare il perfetto allineamento pompa-macchina motrice secondo la procedura riportata in questo paragrafo al punto 7, 8 e 10.

## 5.4 Collegamenti idraulici

Il collegamento alla bocca di aspirazione e di mandata viene realizzato tramite flange con foratura normalizzata.

**ATTENZIONE** Dopo aver eseguito il collegamento delle tubazioni, verificare il perfetto allineamento pompa-macchina motrice secondo la procedura riportata nel paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici" punto 7 e 8.

## 5.5 Collegamenti ed informazioni elettriche (quando necessari)

I collegamenti elettrici devono essere a cura di personale qualificato, osservando scrupolosamente tutte le norme antinfortunistiche vigenti e seguendo gli schemi elettrici riportati nel manuale e quelli allegati ai quadri di comando.



Tutti i conduttori di terra giallo-verdi, devono essere collegati al circuito di messa a terra dell'impianto prima del collegamento degli altri conduttori, mentre in fase di scollegamento elettrico del motore devono essere gli ultimi ad essere rimossi. Le estremità libere dei cavi non devono mai essere immerse o in qualunque modo bagnate.

### Apparecchiatura elettrica

Accertarsi che il quadro elettrico di comando risponda alle norme e disposizioni per la prevenzione infortuni vigenti, ed in particolare abbia un grado di protezione adeguato al luogo di installazione.



E' buona norma installare l'apparecchiatura elettrica in ambienti asciutti, ben areati, e con temperatura ambiente non estreme (per es.: -20 °C + +40 °C). Diversamente fare ricorso ad apparecchiature in esecuzione speciale.

**ATTENZIONE** Una apparecchiatura elettrica sotto dimensionata o scadente, è soggetta a rapido deterioramento dei contatti e conseguentemente provoca una alimentazione sbilanciata del motore tale da poterlo danneggiare.

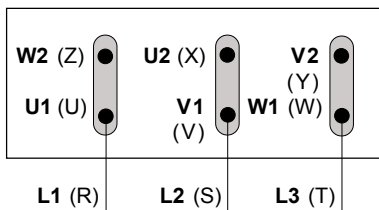
### L'impiego di Inverter e Soft-starter se non correttamente studiato ed effettuato può risultare lesivo per l'integrità del gruppo di pompaggio se non sono note le problematiche relative chiedere agli Uffici Tecnici Caprari.

L'installazione di una apparecchiatura elettrica di buona qualità è sinonimo di sicurezza di funzionamento.

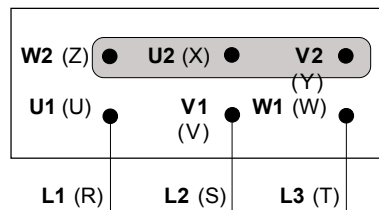
Tutte le apparecchiature di avviamento devono essere sempre dotate di:

- 1) sezionatore generale
  - 2) porta fusibili di calibro adeguato o protezione magnetica contro corto circuiti;
  - 3) contattore tripolare a scatto rapido e ad elevato potere di interruzione di chiusura;
  - 4) relais termico tripolare a scatto rapido a riarmo manuale a temperatura ambiente compensata per la protezione contro sovraccarichi e mancanza di fase;
- sono inoltre consigliabili -
- 5) un relais voltmetrico di protezione contro le cadute di tensione;
  - 6) un dispositivo contro la marcia a secco;
  - 7) un voltmetro ed un amperometro;
  - 8) un ritardatore di riavvio per mancanza di corrente.

### Collegamento elettrico a triangolo



### Collegamento elettrico a stella



### Collegamento per avviamento a Y - Δ

Togliere le piastine dalla morsetteria e collegare i morsetti con i corrispondenti sull'avviatore.

### Tensione di alimentazione

**ATTENZIONE** Verificare che i valori di frequenza e tensione riportati sulla targa del motore elettrico, secondo il collegamento stella o triangolo, corrispondano con quelli della linea di alimentazione.

In particolare si sottolinea che il collegamento a triangolo è sempre relativo al valore più basso delle due tensioni di alimentazione possibili, viceversa per il collegamento a stella, ed il rapporto fra le due tensioni è pari a 1,73.

Per i motori con tensione di targa 230/400 V o 400/700 V è ammesso uno scostamento del  $\pm 10\%$  della tensione di alimentazione in quanto possono essere utilizzati anche alle tensioni di 220 e 240, 380 e 415 V  $\pm 5\%$ .

### Senso di rotazione

**ATTENZIONE** Un eventuale errato senso di rotazione può comportare il danneggiamento del gruppo poichè la potenza assorbita e la spinta assiale della pompa possono essere sensibilmente superiori alle previste.



Occorre quindi individuare l'esatto senso di rotazione (orario per l'albero pompa osservato dal lato giunto di accoppiamento, vedere la freccia sul corpo di mandata) eseguendo le seguenti operazioni:

- 1) riempire la pompa e la condotta con acqua (consultare la procedura al paragrafo 6.1 "Avviamento");
- 2) chiudere la saracinesca di mandata, avviare l'elettropompa per pochi istanti;
- 3) se occorre invertire il senso di rotazione, staccare l'alimentazione di rete e scambiare fra di loro due delle tre fasi.

### Squilibrio di fase

Verificare l'assorbimento su ogni fase. L'eventuale squilibrio non deve superare il 5%.



Nel caso in cui si riscontrino valori superiori, che possono essere causati dal motore e/o dalla linea di alimentazione, verificare l'assorbimento nelle altre due combinazioni di allacciamento motore-rete, facendo attenzione a non invertire il senso di rotazione.

Il collegamento ottimale sarà quello dove la differenza di assorbimento fra le fasi è minore. Da notare che se l'assorbimento più alto si riscontra sempre sulla stessa fase della linea, la principale causa dello squilibrio è dovuta all'alimentazione della rete.



## 6 USO E GESTIONE

### 6.1 Avviamento



E' fatto divieto di mettere in servizio la macchina se tutte le protezioni, di cui deve essere dotata per soddisfare i requisiti di sicurezza, non sono correttamente montate.

**ATTENZIONE** Prima dell'avviamento occorre adescare sempre la pompa sfiatando l'aria contenuta nelle condotte di aspirazione e nella pompa stessa.

Se la pompa non è installata sotto battente, occorre eseguire le seguenti operazioni:

- 1) togliere i tappi dalla bocca di mandata e di aspirazione ed introdurre acqua;
- 2) chiudere il tappo all'aspirazione quando incomincia a fuoriuscire l'acqua;
- 3) chiudere quello alla mandata quando la pompa è completamente piena.

**ATTENZIONE** Per le verifiche da effettuare al primo avviamento consultare il paragrafo 6.2 "Conduzione e controlli".

Se il gruppo all'avviamento non è in grado di mettersi in marcia (non "spunta"), evitare ripetuti tentativi di avviamento che potrebbero solo danneggiarlo. Individuare e rimuovere la causa della disfunzione.

Se viene utilizzato un sistema di avviamento non diretto il transitorio di avviamento deve essere breve e comunque non durare mai più di qualche secondo.

#### Prescrizioni generali per l'uso di INVERTER:

Durante l'avviamento e/o l'utilizzo la frequenza minima non deve essere inferiore al 70% della nominale. Occorre richiedere il motore con avvolgimento elettrico idoneo all'utilizzo.

$$\text{Gradiente di tensione } \frac{dV}{dt} \leq 750 \left[ \frac{V}{\mu s} \right]$$

Contenuto di armoniche di tensione  $\leq 1.5 \%$ .

Contenuto di armoniche di corrente  $\leq 4 \%$ .

#### Condizioni da rispettare indipendentemente dalla lunghezza dei cavi di potenza.

### 6.2 Conduzione e controlli: ATTENZIONE

Il prodotto, una volta installato, non richiede una particolare manutenzione, comunque per assicurarne un regolare funzionamento nel tempo, occorre eseguire controlli regolari di prevenzione, al primo avviamento ed almeno ogni 1000÷1500 ore di funzionamento, durante i quali occorre:

- verificare che le grandezze riportate nella scheda di annotazione di funzionamento siano comprese nel normale campo di utilizzo (consultare il capitolo "Riepilogo dati di funzionamento" e la documentazione tecnica o di vendita della Caprari S.p.A.);
- registrare il premitreccia della tenuta a baderna, quando presente, agendo uniformemente su entrambi i dadi in modo da garantirne un leggero gocciolamento durante il funzionamento;
- verificare, specialmente nel caso di gruppo con motore endotermico, che la velocità di rotazione non sia eccessiva (consultare la tabella 'Limiti di funzionamento' al capitolo 10 "Dati tecnici");
- verificare, nel caso di gruppo con motore endotermico, l'assenza di una eccessiva irregolarità di funzionamento causata per esempio da un funzionamento a basso regime;
- verificare, nel caso di gruppo con motore elettrico, che la corrente assorbita, in particolare durante le fasi iniziali di funzionamento, non superi il valore di targa, diversamente parzializzare la portata agendo sulla saracinesca della condotta di mandata;
- verificare che la portata o la pressione di funzionamento siano comprese nel normale campo di utilizzo (consultare la documentazione tecnica o di vendita della Caprari S.p.A.);
- sostituire ogni 15.000 ore di funzionamento, o ogni due anni il grasso dei cuscinetti (tipo UNIREX-N3-ESSO per alte temperature o equivalente) avendo cura di effettuare il riempimento al 10% della sede;
- verificare la pulizia del sistema di raffreddamento della macchina motrice;
- verificare, se il gruppo è dotato di giunto elastico, l'usura dei tasselli in gomma controllando, a macchina ferma, che il movimento angolare relativo fra i due semi-giunti non sia superiore al doppio di quello iniziale, successivamente ripristinare le protezioni della trasmissione prima di riavviare il gruppo.

A seguito della prima installazione o di un intervento manutentivo, dopo un breve periodo di assestamento, verificare inoltre il perfetto allineamento pompa-macchina motrice (consultare la procedura riportata nel paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici" al punto 7, 8 e 10).

Nel caso si rilevino irregolarità di funzionamento procedere secondo quanto riportato in questo manuale (consultare il capitolo "Cause di irregolare funzionamento").

### 6.3 Manutenzione



La manutenzione ordinaria e l'eventuale riparazione del gruppo devono essere eseguite solo da personale specializzato.

La manutenzione straordinaria e l'eventuale riparazione del gruppo devono essere a cura delle officine specializzate autorizzate. Eseguire le operazioni in un ambiente pulito seguendo le normali regole della meccanica

#### Rimozione

Nel caso in cui occorra disassemblare il prodotto dall'impianto, occorre fare attenzione:

- 1) che la macchina motrice non possa avviarsi inavvertitamente;
- 2) che le saracinesche sulla condotta di aspirazione e di mandata siano chiuse;
- 3) che la pompa non sia soggetta a pressione residua;
- 4) al peso ed alla stabilità dei vari componenti che di volta in volta vengono smontati (consultare il capitolo 4 "Immagazzinaggio e movimentazione").

#### Sostituzione tenuta a baderna

- 1) rimuovere i dadi di registrazione del premitreccia, e fare scorrere il premitreccia;
- 2) sostituire il materiale di guarnitura;
- 3) **ATTENZIONE** registrare il premitreccia della tenuta a baderna con macchina in funzione, agendo uniformemente su entrambi i dadi, in modo da garantirne un leggero gocciolamento durante il funzionamento; eseguire l'operazione con estrema attenzione dovendo operare in prossimità di parti rotanti;
- 4) ripristinare le condizioni iniziali.

#### Sostituzione tenuta meccanica

Rivolgersi ad un centro di assistenza autorizzato.



## Sostituzione tasselli giunto

**ATTENZIONE** A cura solo di personale specializzato.

- 1) Togliere la protezione giunto;
- 2) disassemblare la macchina motrice o la pompa dal basamento;
- 3) spostare assialmente fino a consentire, disaccoppiando i due semi-giunti, l'accesso ai tasselli in gomma;
- 4) sostituire il materiale usurato;
- 5) riassemblare il gruppo consultando la procedura riportata nel paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici" dal punto 5 in poi;
- 6) ripetere la verifica di allineamento pompa-macchina operatrice sia dopo aver riassemblato il gruppo, sia dopo un breve periodo di funzionamento.

## 6.4 Smontaggio e rimontaggio

### ATTENZIONE

**Il contenuto del seguente paragrafo è rivolto esclusivamente ai centri di assistenza autorizzati.**

La pompa deve essere sempre **SMONTATA PARTENDO DAL LATO DI MANDATA E RIMONTATA PARTENDO DAL LATO ASPIRANTE.**

Per smontare il giunto di trasmissione **non battere mai sulla sporgenza dell'albero, ma fare uso di estrattori** che facciano leva sul solo albero pompa e relativa filettatura in testa.

### Smontaggio

Eseguire le seguenti operazioni passo passo fino allo smontaggio del componente che si desidera sostituire, successivamente eseguire in ordine inverso le operazioni avendo preventivamente letto le avvertenze generali di rimontaggio sotto riportate:

- 1) togliere il coperchio cuscinetto lato mandata;
- 2) togliere la ghiera di impaccaggio avendo bloccato l'albero dal lato giunto facendo attenzione a non danneggiarlo;
- 3) per pompa con tenuta meccanica, togliere il tubo di ricircolo;
- 4) annotare la posizione degli anelli di spessoramento, togliere il cuscinetto a sfere a quattro contatti utilizzando la specifica attrezzatura Caprari posizionandola sulla bussola albero e agendo con un estrattore a due bracci sul premitreccia o sulla flangia porta tenuta meccanica.  
Per posizionare l'attrezzatura sulle pompe con tenuta a baderna occorre togliere una treccia grafitata;
- 5) ripetere la sequenza per il lato aspirante;
- 6) sfilare la bussola distanziale facendo attenzione a come è orientata (osservare la posizione dell'OR interno);
- 7) togliere il premitreccia o la flangia porta tenuta meccanica;
- 8) sfilare la bussola e la relativa baderna oppure togliere la tenuta meccanica se presente facendo attenzione che quella lato mandata, a differenza di quella lato aspirante, è con senso di rotazione antiorario;
- 9) ripetere la sequenza per il lato aspirante;
- 10) ruotare la pompa intorno al proprio asse, appoggiarla sulla flangia d'aspirazione ed ancorarla con dei morsetti, sostenere i mantelli nella zona di mandata;
- 11) togliere il tubo di bilanciamento e la pastiglia, togliere i 4 tiranti e sfilare il corpo di mandata usandolo come estrattore per l'eventuale bussola della tenuta meccanica;
- 12) tolto il tamburo di laminazione procedere allo smontaggio in successione delle giranti, dei mantelli e dei diffusori;
- 13) controllare che il gioco diametrale fra i rasamenti della girante e dei relativi anelli non sia superiore alla quota nominale di 0,8 mm.
- 14) se necessario ripristinare il gioco nominale (0,4 mm) montando anelli nuovi, utilizzando eventualmente anelli minorati nel diametro interno nel caso in cui il rasamento sulla girante sia stato rigenerato per tornitura.

### Avvertenze generali di rimontaggio

Operando con l'ordine inverso della sequenza di smontaggio, occorre riportare a completamento le seguenti istruzioni:

- 1) accertarsi della presenza di tutti gli OR e di tutte le linguette necessarie;
- 2) sostituire sempre la baderna e gli OR che vengono smontati, anche se sembrano ancora efficienti;
- 3) agevolare l'inserimento delle bussole utilizzando olio o grasso e in caso di impuntamento non persistere nell'inserimento ma, estrarre la bussola e carteggiare la zona dell'albero eventualmente danneggiata con carta a grana fine e ripetere l'inserimento;
- 4) appoggiare il corpo di aspirazione sulla flangia di aspirazione e fissarlo con dei morsetti;
- 5) iniziare il montaggio innestando sull'albero le tre bussole lato aspirazione (gli OR delle due bussole distanziali devono essere rivolti verso la bussola intermedia) e l'eventuale tenuta meccanica con senso di rotazione orario;
- 6) inserire il premitreccia o la flangia porta tenuta meccanica;
- 7) montare l'anello para spruzzi, il supporto cuscinetto e l'anello di spallamento;
- 8) inserire a caldo o con grasso il cuscinetto radiale a sfere e serrare la ghiera;
- 9) innestare il gruppo così assemblato sul corpo di aspirazione e fissarlo;
- 10) montare gli anelli di rasamento;
- 11) montare la girante, ricordandosi che quella con mozzo corto va posizionata come ultima in mandata, il diffusore ed il mantello coi piedi opportunamente orientato;
- 12) procedere nel montaggio delle altre parti della pompa sostenendo i mantelli nella zona di mandata e serrando le ghiera pacco giranti ed i tiranti secondo i valori della tabella riportata al capitolo 10 "Dati tecnici".
- 13) al posto del cuscinetto lato mandata, serrare con la ghiera un opportuno distanziale che simuli gli ingombri del relativo cuscinetto e verificare che il gioco assiale dell'albero sia di 4+5 mm;
- 14) successivamente montare con grasso il cuscinetto inserendo gli anelli di spessoramento precedentemente smontati, diversamente se la manutenzione ha comportato la sostituzione di componenti quali giranti o diffusori, eseguire lo spessoramento in modo da **POSIZIONARE L'ALBERO A METÀ DEL GIOCO ASSIALE.**

## 6.5 Ricambi

Per evitare la perdita di ogni forma di garanzia e responsabilità del costruttore, impiegare per le riparazioni esclusivamente ricambi originali Caprari. Per ordinare i ricambi occorre fornire alla Caprari S.p.A. o ai suoi centri di assistenza autorizzati i seguenti dati:

- 1 - sigla completa prodotto;
- 2 - codice data e/o numero seriale e/o numero di commessa quando presenti;
- 3 - denominazione e numero di riferimento particolare indicati nel catalogo ricambi (disponibile presso i centri di assistenza autorizzati) o nelle sezioni tipiche riportate in questo manuale, oppure il diametro esterno e la lunghezza totale del giunto elastico, comprensiva dei mozzi, quando occorrono nuovi tasselli in gomma;
- 4 - quantità dei particolari richiesti.

## 6.6 Non utilizzo

Se la pompa rimane inattiva per 20+30 giorni, prima dell'avviamento controllare sempre la libera rotazione del rotore e l'adescamento della parte idraulica. Se la pompa e le condotte non possono essere protette dal gelo, provvedere al loro completo svuotamento. Per altre prescrizioni consultare il capitolo 4 "Immagazzinaggio e movimentazione".

## 7 MESSA FUORI SERVIZIO E SMANTELLAMENTO

Nella fase di smantellamento del prodotto, l'operatore deve eseguire le fasi di messa fuori servizio e distruzione attenendosi scrupolosamente al rispetto delle norme e dei regolamenti di smaltimento locali e a tutte le prescrizioni riportate nel manuale.

## 8 GARANZIA

Per il prodotto in oggetto valgono le stesse condizioni generali di vendita di tutti i prodotti della CAPRARI S.p.A. In particolare si rammenta che una delle condizioni indispensabili al fine di ottenere l'eventuale riconoscimento della garanzia è il rispetto di tutte le singole voci riportate nella documentazione allegata e delle migliori norme idrauliche, meccaniche ed elettrotecniche, condizione basilare per ottenere un funzionamento regolare del prodotto. Una disfunzione causata da logoramento e/o corrosione non è coperta da garanzia. Inoltre per il riconoscimento della garanzia, è necessario che il prodotto venga preliminarmente esaminato dai nostri tecnici o da tecnici dei centri di assistenza autorizzata. Il non rispetto di quanto riportato nella documentazione del prodotto, fa decadere ogni forma di garanzia e responsabilità.

## 9 CAUSE DI IRREGOLARE FUNZIONAMENTO

Inconvenienti	Cause probabili	Rimedi
<b>1. Il gruppo non parte.</b>	1.1. La macchina motrice non viene alimentata.  1.2. L'interruttore di selezione si trova sulla posizione OFF. 1.3. I dispositivi di controllo automatici dell'impianto o della macchina motrice non danno il consenso.	1.1. Controllare se c'è combustibile. Controllare l'integrità dell'apparecchiatura elettrica. Controllare se c'è alimentazione nella rete elettrica. 1.2. Selezionare la posizione ON.  1.3. Attendere il ripristino delle condizioni necessarie o verificare l'efficienza degli automatismi.
<b>2. I fusibili bruciano all'avviamento.</b>	2.1. Fusibili di taratura inadeguata.  2.2. Insufficiente isolamento elettrico.  2.3. Cavo di alimentazione non più integro. 2.4. La tensione di alimentazione non corrisponde con quella del motore.	2.1. Provvedere alla sostituzione con fusibili adeguati all'assorbimento del motore. 2.2. Verificare con l'ohmetro la resistenza di isolamento. Se necessario revisionare o sostituire il motore elettrico. 2.3. Riparare o, se necessario, sostituire il cavo. 2.4. Sostituire il motore, o verificare l'alimentazione.
<b>3. Il relè di sovraccarico scatta dopo pochi secondi di funzionamento.</b>	3.1. Non arriva piena tensione a tutte le fasi del motore.  3.2. L'assorbimento di corrente è squilibrato sulle fasi.  3.3. L'assorbimento di corrente è anomalo.  3.4. Errata taratura del relè. 3.5. Il rotore del gruppo è bloccato.  3.6. La tensione di alimentazione non corrisponde con quella del motore.	3.1. Controllare l'integrità dell'apparecchiatura elettrica. Controllare il serraggio della morsettiera. Controllare la tensione di alimentazione. 3.2. Controllare lo squilibrio sulle fasi secondo la procedura riportata al paragrafo 5.5 "Collegamenti ed informazioni elettriche". Se necessario revisionare o sostituire il motore elettrico. 3.3. Verificare l'esattezza dei collegamenti stella o triangolo. Verificare la portata di funzionamento, se eccessiva ridurla agendo sulla saracinesca della condotta di mandata. 3.4. Verificare l'esatto amperaggio di taratura. 3.5. Togliere l'alimentazione e provare a sbloccare manualmente il rotore. Se necessario inviare il gruppo al centro di assistenza autorizzato. 3.6. Sostituire il motore elettrico, o verificare l'alimentazione.
<b>4. Il relè di sovraccarico scatta dopo alcuni minuti di funzionamento.</b>	4.1. Errata taratura del relè. 4.2. Tensione della rete di alimentazione troppo bassa. 4.3. L'assorbimento di corrente è squilibrato sulle fasi. 4.4. L'assorbimento di corrente è anomalo. 4.5. Temperatura del quadro elettrico elevata.  4.6. Il motore ruota in senso contrario.	4.1. Vedi 3.4. 4.2. Verificare le perdite sulla rete di alimentazione. Se necessario contattare l'ente erogatore. 4.3. Vedi 3.2.  4.4. Vedi 3.3. 4.5. Verificare che il relè sia a temperatura ambiente compensata. Proteggere il quadro elettrico di comando dal sole e dal caldo. 4.6. Invertire due delle tre fasi.

Inconvenienti	Cause probabili	Rimedi
<b>5. Il gruppo assorbe eccessiva potenza.</b>	5.1. Velocità di rotazione eccessiva.  5.2. Il gruppo non ruota liberamente per la presenza di punti di attrito. 5.3. Il gruppo non è perfettamente allineato.  5.4. Il premitreccia è eccessivamente serrato.  5.5. La portata di funzionamento è eccessiva.	5.1. Agire sui comandi di regolazione del motore endotermico. Verificare la corretta selezione dell'abbinamento pompa - motore elettrico. 5.2. Inviare il gruppo al centro di assistenza autorizzato. 5.3. Verificare l'allineamento secondo la procedura riportata al paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici". 5.4. Registrare il premitreccia agendo uniformemente su entrambi i dadi, in modo da garantirne un leggero gocciolamento durante il funzionamento. 5.5. Verificare e, se necessario, ridurla agendo sulla saracinesca della condotta di mandata.
<b>6. Il gruppo eroga una portata decisamente scarsa.</b>	6.1. Ingresso di aria dalla bocca di aspirazione. 6.2. Il motore elettrico ruota in senso contrario. 6.3. La valvola di ritegno o quella di fondo si è bloccata parzialmente chiusa. 6.4. Pompa usurata.  6.5. Saracinesca parzialmente chiusa. 6.6. Pompa funzionante in regime di cavitazione.  6.7. La succheruola è ostruita da corpi estranei. 6.8. Velocità di rotazione troppo bassa.	6.1. Aumentare il livello del liquido alla bocca di aspirazione. 6.2. Invertire due delle tre fasi. 6.3. Disassemblare la valvola dalla condotta e verificare. 6.4. Inviare la pompa al centro di assistenza autorizzato. 6.5. Aprire la saracinesca. 6.6. Confrontare la pressione all'aspirazione con i valori di NPSH riportati nella documentazione tecnica specifica. 6.7. Rimuovere l'ostruzione. 6.8. Agire sui comandi di regolazione del motore endotermico. Verificare la corretta selezione dell'abbinamento pompamotore elettrico.
<b>7. Il gruppo, pure funzionando, non eroga assolutamente acqua.</b>	7.1. Pompa disaddeccata per insufficiente battente. 7.2. Pompa disaddeccata per eccessiva portata.  7.3. La valvola di ritegno o quella di fondo si è bloccata chiusa. 7.4. Saracinesca chiusa. 7.5. Pompa eccessivamente usurata. 7.6. Giunto di trasmissione usurato per n° elevato di ore di funzionamento e/o n° eccessivo di avviiamenti/ora e/o cattivo allineamento. 7.7. La succheruola è ostruita da corpi estranei. 7.8. Velocità di rotazione troppo bassa.	7.1. Vedi 6.1. 7.2. Rivedere la selezione del prodotto. Ridurre la portata di funzionamento agendo sulla saracinesca della condotta di mandata. 7.3. Vedi 6.3.  7.4. Regolare la saracinesca. 7.5. Vedi 6.4. 7.6. Verificare l'integrità degli elementi elastici e se necessario sostituirli (consultare la procedura al paragrafo 6.3 "Manutenzione"). 7.7. Vedi 6.7. 7.8. Vedi 6.8.
<b>8. Il gruppo risulta rumoroso e vibra.</b>	8.1. Errata installazione di impianto. 8.2. Acqua con elevato contenuto di gas. 8.3. Usura dei cuscinetti. 8.4. Non corretto assemblaggio dei componenti o installazione del gruppo. 8.5. Pompa funzionante in regime di cavitazione. 8.6. Sforzi trasmessi dalle tubazioni al corpo pompa.	8.1. Vedi 6.1. 8.2. Vedi 6.1. 8.3. Vedi 6.4. 8.4. Verificare secondo le specifiche riportate al paragrafo 5.3 "Collegamenti meccanici". 8.5. Vedi 6.6. 8.6. Verificare i valori di sollecitazione massima riportati nella tabella "Sforzi flange" al capitolo 10 "Dati tecnici". Collegare la pompa alle tubazioni mediante giunti di compensazione.
<b>9. Il gruppo non si arresta automaticamente.</b>	9.1. Portata insufficiente del gruppo.  9.2. I dispositivi di controllo automatici dell'impianto o della macchina motrice non danno il consenso.	9.1. Rivedere la selezione del gruppo. Vedi anche 6.3. 6.4. 6.5. 9.2. Vedi 1.3.
<b>10. La tenuta idraulica sull'albero gocciola eccessivamente.</b>	10.1. La tenuta idraulica non è più efficiente.	10.1. Sostituirla seguendo la procedura riportata al paragrafo 6.3 "Manutenzione". Se necessario inviare il gruppo al centro di assistenza autorizzato.



If the pump is supplied by Caprari without driving machine:

- comply with the specifications given in the "Motor table" in chapter 10 "Technical data" if an electric motor is used;
- comply with the assembly specifications given in paragraph 5.3 "Mechanical connections";
- it is forbidden to start a machine assembled in this way unless it has been first declared as conforming to the provisions established by the pertinent Directives.

## INDEX

	<b>Operative data</b>	<b>page 12</b>
<b>1 -</b>	<b>General information</b>	<b>page 12</b>
<b>2 -</b>	<b>Safety</b>	<b>page 14</b>
<b>3 -</b>	<b>Description of the product and use</b>	<b>page 14</b>
<b>4 -</b>	<b>Storage and handling</b>	<b>page 15</b>
<b>5 -</b>	<b>Assembly and installation</b>	<b>page 15</b>
<b>6 -</b>	<b>Use and management</b>	<b>page 18</b>
<b>7 -</b>	<b>Disposal and dismantling</b>	<b>page 20</b>
<b>8 -</b>	<b>Warranty</b>	<b>page 20</b>
<b>9 -</b>	<b>Troubleshooting</b>	<b>page 20</b>
<b>10 -</b>	<b>Technical data</b>	<b>page 52</b>
<b>11 -</b>	<b>Dimensions and weights</b>	<b>page 55</b>
<b>12 -</b>	<b>Nomenclatures and typical sections</b>	<b>page 73</b>
	<b>Declaration of conformity (removable)</b>	
	<b>Caprari, dealer and/or after-sales service reference</b>	

## 1. GENERAL INFORMATION

### 1.1. Use of symbols



The instructions in this manual concerning safety are marked by this symbol. Failure to comply with these instructions could expose personnel to health risks.

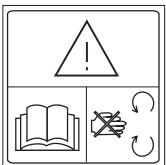


The instructions in this manual concerning electrical hazards are marked by this symbol. Failure to comply with these instructions could expose personnel to risks of an electrical nature.

## ATTENTION

Instructions preceded by this word concern the main recommendations for correct installation, operation, preservation and disposal of the product itself.

To ensure safe and reliable management of the electric pump throughout its working life it is, however, essential to comply with all the instructions in this manual.



Read the Use and Maintenance manual.


Take care to avoid rotating parts.

## 1.2 General Information

Make sure that the items indicated on the consignment note correspond to those actually received and that these have not been damaged. Before working on the purchased unit, please become fully familiar with all the instructions given in the supplied documentation. The manual and all the documents supplied form an integral part of the purchased product. They should be kept safe and be available for consultation for as long as the product is in use. No part of these documents may be duplicated in any form unless prior authorization has been obtained from the manufacturer.

GB

## 1.3 Example of pump data plate

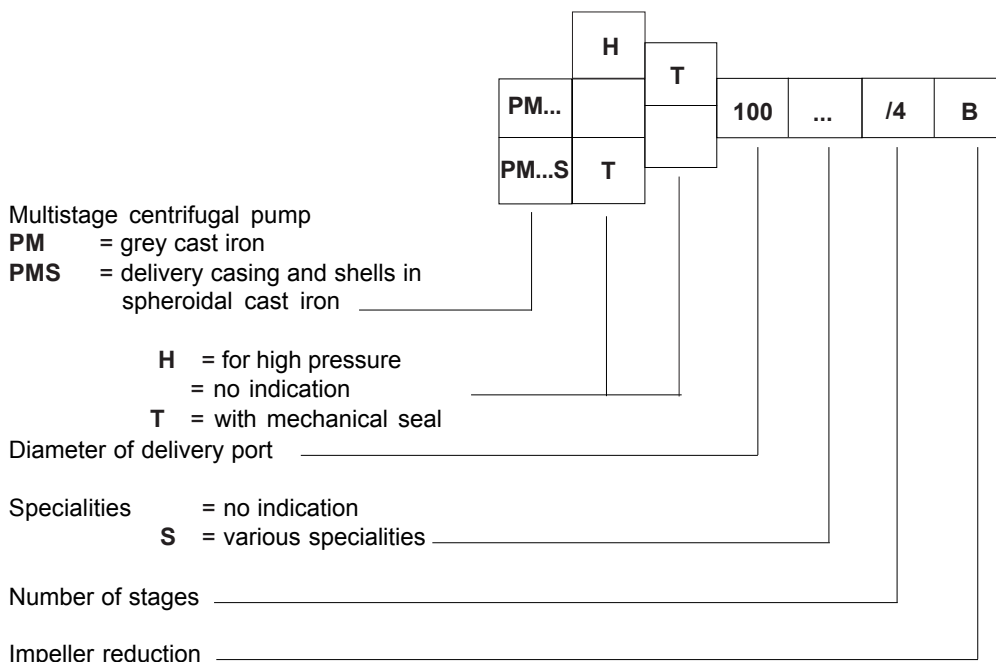
<b>TYPE</b>	Complete code of the electric pump	<b>N°</b>	date code and/or Serial N° and/or Customer's Serial N° and/or Job N°
<b>Rapp.</b>	-	<b>n [min -1]</b>	Rpm
<b>Q [l/s] [m³/h]</b>	Nominal flow rate	<b>H [m]</b>	Nominal head
	Direction of rotation	<b>H max [m]</b>	Maximum head

## 1.4 Example of motor data plate

<b>TYPE</b>	Complete motor code	<b>N°</b>	Date code and/or Serial N° and/or Customer's Serial N°
<b>U [V]</b>	Power rating	<b>~</b>	Alternating current
<b>I [A]</b>	Rated ampere draw	<b>f [Hz]</b>	Frequency
<b>P<sub>2</sub> [Kw][CV]</b>	Rated power delivery	<b>n [min -1]</b>	Rpm
<b>cosφ</b>	Power factor	<b>S1</b>	Continuous service
<b>IP54</b>	Degree of motor protection	<b>I. Cl.</b>	Insulation class

## 1.5 Example of pump code

Example of pump code: **PM100/4B - PMS100/4B**



## 1.6 Warnings

Become thoroughly familiar with the instructions in the documents supplied with the product. This will enable you to work in complete safety and to obtain the best performance the product is able to offer.

The following instructions apply to the standard version of the product operating in normal conditions. Special versions, shown by the product code, may not fully comply with the indications herein (when necessary, the manual will be supplied with additional information).

As it is our policy to continually improve our products, the data in the documentation and the product itself may be subject to modification without the manufacturer being obliged to give prior notice.

Failure to comply with the instructions in this manual, improper use of the product or unauthorized modifications to the unit shall void all forms of guarantee, while the manufacturer shall not be held responsible for any damages resulting to persons, animals or property.

**ATTENTION** Never allow the pump to operate dry since the shaft sealing system is lubricated by the pumped fluid.

## 2 SAFETY

Before operating on the product in any way, always make sure that the electrical parts of the system on which work is to be carried out is disconnected from the electric power source.

The product described in this manual is designed for use in industry, aqueducts, irrigation or similar. As such, it may only be handled, installed, operated, serviced, repaired and dismantled by specialized personnel possessing the necessary qualifications and equipped with adequate tools. Such personnel must have become fully familiar with the contents of this manual and any other documentation supplied with the product. Always comply with all the safety, accident-prevention and anti-pollution instructions in the manual during each individual operation, together with all the more restrictive local provisions in force.

Take great care to avoid the rotating shaft in the packing gland zone. It could catch on clothing, long hair, etc.

Take care since the driving machine and the pump may reach very high temperatures when hot water is pumped. They could burn the skin if touched.

Do not water to put out fires in the electrical equipment.

For safety reasons and to ensure compliance with the warranty conditions, the purchaser is forbidden to use the product if this becomes faulty or in the event of a sudden variation in the performances of the product itself.

Installation must be such as to prevent accidental contacts which could represent a hazard for persons, animals and property.

Inspection and servicing procedures must be carried out to prevent all forms of risk following malfunction of the product.

Consult the "Handling and storage" chapter for safe handling and storage.

## 3 DESCRIPTION OF THE PRODUCT AND USE

### 3.1 Technical and operational characteristics

The pumps described in this manual have one or more hydraulically balanced centrifugal impellers installed in series, with clockwise rotation direction viewed from the shaft projecting side (see arrow on delivery casing). The delivery port is radial and vertical while the suction port is radial and points towards the right in relation to the shaft projection. The pumps have a shaft carried by grease lubricated rolling bearings and can be connected to an electric motor or internal combustion engine by means of a coupling or transmission shaft.

Where possible, specially outfitted pumps can be supplied on request:

- with suction port pointing upwards (...L...);
- with suction port pointing towards the left (...M...);
- with mechanical seal (...T...);
- with shaft projection on the delivery side (anticlockwise rotation)(...A...);
- with double shaft projection (...D...);
- with bronze impellers and stainless steel keys (...H...);
- with impellers, diffusers, wear rings in bronze and keys in stainless steel (...H1...).

Consult the specific technical documentation for further information.

When the product is installed according to the instructions given in this manual and in compliance with the diagrams, the acoustic pressure level issued by the machine reaches the approximate values indicated in dB(A) in the tables in chapter 10 "Dimensions, weights and technical data".

In particular:

- noise measurement was conducted in compliance with ISO 3746;
- according to Directive 98/37/EEC, the gauging points were 1 meter from the reference surface of the machine and 1.6 meters from ground or access platform level;
- the tolerance on the values is  $\pm 3$  dB(A);
- the pump values were gauged from the maximum delivery point;
- the indications given in the EUROPUMP guide were complied with when estimating the aerial noise issued by the centrifugal pumps;
- the electric motor values were gauged during idle operation (or: - the electric motor values are those declared by the manufacturer).

Binding noise values will be supplied on order if requested.

### 3.2 Fields of use

The standard product has been designed to pump clear water from accumulation tanks or for pressure boosting.

### 3.3 Inadvisable uses: ATTENTION

The standard product is not suitable for:

- dry operation;
- pumping liquids differing from clear, chemically and mechanically non-aggressive water;
- pumping water with a solids concentration and with a silt granulometry and hardness exceeding 20 g/m<sup>3</sup> (20 parts/million) when packing seals are used, and 0 g/m<sup>3</sup> for the mechanical seal version;
- pumping water with a temperature exceeding 90 °C (194 °F);
  - pumping inflammable liquids;
  - operation in places with a classified risk of explosion unless appropriately equipped with explosion-proof motors and control circuits;
- a closed working for a long time: see tab. 10 technical data;
- operation with frequent stops and starts if an electric motor is installed (consult the "Motor table" in chapter 10 "Technical data");
- operation at altimetric levels exceeding 1000 m (may vary depending on the utilized motor);
- operation at ambient temperatures exceeding 40 °C (may vary depending on the utilized motor);
- operation beyond the flow rate range; a minimum capacity can be supported equal to 15% of the nominal one, only for short periods' time or during a functioning one;
- a suction pressure less than the required NPSH (consult the technical or commercial documentation of Caprari S.p.A.);
- a delivery pressure exceeding 40 bar for series PM pumps and exceeding 64 bar for series PMS pumps;
- a rotation speed exceeding the limits given in the table (consult the "Operating limits" table in chapter 10 "Technical data");
- excessive speed changes during operation caused, for example, by an internal combustion engine operating at a low power output;
- abnormal operating conditions for the internal combustion engine drive (consult the specific use and maintenance manual with which the motor must be equipped).

Make the simple calculation illustrated below to be sure that the sealing system on the spinning shaft has been selected correctly.

Multiply the pressure on the intake in [bars] by 2,4, add this to the pressure created by the pump in [bars]:

- if the value obtained is less than 75,3 both the standard packing gland and the mechanical seal can be used;
- if the value obtained is less than 100 both only the mechanical seal;
- if the value obtained is higher than 100, contact our offices.

Consult the technical or commercial documentation of Caprari S.p.A. and/or the data on the order confirmation for the limits to the use of special versions.



Also make sure that the product conforms to any pertinent local laws.

## 4 STORAGE AND HANDLING

Store the pump in a dry and dust-free place.



Avoid instability which could be caused by wrongly positioning the product.

Turn the rotating parts at regular intervals to prevent them from seizing (consult paragraph 5.1 "Preliminary inspections" for the relative procedure).

**ATTENTION** For safe storage after a previous installation, the pump must be thoroughly cleaned (never use hydrocarbon based products for this purpose) and entirely emptied. This is done by removing the plugs from the lower part of the casings and shells (when installed) or by setting the pump in a vertical position with the suction port pointing upwards.



The product should be handled with care and circumspection, using suitable lifting and harnessing means in compliance with the safety provisions in force.

In particular:

- use the delivery port as lifting point when handling the pump and, when positioning, the suction port or shaft support if necessary;
- use the relative connecting points when handling the electric motor;
- refer to the instructions of the specific use and maintenance manual when handling the internal combustion engine;
- never use the lifting points with which the electric motor is equipped when handling the complete unit. Harness this latter by passing a sling under the base frame and make sure that the load is stable when lifted.

The weight of each individual component is given in chapter 10 "Technical data".

**ATTENTION** Make sure that the unit is never exposed to adverse weather conditions able to cause damage.

## 5 ASSEMBLY AND INSTALLATION

Dispose of the packing material as established by the local laws in force. Do not litter.

### 5.1 Preliminary inspections

**ATTENTION** Always make sure that the pump is free to turn by means of the extended shaft, taking care to prevent this from being damaged. To release the rotor, Caprari can supply a specific tool that facilitates this operation when applied to the side opposite the shaft projection.



## 5.2 Plant features

Make sure that:

- the suction pressure of the pump port is sufficient to meet the required NPSH conditions (consult the specific technical documentation);
- when pumping from an accumulation tank, the minimum dynamic level of the water is sufficient to prevent the formation of a vortex (minimum suggested submersion 0.5 m).

Make sure that the delivery pipe is equipped with:

- a quick closing check valve, to protect the pump from water hammers;
- an on-off sluice valve to regulate the operating flow rate;
- a pressure gauge.

Make sure that the suction pipe:

- does not allow air pockets to form;
- does not cause excessive suction head losses;
- is equipped with a foot valve to enable priming if the pump is installed above the water level (consult paragraph 6.1 "Starting").

Also make sure that:

- ventilation is sufficient to prevent the surrounding air from increasing in temperature if the unit is installed in a closed place, since this would be harmful for the motor;
- the unit is installed so that it can be easily inspected;
- the unit is equipped with an elastic transmission coupling;
- the unit has a clutch, if a flexible combustion engine is mounted;
- that the pump is connected to the pipes by means of vibration damping compensators if the noise level of the system must be lowered;
- that the pump and pipes are protected from freezing if low temperatures are expected. Failing this, the water should be entirely emptied from the unit (consult chapter 4 "Storage and handling").
- when pumping hot liquids, the pump and piping surfaces which can get heated to temperatures exceeding the limits indicated in EN 563 and EN 809 (first reference 80°C) are adequately protected by means of guards to prevent scalding of the skin by contact.

**ATTENTION** The pipes must be supported near the pump casing since the casing must absolutely not act as a load bearing point. Forces (F) and moments (M) transmitted by the pipes owing, for example, to heat expansion, the actual weight of the unit, misalignments, lack of expansion joints, may act together on the suction and delivery ports but must in no case exceed the maximum tolerated values given in the "Operating limits" table in chapter 10 "Technical data".

## 5.3 Mechanical connections

### Pump and motor assembly

the base, to which the pump and motor must be rigidly fixed, must be appropriately sized according to the weight of the unit and the operating stress it must sustain.

When a base complete with flexible transmission coupling (BGAM) is purchased from Caprari, the characteristics dimensions will be given in chapter 10 "Technical data". The first figure of the serial number (eg. BGAM 35/DC -> Base N° 35 with coupling type D and type C protection) will be given as reference. Comply with the following operations when assembling (consult chapter 4 "Storage and handling" when handling the various components):

- 1) thoroughly clean the coupling surfaces;
- 2) fix the pump to the base by means of the appropriate anchoring points;
- 3) mount the two half-couplings (pump side and motor side) on the relative ends of the shaft, making sure that all the rubber inserts are installed;
- 4) position the motor on the base;
- 5) coupling the two half-couplings and make sure that there is a 3+4 mm gap between the two opposing faces;
- 6) measure the angular play between the two half-couplings and note this down, making indelible reference marks on the side surface to allow further checks for wear;
- 7) make sure that the pump and motor are perfectly aligned both by examining this visually and with a straightedge placed on the coupling in at least two points at a 90° angle to each other;
- 8) adjust any misalignments with shims under the supporting feet if necessary;
- 9) definitively fix the unit to the base;

- 10)  **mount the protective guarding on the drive transmission and any other protection required in order to comply with the safety provisions.**

### Installing the unit on the foundation

The unit must be firmly fixed to a stable and robust bearing surface by means of the appropriate anchoring holes.

To prevent bending stress from being transmitted to the base, recover any misalignments between the anchoring points and the bearing surface with shims.

Cement the entire base if possible. This will ensure better operating conditions in terms of vibrations and noise.

**ATTENTION** After having installed the unit on the base, make sure the pump and motor are perfectly aligned as described in this paragraph, points 7, 8 and 10.

## 5.4 Hydraulic connections

Connection to the suction and delivery ports is carried out by means of flanges with standard holes, gasket and bolting.

**ATTENTION** After having connected all the pipes, make sure that the pump and motor are perfectly aligned as described in paragraph 5.3 "Mechanical connections", points 7 and 8.

## 5.5 Electrical connections and information (when necessary)

The electrical connections must be made by qualified personnel in strict compliance with all the current accident-prevention provisions and according to the wiring diagrams in the manual and those supplied with the control panels.



All yellow-green ground conductors must be connected to the grounding circuit of the system before the other conductors are connected. The ground conductors must be the last to be removed if the electric motor is disconnected.

### Electrical equipment



Make sure that the electric control panel complies with the current accident-prevention standards and provisions. In particular, the protection degree should suit the place of installation. It is advisable to install electrical equipment in dry, well ventilated places. Ambient temperatures should not be extreme (eg. -20 °C to +40 °C). Failing this, install a special version of the equipment.

**ATTENTION** The contacts of undersized or poor quality electrical equipment will quickly deteriorate. The motor power supply will consequently become unbalanced and could damage the motor itself.

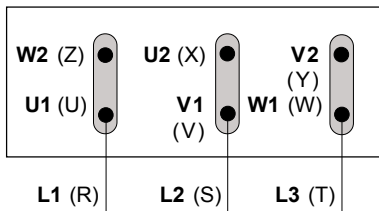
**Unless it is correctly researched and implemented, use of the INVERTER and SOFT-STARTER can damage the pumping unit . Ask for assistance from the Caprari Technical Departments if the relative difficulties are not known.**

Installation of good quality electrical equipment will ensure reliable and safe operation.

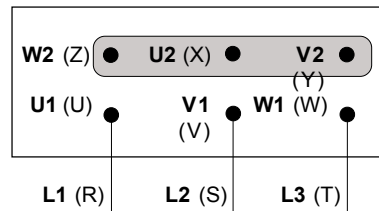
All starting equipment must always be equipped with:

- 1) main disconnecting switch
  - 2) fuse holders of an adequate size or magnetic protection against short-circuits;
  - 3) quick tripping three-pole contactor with a high cutout capacity;
  - 4) quick tripping three-pole thermic relay with manual reset at compensated ambient temperature to protect against overloads and phase failures;
- the following are also recommended -
- 5) a voltmeter relay to protect against voltage drops;
  - 6) a device to protect against dry running;
  - 7) a voltmeter and an ammeter;
  - 8) a restart delay device in the event of a power failure.

### Delta connection



### Star connection



### For Y - Δ starts connection

Remove the plates from the motor terminal enclosure and reconnect the motor terminals with the corresponding ones of the starter.

### Power supply voltage

**ATTENTION** Make sure that the voltage and frequency ratings on the data plate of the electric motor correspond to those of the electricity main. Ensure that the appropriate connection either star or delta is selected to suit the power supply.

In particular, remember that the delta connection always refers to the lower value of the two possible voltage ratings. Vice versa for star connections. The ratio between the two voltage ratings is 1.73.

A ± 10% deviation from the power supply rating is tolerated for motors with data plate ratings of 230/400 V or 400/700 V since such motors can also operate at 220 and 240, 380 and 415 V ± 5% ratings.

### Rotation direction

**ATTENTION** A wrong rotation direction could damage the motor since in this case, the power draw and axial thrust of the pump could be much higher than the forecast values.



Identify the exact rotation direction (clockwise for the pump shaft when viewed from the coupling side, see the arrow on the delivery casing) by proceeding with the following operations:

- 1) fill the pump and pipe with water (the procedure is described in paragraph 6.1 "Starting");
- 2) close the delivery sluice valve and start the electric pump for a few moments;
- 3) if the rotation direction is wrong, disconnect the power source and switch two of the three live wires with each other.

### Phase unbalance

Check the power draw on each phase. Unbalances should not exceed 5%.



Higher values could be caused by the motor and/or the electricity main. Check the power draw in the other two motor-main combinations, making sure that the same rotation direction is maintained.

The optimum connection is that with the least difference in power draw between the phases. Note that if the higher power draw is always on the same line phase, the main cause of unbalance will be due to the power main.

## 6 USE AND MANAGEMENT

### 6.1 Starting



It is forbidden to set the machine at work unless all protections with which it must be equipped in order to comply with the safety requirements, have been correctly mounted.

GB

**ATTENTION** Before starting, always prime the pump by venting off the air in the suction pipes and in the pump itself.

Carry out the following operations if the pump is installed above water level:

- 1) remove the plugs from the delivery and suction ports and pour in water;
- 2) close the suction plug when water begins to spill out;
- 3) close the delivery port when the pump is completely full.

**ATTENTION** Consult paragraph 6.2 "Running and inspections" when inspecting a pump that has been started for the first time. If the starting unit is unable to start (no "running"), do not insist as this could only damage the component. Identify and eliminate the malfunction.

If an indirect starting system is used, the starting transient must be brief and must never last more than a few seconds.

#### General prescriptions for employ of INVERTER

When starting and/or during use, the minimum frequency must not be less than 70% of the rated value. The motor must be ordered with the type of electric winding that suits the use required.

$$\text{Voltage gradient } \frac{dV}{dt} \leq 750 \left[ \frac{V}{\mu s} \right]$$

Harmonic content of the voltage  $\leq 1.5$  %.

Harmonic content of the current  $\leq 4$  %.

Conditions that must be complied with regardless of the length of the power cables.

### 6.2 Running and inspections: ATTENTION

Once installed, the product will require no particular maintenance. To ensure continuously regular operation it is, however, necessary to periodically make regular preventive maintenance inspections at least once every 1000÷1500 hours service, during which it is necessary to make sure:

- that the values given in the operative brief are within the normal field of use (consult the chapter on "Operative data" and the technical or commercial documentation supplied by Caprari S.p.A.);
- adjust the packing gland where installed, by working evenly on both nuts in order to ensure a slight dripping during operation;
- make sure (especially when an internal combustion engine is installed) that the rotation speed is not excessive (consult the "Operating limits" table in chapter 10 "Technical data");
- make sure, if the unit is fitted with an internal combustion engine, that operation is not excessively irregular owing, for example, to low rate operation;
- if the unit has an electric motor, make sure that the power draw (particularly during the initial operating phases, never exceeds the data plate values. Failing this, throttle the delivery by means of the sluice valve on the delivery pipe;
- make sure that the flow rate and operating pressure are within the normal field of use (consult the technical or commercial documentation supplied by Caprari S.p.A.);
- change the grease in the bearings (type UNIREX-N3-ESSO for high temperatures, or equivalent) after every 15.000 hours service or every two years, remembering to fill the housing within 10% of full;
- clean the cooling system of the motor or engine;
- if the pump has a flexible coupling, check the wear on the rubber inserts. With the machine at a standstill, make sure that the relative angular movement between the two half-couplings is not double the initial value. Fit the protection on the transmission unit before starting the unit again.

After a first installation or maintenance work and following a brief running period, make sure that the pump is perfectly aligned with the motor or engine (the procedure is described in paragraph 5.3 "Mechanical connections", points 7, 8 and 10).

If operating irregularities are detected, proceed as indicated in this manual (consult the "Troubleshooting" chapter).

### 6.3 Maintenance



Routine maintenance and repairs must only be carried out by specialized personnel.

Extraordinary maintenance and repairs must only be carried out by authorized specialized workshops.

The operations should be carried out in a clean place in compliance with normal regulations governing mechanical work.

#### Removal

If the product must be disassembled, make sure that:

- 1) the motor or engine is unable to start accidentally;
- 2) the sluice valves on the suction and delivery pipes are closed;
- 3) the pump is not subject to residual pressure;
- 4) the weight of the various components is firmly supported as they are demounted (consult chapter 4 "Storage and handling").

#### Replacing the packing seal

1) remove the packing gland adjuster nuts and allow the packing gland to slide;

2) replace the seal material;

3) **ATTENTION** adjust the gland of the packing seal whilst the machine is operating, working evenly on both nuts so as to ensure a slight dripping during operation. Proceed with extreme care since the work must be carried out near rotating parts;

4) restore the initial conditions.

#### Replacing the mechanical seal

Contact an authorized after-sales service center.

### Replacing the coupling inserts

**ATTENTION** This operation must only be carried out by specialized personnel.

- 1) Remove the coupling guard;
- 2) disassembly the motor or engine or remove the pump from the base;
- 3) axially move the unit in order to access the rubber inserts by uncoupling the two half-couplings;
- 4) replace the worn material;
- 5) reassembly the unit, by consulting the procedure described in paragraph 5.3 "Mechanical connections" from point 5 onwards;
- 6) check pump-motor alignment again both after having reassembled the unit and after a brief period of operation.

## 6.4 Disassembly and reassembly

### ATTENTION

The contents of this paragraph is exclusively dedicated to authorized after-sales service centers.

The pump must always **BE DISASSEMBLED BEGINNING FROM THE DELIVERY SIDE AND REBUILT BEGINNING FROM THE SUCTION SIDE.**

When removing the transmission coupling, **never tap on the shaft projection. Use pullers** that only lever on the pump shaft and appropriate threading at the top.

### Disassembly

Proceed with the following operations step by step until the required component has been removed. Following this, comply with the described operations in reverse order after having read the below listed general reassembly recommendations:

- 1) remove the bearing cover on the delivery side;
- 2) remove the packing ring nut after having blocked the shaft from the coupling side, taking care to prevent it from being damaged;
- 3) remove the recirculation pipe from pumps with a mechanical seal;
- 4) note down the positions of the shimming rings. Remove the bearing support and relative ball bearing with four contacts using a puller;
- 5) repeat the sequence for the suction side;
- 6) remove the spacer sleeve, bearing its position in mind (remember the position of the internal O-Ring);
- 7) remove the packing gland or flange with the mechanical seal;
- 8) remove the sleeve and relative packing or remove the mechanical seal if installed. Remember that unlike the one on the suction side, the one on the delivery side turns in an anticlockwise direction;
- 9) repeat the sequence for the suction side;
- 10) turn the pump around its axis. Rest it on the suction flange and anchor it with clamps. Support the shells in the delivery part;
- 11) remove the balancing pipe and pad. Remove the 4 rods and take out the delivery unit using it as a puller for the mechanical seal sleeve if installed;
- 12) proceed by assembling the other parts of the pump, supporting the shells in the delivery area. Tighten the ring nuts of the impeller pack and the tie rods to the values given in the table in chapter 10 "Technical data".
- 13) make sure that the play between the impeller shims and relative rings does not exceed the nominal dimension of 0.8 mm.
- 14) if necessary, restore the nominal play (0,4 mm) by mounting new rings. Use rings with a decreased inner diameter if the shim on the impeller has been machine turned.

### General recommendations when rebuilding

Complying with the disassembly sequence in reverse order, complete the operations as described in the following instructions:

- 1) make sure that all the necessary O-Rings or keys have been fitted;
- 2) always replace the packing and the O-Rings when removed, even though they still appear to be efficient;
- 3) facilitate insertion of the sleeves by using oil or grease. If they stick, do not force. Extract the sleeve and emery-paper the shaft area if it has been damaged, using fine-grain paper. Now insert the sleeves again;
- 4) rest the suction casing on the suction flange and fix it in place with clamps;
- 5) begin assembly by coupling the three suction side sleeves on the shaft (the O-Rings of the two spacer sleeves must point towards the intermediate sleeve) together with the mechanical seal with clockwise rotation direction;
- 6) insert the packing gland of mechanical seal flange;
- 7) mount the splash guard ring, the bearing support and the bearing ring;
- 8) insert the radial ball bearing after heating or with grease and tighten the ring nut;
- 9) insert the assembled unit on the suction casing and fix it in place;
- 10) mount the shim rings;
- 11) mount the impeller, remembering that the one with the short hub should be positioned as last on the delivery part, the diffuser and shall with its feet appropriately positioned;
- 12) proceed with assembling the other parts of the pump, supporting the stage casings in the delivery area and tightening the impeller pack ring nuts and tierods according to the torque values given in the Table in Chapter 10 "Technical data".
- 13) instead of the bearing on the delivery side, use a spacer of the size of this bearing and tighten it down with the ring nut. Make sure that shaft float is 4-5 mm;
- 14) following this, mount the bearing with grease, inserting the previously removed shimming rings. If maintenance has involved the replacement of components such as impellers or diffusers, shim so that the **SHAFT IS SET AT HALF FLOAT.**

## 6.5 Spare parts

To ensure guarantee coverage, only ever use genuine Caprari spare parts.

Give the following information when ordering spare parts from Caprari S.p.A. or one of their authorized after-sales service centers:

- 1 - complete code of the product;
- 2 - date code and/or serial number and/or job number if any;
- 3 - denomination and reference number of the part indicated in the spare parts catalogue (available from authorized after-sales service centers) or in the typical sections given in this manual, or the outer diameter and total length of the flexible coupling including the hubs, when new rubber inserts are required;
- 4 - the number of parts required.

## 6.6 Inactivity

If the pump is to remain inactive for 20+30 days, always make sure that the rotor is free to turn and that the hydraulics are primed before starting the machine. The pump and ducts must be completely emptied if they cannot be protected against freezing.

Consult the chapter 4 "Storage and handling" for other instructions.

## 7 DISPOSAL AND DISMANTLING

When dismantling the product, the technician must proceed with the relative phases in strict compliance with the local rules governing such activity and with all the instructions in this manual.

## 8 WARRANTY

The general conditions of sale governing all products manufactured by CAPRARI S.p.A. also apply for the product in question.

In particular, remember that one of the essential conditions for recognition of the warranty is compliance with all the individual instructions given in the enclosed documentation and the best hydraulic and electrotechnical practices, fundamental condition to ensure regular operation of the product.

Malfunction caused by wear and/or corrosion is not covered by the warranty.

To prevent the warranty from becoming void, the product must first be examined by our technicians or by technicians from our authorized after-sales service centers.

Failure to comply with the instructions in the documentation supplied with the product shall void all form of guarantee and shall relieve the manufacturer from all responsibility in merit.

## 9 TROUBLESHOOTING

Faults	Probable causes	Remedies
<b>1. The unit fails to start.</b>	1.1. The motor or engine is not being powered.  1.2. The selector switch is in the OFF position. 1.3. The automatic monitoring devices for motor failure will not allow the unit to start.	1.1. Make sure that there is fuel. Make sure that the electrical equipment is in a good condition. Make sure that the unit is being powered by the electricity main. 1.2. Select the ON position. 1.3. Wait until conditions have returned to normal or make sure that the automatic devices have reset.
<b>2. The fuses burn on start-up.</b>	2.1. Fuses of an inadequate size.  2.2. Insufficient electrical insulation.  2.3. Broken power cable. 2.4. The powering voltage rating fails to correspond to that of the motor.	2.1. Replace with fuses suited to the power draw of the motor. 2.2. Check the insulation resistance with an ohmmeter. Overhaul or replace the electric motor if necessary. 2.3. Repair or replace the cable if necessary. 2.4. Replace the motor or check the power supply.
<b>3. The overload relay trips after only a few seconds operation.</b>	3.1. Full voltage is not reaching all motor phases.  3.2. The power draw is unbalanced on the phases.  3.3. Abnormal power draw.  3.4. Wrong relay setting. 3.5. The rotor of the unit has locked.  3.6. The power rating fails to correspond to that of the motor.	3.1. Make sure that the electrical equipment is in a good condition. Make sure that the terminals are correctly tightened. Check the power rating. 3.2. Check the phases for unbalance as described in paragraph 5.5 "Electrical connections and information". Overhaul or replace the electric motor if necessary. 3.3. Make sure that the star or delta connection is correct. Check the operating flow rate. If excessive, reduce it by means of the sluice valve on the delivery duct. 3.4. Make sure that the amperage is correct. 3.5. Disconnect the power source and attempt to release the rotor by hand. Send the unit to an authorized after-sales service center if necessary. 3.6. Replace the electric motor or check the power rating.
<b>4. The overload relay trips after only a few minutes operation</b>	4.1. Wrong relay setting. 4.2. Mains voltage too low.  4.3. Unbalanced power draw on the phases. 4.4. Abnormal power draw. 4.5. Electric panel temperature high.  4.6. Motor turns in the wrong direction.	4.1. See 3.4. 4.2. Check for losses from the power main. Contact the Electricity Board if necessary. 4.3. See 3.2. 4.4. See 3.3. 4.5. Make sure that the relay is at compensated ambient temperature. Protect the electric control panel from the sun and heat. 4.6. Invert two of the three phases.

Faults	Probable causes	Remedies
<p><b>5. The unit absorbs excessive power.</b></p>	<p>5.1. Excessive rotation speed.</p> <p>5.2. The unit cannot freely turn owing to abnormal friction.</p> <p>5.3. The unit is not perfectly aligned.</p> <p>5.4. The packing gland is too tight.</p> <p>5.5. Excessive flow rate during operation.</p>	<p>5.1. Regulate the internal combustion engine. Make sure that the pump/electric motor combination has been correctly selected.</p> <p>5.2. Send the unit to an authorized after-sales service center.</p> <p>5.3. Check the alignment as described in paragraph 5.3 "Mechanical connections".</p> <p>5.4. Adjust the packing gland by working evenly on both nuts in order to ensure a slight dripping during operation.</p> <p>5.5. Check and reduce if necessary, by means of the sluice valve on the delivery pipe.</p>
<p><b>6. The unit delivers a decidedly poor flow rate.</b></p>	<p>6.1. Air has entered through the suction port.</p> <p>6.2. The electric motor turns in the wrong direction.</p> <p>6.3. The check valve or foot valve have blocked in a partially closed position.</p> <p>6.4. Worn pump.</p> <p>6.5. Sluice valve partially closed.</p> <p>6.6. Pump operating at cavitation rate.</p> <p>6.7. The strainer is clogged by foreign bodies.</p> <p>6.8. Rotation speed too low.</p>	<p>6.1. Increase the level of the liquid at the suction port.</p> <p>6.2. Invert two of the three phases.</p> <p>6.3. Disassemble the valve from the pipe and check.</p> <p>6.4. Send the pump to an authorized after-sales service center.</p> <p>6.5. Open the sluice valve.</p> <p>6.6. Compare the pressure on the suction side with the NPSH values given in the specific technical documentation.</p> <p>6.7. Remove the obstruction.</p> <p>6.8. Regulate the internal combustion engine. Make sure that the pump/electric motor combination has been correctly selected.</p>
<p><b>7. Although the unit operates, it delivers absolutely no water.</b></p>	<p>7.1. Pump unprimed owing to insufficient head.</p> <p>7.2. Pump unprimed owing to excessive flow rate.</p> <p>7.3. The check valve or foot valve are blocked in a closed position.</p> <p>7.4. Closed sluice valve.</p> <p>7.5. Pump excessively worn.</p> <p>7.6. Worn transmission coupling owing to the high number of work hours and/or too many starts/hour and/or bad alignment.</p> <p>7.7. Strainer clogged by foreign bodies.</p> <p>7.8. Rotation speed too low.</p>	<p>7.1. See 6.1.</p> <p>7.2. Make sure that the right product has been selected. Reduce the flow rate by means of the sluice valve on the delivery duct.</p> <p>7.3. See 6.3.</p> <p>7.4. Regulate the sluice valve.</p> <p>7.5. See 6.4.</p> <p>7.6. Make sure that the elastic components are in a good condition and replace them if necessary (consult paragraph 6.3 "Maintenance").</p> <p>7.7. See 6.7.</p> <p>7.8. See 6.8.</p>
<p><b>8. The unit is noisy and vibrates.</b></p>	<p>8.1. Incorrect plant installation.</p> <p>8.2. Water containing a high amount of gas.</p> <p>8.3. Worn bearings.</p> <p>8.4. Incorrect assembly of the components or plant installation.</p> <p>8.5. Pump operating at cavitation rate.</p> <p>8.6. Stress transmitted from the pipes to the pump casing.</p>	<p>8.1. See 6.1.</p> <p>8.2. See 6.1.</p> <p>8.3. See 6.4.</p> <p>8.4. Check according to the specifications in paragraph 5.3 "Mechanical connections".</p> <p>8.5. See 6.6.</p> <p>8.6. Check the maximum stress values given in the "Flange stress" table in chapter 11 "Technical data". Connect the pump to the pipes by means of compensation joints.</p>
<p><b>9. The unit fails to automatically stop.</b></p>	<p>9.1. Insufficient flow rate of the unit.</p> <p>9.2. The automatic monitoring devices of the plant or motor fail to enable the unit to stop.</p>	<p>9.1. Make sure that the right unit has been chosen. Also consult 6.3, 6.4 and 6.5.</p> <p>9.2. See 1.3.</p>
<p><b>10. The seal on the shaft drips excessively.</b></p>	<p>10.1. The seal is no longer efficient.</p>	<p>10.1. Replace the seal as described in paragraph 6.3 "Maintenance". Send the unit to an authorized after-sales service center if necessary</p>





Dans le cas où la pompe est fournie par Caprari sans machine d'entraînement:

- dans le cas d'utilisation d'un moteur électrique se conformer aux spécifications reportées dans le "Tableau moteurs" du chapitre 10 "Caractéristiques techniques";
- se conformer aux prescriptions d'assemblage reportées au paragraphe 5.3 "Raccordements mécaniques";
- il est interdit de mettre la machine en service assemblée de cette manière avant que celle-ci n'ait été déclarée conforme aux dispositions des Directives concernées.

## INDEX

	<b>Récapitulatif des données de fonctionnement</b>	<b>page 22</b>
1 -	Informations générales	page 22
2 -	Sécurité	page 24
3 -	Description du produit et Utilisation	page 24
4 -	Transport et stockage	page 25
5 -	Assemblage et installation	page 25
6 -	Utilisation et gestion	page 28
7 -	Mise hors service et destruction	page 30
8 -	Garantie	page 30
9 -	Origines d'un mauvais fonctionnement	page 30
10 -	Caractéristiques techniques	page 52
11 -	Dimensions et poids	page 55
12 -	Nomenclatures / Sections typiques	page 73
	Déclaration de conformité (détachable)	
	Réf. Caprari et revendeur et/ou service après vente	

## 1. INFORMATIONS GENERALES

### 1.1 Symboles



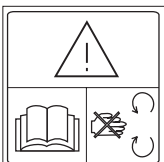
Les instructions reportées dans la documentation concernant la sécurité sont repérées par ce symbole. Leur inobservation peut exposer le personnel à des risques pour la santé.



Les instructions reportées dans la documentation concernant la sécurité électrique sont repérées par ce symbole. Leur inobservation peut exposer le personnel à des risques de nature électrique.

## ATTENTION

Les instructions reportées dans la documentation repérées par cette inscription sont les recommandations principales pour effectuer correctement l'installation, le fonctionnement, le stockage et le démontage de la pompe et obtenir un fonctionnement idéal de la pompe. Pour une gestion sûre et fiable de la pompe durant toute sa durée de vie, les indications fournies dans la documentation doivent être respectées.



Lire la notice d'utilisation et d'entretien.

Faire attention aux pièces tournantes.




## 1.2 Généralités

Contrôler que le matériel mentionné sur le bon de livraison correspond à celui effectivement reçu et qu'il n'est pas endommagé. Avant toute opération sur le groupe que vous venez d'acheter, vous êtes priés de consulter les instructions contenues dans la documentation en annexe.

Le manuel et l'ensemble de la documentation, y compris une copie des plaques font partie intégrante du produit et doivent être conservés soigneusement de manière à pouvoir être consultés durant tout le cycle de vie du produit.

Aucune partie de cette documentation ne peut être reproduite, sous une forme quelconque, sans l'autorisation écrite du fabricant.

## 1.3 Identification de la plaque de la pompe

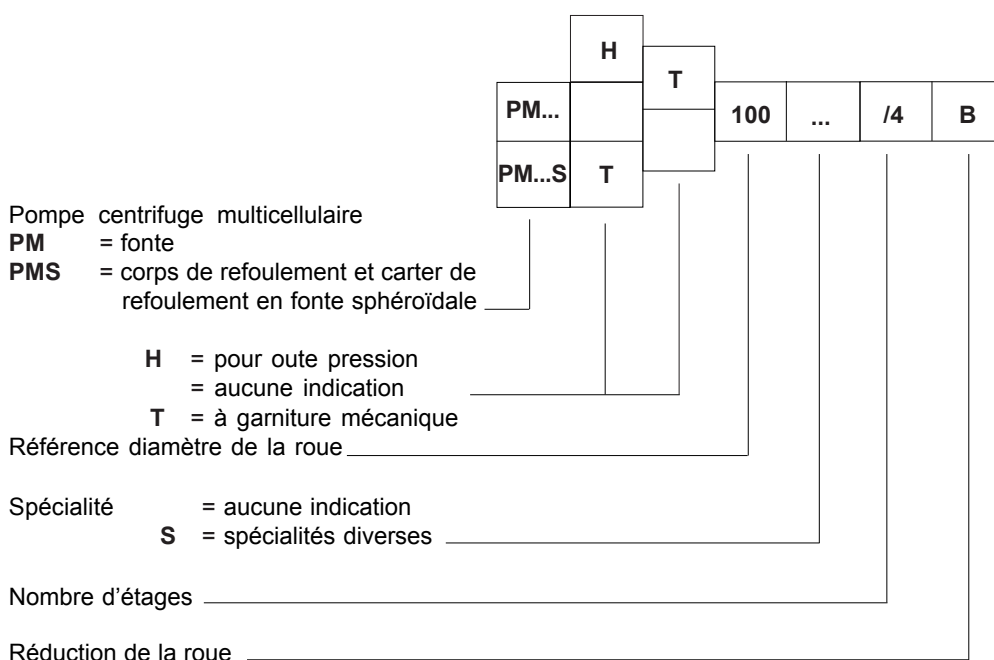
<b>TYPE</b>	Sigle complet de la pompe	<b>N°</b>	Code Date et/ou N° de Série et/ou N° de Série du Client et/ou N° de Commande
<b>Rapp.</b>	-	<b>n [min -1]</b>	Nombre de tours par minute
<b>Q [l/s] [m³/h]</b>	Débit nominal	<b>H [m]</b>	Hauteur manométrique nominale
	Sens de rotation	<b>H max [m]</b>	Hauteur manométrique maximum

## 1.4 Identification de la plaque des moteurs

<b>TYPE</b>	Sigle complet moteur	<b>N°</b>	Code Date et/ou N° de Série et/ou N° de Série du Client
<b>U [V]</b>	Tension nominale d'alimentation	<b>~</b>	Courant alternatif
<b>I [A]</b>	Intensité nominale absorbée	<b>f [Hz]</b>	Fréquence
<b>P<sub>2</sub> [Kw][CV]</b>	Puissance nominale	<b>n [min -1]</b>	Nombre de tours minute
<b>cosφ</b>	Facteur de puissance	<b>S1</b>	Service continu
<b>IP54</b>	Degré de protection moteur	<b>I. Cl.</b>	Classe d'isolation

## 1.5 Identification du sigle de la pompe

Exemple de sigle de la pompe: **PM100/4B - PMS100/4B**



## 1.6 Recommandations

Une lecture attentive de la documentation livrée avec le produit permet de travailler en toute sécurité et d'obtenir les meilleures performances du produit. Les instructions ci-après se réfèrent au produit dans la version standard fonctionnant dans des conditions normales. Les particularités éventuelles, identifiables par le sigle, peuvent déterminer une conformité plus ou moins complète des informations (s'il y a lieu, le manuel sera intégré par des informations supplémentaires).

Toujours soucieux d'améliorer ses fabrications, Caprari se réserve le droit de modifier les caractéristiques reportées dans la documentation et les produits, sans préavis. L'inobservation de toutes les indications de cette documentation, une mauvaise utilisation ou une modification non autorisée du produit, entraînent la cessation immédiate de la garantie et de toute responsabilité du fabricant dans le cas de dommages aux personnes, animaux et biens.

**F ATTENTION** Ne jamais faire fonctionner le groupe à sec car le système d'étanchéité sur l'arbre est lubrifié par le liquide pompé.

## 2 SECURITE

Avant d'effectuer toute opération sur le groupe s'assurer que les parties électriques de l'installation ne sont pas branchées au réseau d'alimentation. Le produit décrit dans ce manuel est destiné à un usage industriel, au réseau de distribution de l'eau, à l'irrigation ou similaire. Pour cette raison l'installation, l'exploitation, l'entretien, la réparation éventuelle et le démontage du groupe doivent être confiés à des techniciens spécialisés et qualifiés disposant de l'outillage approprié et ayant étudié le contenu de ce manuel et de la documentation en annexe. Durant chaque opération respecter les indications de sécurité, de prévention contre les accidents et antipollution reportées dans la documentation. Pendant le fonctionnement faire attention à l'arbre tournant lisse dans la zone du presse-étoupe, afin qu'il ne devienne pas dangereux pour les vêtements, les cheveux longs ou autre. Faire attention lors du pompage d'eau chaude car la surface de la pompe et de la machine motrice peuvent atteindre des températures dangereuses pour la peau. N'utilisez pas d'eau en cas d'incendie des parties électriques. Pour des raisons de sécurité et pour assurer les conditions de garantie, il est interdit à l'acheteur d'utiliser le produit suite à un inconvénient ou à une variation soudaine de ses performances. L'installation doit être réalisée de manière à empêcher tout contact accidentel dangereux du produit avec les personnes, animaux et choses. Mettre en place des systèmes d'alarme, procédures de contrôle et d'entretien pour éviter toute forme de risque due à un dysfonctionnement du produit.

Pour un meilleur stockage et une manutention sûre consulter le chapitre 4 «Transport et stockage».

## 3 DESCRIPTION DU PRODUIT ET UTILISATION

### 3.1 Caractéristiques techniques et fonctionnement

Les pompes décrites dans ce manuel sont à une ou plusieurs roues centrifuges montées en série, équilibrées hydrauliquement; elles fonctionnent dans le sens horaire de rotation observé du côté de l'arbre (voir la flèche sur le corps de refoulement). L'orifice de refoulement est radial vertical et l'orifice d'aspiration est radial tourné à droite vue coté arbre. Les pompes sont dotées d'un arbre guidé par des roulements lubrifiés à la graisse et pouvant être accouplées à un moteur électrique ou endothermique par un accouplement élastique ou un arbre de transmission.

Sur demande les pompes peuvent être fournies avec des équipements spéciaux:

- avec orifice d'aspiration tourné vers le haut (...L...)
- avec orifice d'aspiration tourné à gauche (...M...);
- avec une garniture mécanique (... T ...);
- avec arbre côté refoulement (rotation à gauche) (...A...)
- avec double sortie d'arbre (...D...)
- avec roues en bronze et clavettes en acier inoxydable (... H ...);
- avec roues, diffuseurs, bagues en bronze et clavettes en acier inoxydable (...H1...).

Consulter la documentation technique spécifique pour tout complément d'informations.

Quand le produit est installée conformément aux indications de ce manuel et d'après les schémas prévus, le niveau sonore émis par la machine dans la plage de fonctionnement, atteint les valeurs de prudence en dB(A) reportées dans les tableaux du chapitre 10 "Caractéristiques techniques".

En particulier:

- la mesure du niveau sonore a été contrôlée conformément à la norme ISO 3746;
- les points de mesure, conformément à la Directive 98/37/CEE, se trouvent à 1 mètres de la surface de référence de la machine et à 1,6 mètres au-dessus du sol ou de la plate-forme d'accès.
- les valeurs ont une tolérance de 3 dB (A);
- les valeurs de la pompe sont relevées au point de rendement maximum;
- pour la prévision du niveau sonore émis par les pompes centrifuges il a été fait référence au indication du guide EUROPUMP.
- les valeurs du moteur électrique sont mesurées lors du fonctionnement à vide (ou bien: les valeurs du moteur électrique sont celles déclarées par le constructeur).

Les valeurs du niveau sonore sont fournis sur demande au moment de la commande.

### 3.2 Secteurs d'utilisation

La pompe en version standard a été projetée pour le pompage d'eau claire ou la surpression.

### 3.3 Contre-indications: ATTENTION

Le produit dans la version standard n'est pas adapté pour:

- un fonctionnement à sec;
- le pompage de liquides différents de l'eau douce, claire, non agressifs chimiquement et mécaniquement;
- le pompage de liquides ayant une concentration solide supérieure à 20 g/m<sup>3</sup> (0 à 20 parts/million) avec garniture à tresse et 0 g/m<sup>3</sup> pour la version avec garniture mécanique;
- le pompage d'eau dont la température est supérieure à 90 °C (194 °F);



- le pompage de liquides inflammables;
- un fonctionnement dans des lieux classés à risque d'explosion s'il n'est pas doté d'un moteur et de circuits de commande antidéflagrants;

- un fonctionnement fermé pour longs periods: voir tab. 10 données techniques;
- un fonctionnement, dans le cas de moteur électrique, à intermittence élevée (consulter le "Tableau moteurs" au chapitre 10 «Caractéristiques techniques»);
- un fonctionnement à des altitudes dépassant 1000 m (variable en fonction de la machine motrice employée);
- un fonctionnement à température ambiante supérieure à 40 °C (peut varier en fonction de la machine motrice employée);
- un fonctionnement hors de la plage de débit; a minimum debit pair au 15% de celle nominale peut être seulement pour periodes limités supportés ou pendant une periode transitoire de fonctionnement.
- une pression à l'aspiration inférieure au NPSH exigé (voir documentation technique ou de vente de Caprari S.p.A.);
- une pression de service au refoulement supérieure à 40 bar pour la pompe série PM et supérieure à 64 bar pour la pompe série PMS;
- une vitesse de rotation supérieure aux limites indiquées (consulter le tableau «Limites de fonctionnement» au chapitre 10 «Caractéristiques techniques»);
- une irrégularité excessive de fonctionnement provoquée, par exemple, par un moteur endothermique fonctionnant à bas régime;
- un fonctionnement dans des conditions anormales pour le moteur endothermique (consulter le manuel d'utilisation et d'entretien spécifique dont doit être doté le moteur).

Pour avoir la garantie d'avoir sélectionné correctement le système d'étanchéité de l'arbre tournant faire ce calcul simple.

Multiplier la pression à l'aspiration en [bar] par 2,4, additionner à ce valeur la pression produite par la pompe en [bar]:

- si la valeur ainsi obtenue est inférieure à 75,3 on peut utiliser aussi bien une garniture standard à tresse qu'une garniture mécanique;
- si la valeur ainsi obtenue est inférieure à 100 on peut utiliser seulement une garniture mécanique;
- si la valeur ainsi obtenue est supérieure à 100 contacter notre service commercial.

Pour les limites d'utilisation des versions spéciales consulter la documentation technique et de vente de Caprari S.p.A. ou les caractéristiques reportées sur la confirmation de commande.



Vérifier aussi la conformité du produit aux dispositions locales en la matière.

## 4 TRANSPORT ET STOCKAGE

Conserver le produit dans un lieu sec et à l'abri de la poussière.



Faire attention au mauvais positionnement de la pompe afin d'assurer sa stabilité.

Faire fonctionner les parties tournantes à intervalles réguliers pour éviter les grippages (voir la procédure dans le paragraphe 5.1 «Contrôles préliminaires»).

**ATTENTION** Quand la pompe est stockée après une période de fonctionnement, il faut la nettoyer soigneusement (éviter l'emploi de dérivés d'hydrocarbures) et il faut la vider totalement en enlevant les bouchons placés dans la partie basses des corps et des carters (quand ils sont prévus) ou en la plaçant à la verticale, l'orifice d'aspiration tourné vers le haut.



La pompe doit être manipulée avec soins en utilisant des moyens de levage appropriés conformes aux normes de sécurité.

Et notamment:

- pour manutentionner la pompe utilisez l'orifice de refoulement comme point de levage et, si cela s'avère nécessaire pendant la mise en place, même l'orifice d'aspiration et le palier de l'arbre.
- pour manutentionner le moteur électrique utiliser les points d'encrage dont il doit être doté;
- pour manutentionner le moteur endothermique voir les indications reportées sur le manuel d'utilisation et d'entretien spécifique dont il doit être doté;
- pour manutentionner le groupe n'utiliser jamais les points d'encrage dont est doté le moteur électrique, mais utiliser une élingue passant sous le châssis du bâti en vérifiant que l'ensemble est stable pendant le levage.

Pour connaître le poids de chaque composant voir le paragraphe 10 «Caractéristiques techniques».

**ATTENTION** Faites attention à ne jamais exposer le groupe aux agents atmosphériques, conformément à son degré de protection, pouvant l'endommager.

## 5 ASSEMBLAGE ET INSTALLATION

Ne pas jeter le matériel d'emballage dans la nature. Se conformer aux normes de récupération et antipollution en vigueur.

### 5.1 Contrôles préliminaires

**ATTENTION** Vérifiez toujours la libre rotation de la pompe en agissant sur l'arbre, en faisant attention à ne pas l'endommager. Pour faciliter l'opération de déblocage du rotor Caprari peut fournir un outillage spécifique à appliquer à l'arbre du côté opposé à la saillie de ce dernier.

## 5.2 Caractéristiques de l'installation

S'assurer que:

- la pression d'aspiration de l'orifice de la pompe est conforme aux conditions NPSH requises (consulter la documentation technique spécifique);
- en cas de pompage dans une bêche, le niveau dynamique minimum de l'eau ne provoque pas la formation d'un tourbillon (submersion indicative minimum 0,5 m).

S'assurer que la conduite de refoulement est dotée de:

- un clapet à fermeture rapide, pour protéger la pompe contre les coups de bélier;
- une vanne d'arrêt pour régler le débit de fonctionnement;
- un manomètre.

S'assurer que la conduite d'aspiration:

- ne permet pas la présence de poches d'air;
- ne provoque pas des pertes de charge excessives;
- est équipée d'un clapet de pied, si la pompe est installée au-dessus de la charge d'eau, permettant l'amorçage (voir le paragraphe 6.1 "Mise en marche").

S'assurer aussi:

- en cas d'installation dans un local fermé, que la ventilation permet d'éviter une augmentation de la température de l'air, qui pourrait endommager la machine d'entraînement;
- le groupe est facile à visiter;
- le groupe est doté d'un accouplement élastique;
- le groupe, dans le cas de moteur endothermique est doté d'embrayage
- si on désire réduire le niveau sonore de l'installation, la pompe sera reliée aux conduites au moyen de compensateurs pour l'absorption des vibrations;
- que la pompe et les conduites sont protégées du gel et dans le cas contraire prévoir la vidange totale du circuit d'eau (consulter le chapitre 4 «Transport et stockage»);
- en cas de pompage de liquides chauds, les surfaces de la pompe et des conduits qui peuvent dépasser les limites spécifiées par les normes EN 563 et EN 809 (80 °C comme première référence) sont protégées de manière adéquate pour éviter les brûlures de la peau par contact.

**ATTENTION** Les tuyauteries doivent être soutenues à proximité du corps de pompe car ce dernier ne doit pas servir de point d'appui. Les forces (F) et les moments (M) transmis par les tuyauteries, par exemple par dilatation thermique, poids propre, non alignement, absence de joints de dilatation, peuvent agir en même temps sur l'orifice d'aspiration et sur celui de refoulement, mais elles ne doivent en aucun cas dépasser les valeurs maximales admissibles, reportées dans le tableau "Limites de fonctionnement" au chapitre 10 "Caractéristiques techniques".


## 5.3 Raccordements mécaniques

### Assemblage de la pompe et de la machine d'entraînement

Le bâti sur lequel sont fixés rigidement la pompe et la machine d'entraînement, doit être dimensionné de manière appropriée, compte tenu du poids du groupe et des contraintes de service.

En cas d'achat d'un pied chassis Caprari, avec accouplement (BGAM) les dimensions caractéristiques sont indiquées au chapitre 10 "Caractéristiques techniques" Notamment dans la colonne "Châssis" est indiquée uniquement la référence du premier chiffre de matricule (ex.: BGAM 35/DC -> Pied d'assise n° 35 avec joint type D et protection type C).

Pour l'assemblage effectuer les opérations suivantes (pour le transport des composants consulter le chapitre 4 "Transport et stockage"):

- 1) nettoyer soigneusement les surfaces de contact;
- 2) fixer la pompe sur le châssis à l'aide des points d'ancrage prévus à cet effet;
- 3) monter les deux demi-accouplement, côté pompe et côté machine entraînement, sur les correspondantes extrémités de l'arbre, en vérifiant que tous les tasseaux en caoutchouc sont présents;
- 4) placer la machine entraînement sur le pied d'assise;
- 5) accoupler les deux demi-accouplements et vérifier qu'il y ait un jeu de 3 à 4 mm entre les deux faces opposées;
- 6) mesurer le jeu angulaire entre les deux demi-accouplements en traçant deux repères indélébiles sur sa surface latérale pour permettre les contrôles d'usure successifs;
- 7) vérifier le parfait alignement entre la pompe et la machine entraînement, aussi bien de visu que à l'aide d'une règle de contrôle posée contre l'accouplement sur au moins deux points disposés à 90° entre eux;
- 8) si nécessaire, mettre des cales d'épaisseur sous le châssis pour parfaire l'alignement;
- 9) compléter la fixation du groupe sur le châssis;
- 10)  **monter la protection de l'organe de transmission de mouvement et toute autre protection qui s'avère nécessaire pour satisfaire aux conditions de sécurité.**

### Installation du groupe sur embase de fondation

Le groupe doit être ancré de manière rigide sur un plan d'appui stable et robuste, à travers les trous d'ancrage prévus.

Pour ne pas transmettre des tensions de flexion, refaire les alignements entre les points d'ancrage et le plan d'appui avec des cales d'épaisseur. Si possible cimenter toute l'embase pour donner à l'ensemble des meilleures conditions de fonctionnement en termes de vibrations et de bruit.

**ATTENTION** Après installation sur la fondation, vérifier si la pompe est parfaitement alignée à la machine entraînement suivant la procédure reportée dans ce paragraphe au point 7 et 8 et 10.

## 5.4 Raccordements hydrauliques

Le raccordement à l'orifice de refoulement est effectué au moyen de bride et joints à perçage normalisé.

**ATTENTION** Après installation sur la fondation, vérifier si la pompe est parfaitement alignée à la machine entraînement suivant la procédure reportée dans le paragraphe 5.3 «Raccordements mécaniques» au point 7 et 8.

## 5.5 Raccordements et informations électriques (s'il y a lieu)

Les raccordements électriques doivent être effectués par un technicien qualifié, en observant scrupuleusement toutes les normes de prévention des accidents et conformément aux schémas électriques reportés dans le manuel et à ceux annexés aux tableaux de commande.



Tous les conducteurs de terre couleur jaune-vert doivent être branchés au circuit de mise à la terre de l'installation avant de raccorder les autres conducteurs; au contraire dans le cas de débranchement électrique du moteur ils seront débranchés en dernier. Les extrémités libres des câbles ne doivent jamais être immergées ou mouillées.

### Matériel électrique

S'assurer que l'armoire électrique de commande est conforme aux normes de prévention des accidents et en particulier que son degré de protection est approprié au lieu d'installation.



La règle veut que le matériel électrique soit installé dans des lieux secs, bien aérés et avec des températures ambiantes sans extrêmes (par ex. entre -20 à +40 °C). Dans le cas contraire utiliser du matériel en exécution spéciale.

**ATTENTION** Un matériel électrique mal dimensionné ou de mauvaise qualité peut subir une détérioration rapide des contacts et provoquer une alimentation déséquilibrée du moteur qui pourrait l'endommager.

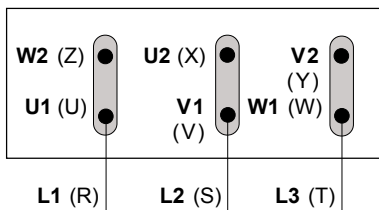
**L'emploi de l'INVERTER et du SOFT-STARTER, s'il n'a pas été étudié et appliqué correctement, peut endommager le groupe de pompage. Faire appel aux Services Techniques Caprari si les problèmes s'y rapportant ne sont pas bien connus .**

L'installation d'un matériel électrique de bonne qualité est synonyme de sécurité de fonctionnement.

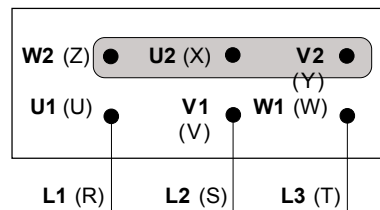
Tous les appareillages de mise en marche doivent être dotés de:

- 1) sectionneur général;
  - 2) porte-fusible de calibre adapté ou protection magnétique contre les courts-circuits;
  - 3) contacteur tripolaire à déclenchement rapide et pouvoir élevé de coupure;
  - 4) relais thermique à déclenchement rapide et réarmement manuel à température ambiante compensée pour la protection contre les surcharges et l'absence de phase.
- sont en outre conseillés:
- 5) un relais voltmétrique de protection contre la chute de tension;
  - 6) un dispositif contre le fonctionnement à sec;
  - 7) un voltmètre et un ampèremètre;
  - 8) un retardateur de redémarrage pour absence de courant.

### Branchement électrique triangle



### Branchement électrique étoile



### Mise en marche Y / Δ

Enlever les barrettes du bornier et relier les bornes du moteur à celles correspondantes du démarreur.

### Tension d'alimentation

**ATTENTION** Vérifier que la tension et la fréquence d'alimentation du moteur électrique, suivant le branchement étoile ou triangle, correspondent à celles de la ligne d'alimentation.

En particulier il est précisé que le branchement triangle correspond toujours à la valeur plus basse des deux tensions d'alimentation possibles, vice versa le branchement étoile et le rapport entre les deux tensions est égal à 1,73.

Pour les moteurs dont la tension est de 230/400 V ou 400/700 V un écart de  $\pm 10\%$  est admissible car ils peuvent même être utilisés à des tensions nominales de 220, 240, 380 et 415 V  $\pm 5\%$ .

### Sens de rotation

**ATTENTION** La rotation dans le mauvais sens peut provoquer des dégâts au moteur car la puissance absorbée et la poussée axiale de la pompe sont sensiblement supérieures à celles prévues.



Il faut donc trouver le bon de sens de rotation (horaire (droite) pour l'arbre de la pompe observé du côté du joint d'accouplement, voir la flèche sur le corps de refoulement) en effectuant les opérations suivantes:

- 1) remplir la pompe et la conduite avec de l'eau (voir la procédure au paragraphe 6.1 "Mise en marche");
- 2) fermer la vanne de refoulement, démarrer la pompe pendant un court instant;
- 3) s'il faut inverser le sens de rotation, débrancher l'alimentation et inverser deux des trois phases.

### Déséquilibre de phase

Vérifier l'intensité sur chaque phase. Le déséquilibre éventuel ne doit pas dépasser 5%.



Dans le cas de valeurs supérieures, pouvant être provoquées par le moteur ou la ligne d'alimentation; vérifier l'intensité dans les deux autres combinaisons de raccordement du moteur au secteur d'alimentation en faisant attention à ne pas inverser le sens de rotation. Le raccordement optimal sera celui dans lequel la différence entre les phases est la plus faible. Même si l'intensité la plus élevée est toujours mesurée sur la même phase d'alimentation, la cause principale du déséquilibre est due à la ligne d'alimentation.

## 6 UTILISATION ET GESTION

### 6.1 Mise en marche



Il est interdit de mettre la machine en service si toutes les protections, dont elle doit être dotée pour remplir les conditions de sécurité, ne sont pas montées correctement.

**ATTENTION** Avant la mise en marche il faut amorcer la pompe en purgeant l'air contenu dans les conduites et dans la pompe.

Si la pompe n'est pas placée sous la charge d'eau il faudra effectuer les opérations suivantes:

- 1) enlever les bouchons de l'orifice de refoulement et d'aspiration et remplir d'eau;
- 2) fermer le bouchon d'aspiration quand l'eau commence à sortir;
- 3) fermer le bouchon de refoulement quand la pompe est pleine.

**ATTENTION** Pour la vérification lors de la première mise en marche consulter le paragraphe 6.2 "Mise en service et contrôles".  
Si au démarrage le groupe ne se met pas en marche (il ne «décolle pas»), éviter les tentatives de démarrage répétées car elles pourraient endommager le groupe. Localiser et éliminer la cause de dysfonctionnement.

Si un système de démarrage indirect est utilisé le transitoire de démarrage doit être bref et ne pas durer plus de quelques secondes.

### Prescription générale pour l'utilisation des VARIATEURS DE VITESSE:

Pendant la mise en marche et/ou l'utilisation, la fréquence minimum ne doit pas être inférieure à 70% de celle nominale. Il faut demander le moteur avec l'enroulement électrique approprié à l'emploi envisagé.

$$\text{Gradient de tension } \frac{dV}{dt} \leq 750 \left[ \frac{V}{\mu s} \right]$$

Contenu d'harmoniques de tension  $\leq 1.5\%$ .

Contenu d'harmoniques de courant  $\leq 4\%$ .

**Conditions à respecter indépendamment de la longueur des câbles de puissance.**

### 6.2 Mise en service et contrôles: ATTENTION

Une fois mis en place le produit ne requiert pas d'entretien particulier. Toutefois, pour assurer un fonctionnement sans problèmes pendant longtemps, il convient d'effectuer des contrôles réguliers de prévention, au premier démarrage et au moins toutes les 1000 à 1500 heures de fonctionnement pendant lesquelles il faut:

- vérifier que les valeurs reportées dans la fiche des remarques de fonctionnement sont comprises dans la plage de fonctionnement normal d'utilisation (voir le chapitre "Récapitulatif des données de fonctionnement" ainsi que la documentation technique de vente de Caprari S.p.A.);
- régler le presse-étoupe de la garniture à tresse, s'il est prévu, en agissant uniformément sur les deux écrous de manière à garantir un léger suintement pendant le fonctionnement;
- vérifier, notamment pour les groupes à moteur endothermique, que la vitesse de rotation n'est pas excessive (consulter le tableau «Limites de fonctionnement» au chapitre 10 «Caractéristiques techniques»);
- vérifier, dans le cas de moteur endothermique, l'absence d'une irrégularité excessive de fonctionnement provoquée, par exemple, par un fonctionnement à faible régime;
- vérifier, dans le cas de groupe à moteur électrique, que l'intensité absorbée, notamment pendant les phases initiales de fonctionnement, ne dépasse pas les valeurs de plaque. Dans le cas contraire réduire le débit au moyen des vannes de la conduite de refoulement;
- vérifier que le débit ou la pression de fonctionnement sont compris dans la plage de fonctionnement normal d'utilisation (consulter la documentation technique de vente de Caprari S.p.A.);
- toutes les 15.000 heures de fonctionnement ou tous les deux ans remplacer la graisse des roulements (type UNIREX-N3-ESSO pour hautes températures ou équivalent) en prenant soin d'effectuer le remplissage à 10% du logement;
- vérifier le nettoyage du système de refroidissement de la machine motrice;
- vérifier, si le groupe est doté de joint élastique, l'usure des tasseaux en caoutchouc en contrôlant, la machine étant arrêtée, que le mouvement angulaire relatif entre les deux demi-joints n'est pas supérieur au double du mouvement initial.

Après une courte période d'ajustement, vérifier aussi l'alignement entre la pompe et la machine motrice (voir la procédure au paragraphe 5.3 «Raccordement mécaniques» au point 7, 8 et 10).

Dans le cas d'irrégularités de fonctionnement, suivre les instructions de ce manuel (voir le chapitre «Causes de mauvais fonctionnement».)

### 6.3 Entretien



L'entretien ordinaire et la réparation éventuelle du groupe doivent être confiés à des techniciens spécialisés et qualifiés.

L'entretien extraordinaire est du ressort des ateliers spécialisés agréés.

Effectuer les opérations dans un local propre en suivant les règles normales de la mécanique.

#### Démontage

Avant de démonter la pompe de l'installation, vérifier:

- 1) que la machine entraînée ne puisse pas se mettre en marche par inadvertance;
- 2) que les vannes sur l'aspiration et le refoulement sont fermées;
- 3) qu'il n'y a pas de pression résiduelle dans la pompe;
- 4) le poids et la stabilité des composants qui sont démontés au fur et à mesure (voir le chapitre 4 "Transport et stockage").

#### Remplacement de la garniture à tresse

- 1) Enlever les écrous de serrage du presse-étoupe et faire glisser le presse-étoupe;
- 2) remplacer la garniture.
- 3) **ATTENTION** Régler le presse-étoupe de la garniture à tresse en serrant uniformément les écrous de manière à garantir un léger suintement pendant le fonctionnement; effectuer l'opération avec beaucoup de précaution car il faut travailler à proximité de pièces tournantes.
- 4) Rétablir les conditions initiales.

#### Remplacement de la garniture mécanique

Adressez-vous au centre Après-vente agréé.



### Remplacement des tasseaux du joint

**ATTENTION** Doit être effectué uniquement par du personnel spécialisé.

- 1) Déposer la protection de l'accouplement;
- 2) désolidariser la machine entraînement ou la pompe du châssis;
- 3) déplacer sur le plan axial afin de permettre l'accès aux tasseaux en caoutchouc en désaccouplant les deux demi-joints;
- 4) remplacer les éléments usés;
- 5) assembler le groupe en consultant la procédure au paragraphe 5.3 «Raccordements mécaniques» à partir du point 5;
- 6) répéter le contrôle de l'alignement entre la pompe et la machine après avoir de nouveau assemblé le groupe et après une brève période de fonctionnement.

### 6.4 Démontage et remontage

#### ATTENTION

**Le contenu de ce paragraphe est adressé uniquement aux centres après vente agréés.**

La pompe doit toujours être **DEMONTEE A PARTIR DU COTE REFOULEMENT ET REMONTEE A PARTIR DE L'ASPIRATION.**

Pour démonter le joint de transmission **ne jamais taper sur la partie en saillie de l'arbre, mais utiliser des extracteurs** faisant levier seulement sur l'arbre de la pompe et sur le filetage de la tête.

#### Démontage

Effectuer les opérations suivantes dans l'ordre jusqu'au démontage du composant que l'on désire remplacer; ensuite effectuer les opérations dans l'ordre inverse après avoir lu les recommandations générales de remontage reportées ci-dessous:

- 1) enlever le couvercle roulement côté refoulement;
- 2) enlever la bague après avoir bloqué l'arbre côté joint en faisant attention à ne pas l'endommager;
- 3) dans le cas de garniture mécanique enlever le tuyau de circulation;
- 4) marquer la position des cales d'épaisseur, enlever le palier avec un extracteur et le roulement à bille à quatre contacts;
- 5) répéter la séquence du côté aspiration;
- 6) retirer l'entretoise en faisant attention à son orientation (observer la position de l'anneau OR intérieur);
- 7) enlever la presse-étoupe ou la bride de la garniture mécanique;
- 8) enlever l'entretoise et la tresse ou bien la garniture mécanique en faisant attention que celle du côté refoulement, contrairement au côté aspiration, a un sens de rotation horaire (droit);
- 9) répéter la séquence du côté aspiration;
- 10) tourner la pompe autour de son axe, l'appuyer sur la bride d'aspiration, serrer avec des étaux, soutenir les carters dans la zone de refoulement;
- 11) enlever le tuyau d'équilibrage et la pastille, enlever les 4 tirants et retirer le corps de refoulement en l'utilisant comme extracteur de l'entretoise de la garniture mécanique;
- 12) procéder au montage des autres pièces de la pompe en soutenant les corps d'étage dans la zone de refoulement ; serrer les bagues de serrage des roues et les tirants en respectant les valeurs indiquées dans le tableau du chapitre 10 "Caractéristiques techniques".
- 13) contrôler le jeu entre les calages de la roue et des bagues à la cote nominale de 0,8 mm.
- 14) Si nécessaire rétablir le jeu nominal (0,4 mm) en montant des bagues neufs, en utilisant éventuellement des bagues à diamètre intérieur diminué au cas où le calage sur la roue ait été régénéré par tournage.

#### Recommandations générales de remontage

En suivant l'ordre inverse de la séquence de démontage faites les opérations suivantes:

- 1) s'assurer de la présence de tous les anneaux OR et de toutes les clavettes;
- 2) remplacer toujours la tresse et les anneaux OR qui sont démontés, même s'ils sont encore efficaces;
- 3) faciliter l'introduction des entretoises en utilisant de l'huile ou de la graisse et dans le cas de blocage ne pas insister mais extraire l'entretoise et poncer la zone de l'arbre endommagée avec du papier fin et les réintroduire;
- 4) appuyer le corps d'aspiration sur la bride d'aspiration et fixer avec des étaux;
- 5) commencer le montage en introduisant les trois entretoises côté aspiration de l'arbre (les anneaux OR des deux entretoises doivent être tournés vers l'entretoise du milieu) et la garniture mécanique éventuelle à sens de rotation horaire;
- 6) introduire la presse-étoupe ou la bride porte garniture mécanique;
- 7) monter la bague d'étanchéité, le palier et la bague d'épaulement;
- 8) introduire le roulement radial à billes à chaud et serrer le collier;
- 9) emmancher le groupe assemblé sur le corps d'aspiration et le fixer;
- 10) monter les bagues d'usure;
- 11) monter la roue sans oublier que celle à moyeu court doit être positionnée en dernier au refoulement, le diffuseur et le carter avec les pieds orientés de la meilleure manière;
- 12) procéder au montage des autres pièces de la pompe en soutenant les corps dans la partie de refoulement et en serrant les bagues du paquet des roues et les tirants selon les valeurs indiquées dans le tableau du chapitre 10 "Caractéristiques techniques".
- 13) A la place du roulement côté refoulement, serrer avec la bague une entretoise simulant les dimensions du roulement et vérifier que le jeu axial de l'arbre est de 4 à 5 mm;
- 14) puis monter le roulement avec de la graisse en introduisant les anneaux d'usure démontés précédemment; si au contraire cette opération a entraîné le remplacement de composants tels que roues ou diffuseurs, faire en sorte à **MONTER L'ARBRE A MOITIE DU JEU AXIAL.**

### 6.5 Pièces détachées

Pour éviter de perdre toute forme de garantie et de responsabilité du fabricant, utiliser exclusivement des pièces d'origine Caprari.

Pour commander les pièces détachées il faut préciser à Caprari S.p.A. ou à ses Centres d'Assistance Agréés les informations suivantes:

- 1 - le sigle complet du groupe;
- 2 - le code date et/ou numéro de série et/ou numéro de commande;
- 3 - la désignation et le numéro de référence de la pièce (consulter le catalogue des pièces détachées disponible auprès des centres d'assistance agréés) ou dans les plans des sections reportées dans ce manuel; ou bien, si les tasseaux en caoutchouc doivent être remplacés, indiquer le diamètre extérieur et la longueur totale du joint élastique, incluant les moyeux;
- 4 - la quantité de pièces.

### 6.6 Inactivité

Si la pompe reste inactive pendant 20 à 30 jours, avant la mise en marche contrôler toujours la libre rotation de l'arbre et l'amorçage de la pompe.

Si la pompe et les conduites ne peuvent être protégées contre le gel il faut les vidanger complètement.

Pour toute autre prescription consulter le chapitre 4 «Transport et Stockage».



## 7 MISE HORS SERVICE ET DESTRUCTION

Dans la phase de démantèlement du groupe, l'opérateur devra effectuer les phases de mise hors service et de destruction dans le respect des normes et des règlements en vigueur et des prescriptions reportées dans le manuel.

## 8 GARANTIE

Les conditions générales de vente de tous les produits CAPRARI S.p.A. sont valables même pour ce produit.

Nous vous rappelons en particulier qu'une des conditions indispensables pour obtenir la validité de la garantie est le respect du mode d'emploi et des normes hydrauliques et électrotechniques, condition fondamentale pour obtenir un fonctionnement régulier du produit.

Un dysfonctionnement provoqué par l'usure ou la corrosion n'est pas couvert par la garantie.

La garantie sera reconnue efficace après examen préliminaire du produit par nos techniciens ou par les techniciens des centres après vente agréés. L'inobservation de la documentation qui accompagne le produit entraîne la déchéance de tout forme de garantie et de responsabilité.

## 9 CAUSE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Inconvénients	Origines probables	Remèdes
<b>1. Le groupe ne démarre pas.</b>	1.1. La machine entraînement n'est pas alimentée.  1.2. L'interrupteur sélecteur est sur la position OFF. 1.3. Les dispositifs automatiques de contrôle de l'installation ou de la machine entraînement ne donnent pas le signal.	1.1. Contrôler s'il y a du combustible. Contrôler le bon état du matériel électrique. Contrôler s'il y a la tension de la ligne d'alimentation. 1.2. Sélectionner la position ON. 1.3. Attendre le rétablissement des conditions de fonctionnement ou vérifier l'efficacité des automatismes.
<b>2. Les fusibles brûlent au démarrage.</b>	2.1. Le calibre des fusibles est inadapté.  2.2. Isolation électrique insuffisante.  2.3. Câble d'alimentation abîmé. 2.4. La tension d'alimentation ne correspond pas à celle du moteur.	2.1. Remplacer par des fusibles adaptés à l'intensité du moteur. 2.2. Vérifier la résistance d'isolation avec un ohmmètre. Si nécessaire faire une révision ou remplacer le moteur électrique. 2.3. Réparer ou, si nécessaire, remplacer le câble. 2.4. Remplacer le moteur ou vérifier l'alimentation.
<b>3. Le relais de surcharge intervient après quelques secondes de fonctionnement.</b>	3.1. La tension n'arrive pas complètement à toutes les phases du moteur.  3.2. L'intensité du courant est déséquilibrée sur les phases.  3.3. L'intensité du courant est anormale.  3.4. Etalonnage du relais erroné.  3.5. Le rotor du groupe est bloqué.  3.6. La tension d'alimentation ne correspond pas à celle du moteur.	3.1. Contrôler le bon état du matériel électrique. Contrôler le serrage du bornier Contrôler la tension d'alimentation. 3.2. Contrôler le déséquilibre sur les phases d'après la procédure indiquée au paragraphe 5.5 «Raccordements et informations électriques». Si nécessaire réviser ou remplacer le moteur électrique. 3.3. Vérifier si le branchement étoile ou triangle est correct. Vérifier le débit de fonctionnement; s'il est excessif le diminuer en agissant sur la vanne de régulation de la conduite de refoulement 3.4. Vérifier que l'étalonnage en ampères est exact. 3.5. Couper l'alimentation et débloquer le rotor à la main. Si nécessaire expédier le groupe au centre après-vente agréé. 3.6. Remplacer le moteur ou vérifier l'alimentation.
<b>4. Le relais de surcharge se déclenche après quelques minutes de fonctionnement.</b>	4.1. Etalonnage du relais erroné. 4.2. Tension du réseau d'alimentation trop basse.  4.3. L'intensité du courant est déséquilibrée sur les phases. 4.4. L'intensité du courant est anormale. 4.5. Température de l'armoire électrique trop élevée.  4.6. Le moteur tourne dans le sens inverse.	4.1. Voir 3.4. 4.2. Vérifier la perte sur le réseau d'alimentation. Si nécessaire contacter l'organisme distributeur. 4.3. Voir 3.2.  4.4. Voir 3.3. 4.5. Vérifier que le relais est à température ambiante compensée. Protéger l'armoire électrique de commande du soleil et de la chaleur. 4.6. Inverser deux des trois phases.

Inconvénients	Origines probables	Remèdes
<b>5. Le groupe absorbe trop de puissance.</b>	<p>5.1. Vitesse de rotation excessive.</p> <p>5.2. Le groupe ne tourne pas librement à cause de points de frottement.</p> <p>5.3. Le groupe n'est pas aligné parfaitement.</p> <p>5.4. Le presse-étoupe est trop serré.</p> <p>5.5. Le débit de fonctionnement est excessif.</p>	<p>5.1. Agir sur les commandes de réglage du moteur endothermique. Vérifier que le choix de la combinaison pompe/moteur électrique est correct.</p> <p>5.2. Expédier le groupe au centre après-vente agréé.</p> <p>5.3. Vérifier l'alignement suivant la procédure du paragraphe 5.3 «Raccordements mécaniques».</p> <p>5.4. Régler le presse-étoupe en agissant uniformément sur les deux écrous, de manière à garantir un léger suintement pendant le fonctionnement.</p> <p>5.5. Vérifier et si nécessaire réduire le débit sur la vanne du conduit de refoulement.</p>
<b>6. Le groupe a un débit trop faible.</b>	<p>6.1. Entrée d'air dans la canalisation d'aspiration.</p> <p>6.2. Le moteur tourne dans le sens contraire.</p> <p>6.3. Le clapet anti retour est bloqué partiellement fermé.</p> <p>6.4. Pompe usée.</p> <p>6.5. Vanne partiellement bouchée.</p> <p>6.6. La pompe fonctionne en régime de cavitation.</p> <p>6.7. La crépine est obstruée.</p> <p>6.8. Vitesse de rotation trop basse.</p>	<p>6.1. Augmenter la charge d'eau à l'orifice d'aspiration.</p> <p>6.2. Inverser deux des trois phases.</p> <p>6.3. Démontez le clapet de la conduite et vérifiez.</p> <p>6.4. Expédier la pompe au centre Après-vente agréé.</p> <p>6.5. Ouvrir la vanne.</p> <p>6.6. Comparer la pression à l'aspiration avec les valeurs NPSH reportées dans la documentation technique spécifique.</p> <p>6.7. Déboucher la crépine.</p> <p>6.8. Agir sur les commandes de réglage du moteur endothermique. Vérifier que le choix de la combinaison pompe/moteur électrique est correct.</p>
<b>7. Le groupe, en service, ne débite pas.</b>	<p>7.1. Pompe désamorçée à cause d'une charge d'eau insuffisante.</p> <p>7.2. Pompe désamorçée à cause d'un débit excessif.</p> <p>7.3. Le clapet est bloqué en position de fermeture.</p> <p>7.4. La vanne est fermée.</p> <p>7.5. Pompe excessivement usée.</p> <p>7.6. Accouplement de transmission usé par le nombre d'heures de fonctionnement ou trop de démarrage par heure ou mauvais alignement.</p> <p>7.7. La crépine est obstruée.</p> <p>7.8. Vitesse de rotation trop basse.</p>	<p>7.1. Voir 6.1.</p> <p>7.2. Revoir la sélection du produit. Réduire le débit de fonctionnement à l'aide de la vanne de refoulement.</p> <p>7.3. Voir 6.3.</p> <p>7.4. Régler la vanne.</p> <p>7.5. Voir 6.4.</p> <p>7.6. Vérifier le bon état des éléments élastiques et si nécessaire les remplacer (voir la procédure au paragraphe 6.3 «Entretien»)</p> <p>7.7. Voir 6.7.</p> <p>7.8. Voir 6.8.</p>
<b>8. Le groupe est bruyant et il vibre.</b>	<p>8.1. Mauvaise mise en place de l'installation.</p> <p>8.2. Eau à haut contenu de gaz.</p> <p>8.3. Usure excessive de l'arbre.</p> <p>8.4. Assemblage non correct des composants ou mauvaise installation du groupe.</p> <p>8.5. La pompe fonctionne en régime de cavitation.</p> <p>8.6. Transmission d'efforts excessifs des tuyauteries au corps de la pompe.</p>	<p>8.1. Voir 6.1.</p> <p>8.2. Voir 6.1.</p> <p>8.3. Voir 6.4.</p> <p>8.4. Vérifier suivant les spécifications du paragraphe 5.3. "Raccordements mécaniques".</p> <p>8.5. Voir 6.6.</p> <p>8.6. Vérifier les valeurs de contrainte maximum reportées dans le tableau "Efforts brides" au chapitre 10 "Caractéristiques techniques". Brancher la pompe aux tuyauteries au moyen de joints de compensation.</p>
<b>9. Le groupe ne s'arrête pas automatiquement.</b>	<p>9.1. Débit du groupe insuffisant.</p> <p>9.2. Les dispositifs de contrôle automatiques de l'installation ou de la machine motrice ne donnent pas le signal.</p>	<p>9.1. Revoir la sélection du groupe - Voir aussi 6.3 - 6.4 - 6.5.</p> <p>9.2. Voir 1.3.</p>
<b>10. L'étanchéité hydraulique sur l'arbre qui suinte trop.</b>	<p>10.1. L'étanchéité n'est plus efficace.</p>	<p>10.1. La remplacer en suivant la procédure reportée au chapitre 6.3. "Entretien". Si nécessaire expédier le groupe au centre d'assistance agréé.</p>

F



Cuando la firma Caprari suministra la bomba sin máquina motriz:

- seguir las especificaciones expuestas en la «Tabla motores» en el capítulo 10 «Datos técnicos»; en los casos en los cuales se emplee un motor eléctrico;
- seguir las especificaciones de ensamblado expuestas en el párrafo 5.3 «Conexiones mecánicas»;
- está prohibido poner en funcionamiento la máquina ensamblada de este modo antes que la misma haya sido declarada conforme con las disposiciones de las Directivas pertinentes.

## INDICE

	<b>Resumen datos de funcionamiento</b>	<b>pág. 32</b>
1 -	<b>Informaciones generales</b>	<b>pág. 32</b>
2 -	<b>Seguridad</b>	<b>pág. 34</b>
3 -	<b>Descripción producto y empleo</b>	<b>pág. 34</b>
4 -	<b>Almacenamiento y manipulación</b>	<b>pág. 35</b>
5 -	<b>Ensamblado e instalación</b>	<b>pág. 35</b>
6 -	<b>Uso y gestión</b>	<b>pág. 38</b>
7 -	<b>Puesta fuera de servicio y desmantelamiento</b>	<b>pág. 40</b>
8 -	<b>Garantía</b>	<b>pág. 40</b>
9 -	<b>Causas de funcionamiento irregular</b>	<b>pág. 40</b>
10 -	<b>Datos técnicos</b>	<b>pág. 52</b>
11 -	<b>Dimensiones y pesos</b>	<b>pág. 55</b>
12 -	<b>Nomenclaturas y secciones típicas</b>	<b>pág. 73</b>
	<b>Declaración de conformidad (separable)</b>	
	<b>(Ref. Caprari y concesionario de venta y/o asistencia)</b>	

## 1. INFORMACIONES GENERALES

### 1.1 Ejemplificación simbología



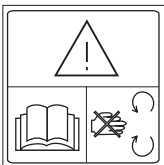
Las instrucciones expuestas en la documentación y relativas a la seguridad están identificadas con este símbolo. La no observación de estas instrucciones puede exponer el personal a riesgos para su salud.



Las instrucciones expuestas en la documentación y relativas a la seguridad eléctrica están identificadas con este símbolo. La no observación de estas instrucciones puede exponer el personal a riesgos de naturaleza eléctrica.

## ATENCIÓN

Las instrucciones expuestas en la documentación y que están identificadas con este mensaje son advertencias fundamentales para una correcta instalación, funcionamiento, conservación y eliminación del producto mismo. De todos modos, para lograr una gestión segura y fiable del producto en toda su vida de funcionamiento, debemos respetar todas las indicaciones expuestas en esta documentación.



Leer el manual de uso y mantenimiento.

Tener cuidado con las partes móviles.


## 1.2 Generalidades

Controlar que el material citado en el boletín de entrega corresponda con el que hemos realmente recibido, y que el mismo no presente averías. Antes de operar con el grupo comprado les rogamos consultar la totalidad de las instrucciones expuestas en la documentación suministrada con el equipo.

El manual y todo el material de documentación suministrado, constituyen parte integrante del producto y por lo tanto deben ser conservados con atención y en modo tal que estén disponibles para toda consulta durante toda la vida útil del producto.

Queda prohibida la reproducción en cualquiera de sus formas, total o parcial, de esta documentación, salvo explícita autorización escrita del fabricante.

## 1.3 Ejemplificación placa electrobomba

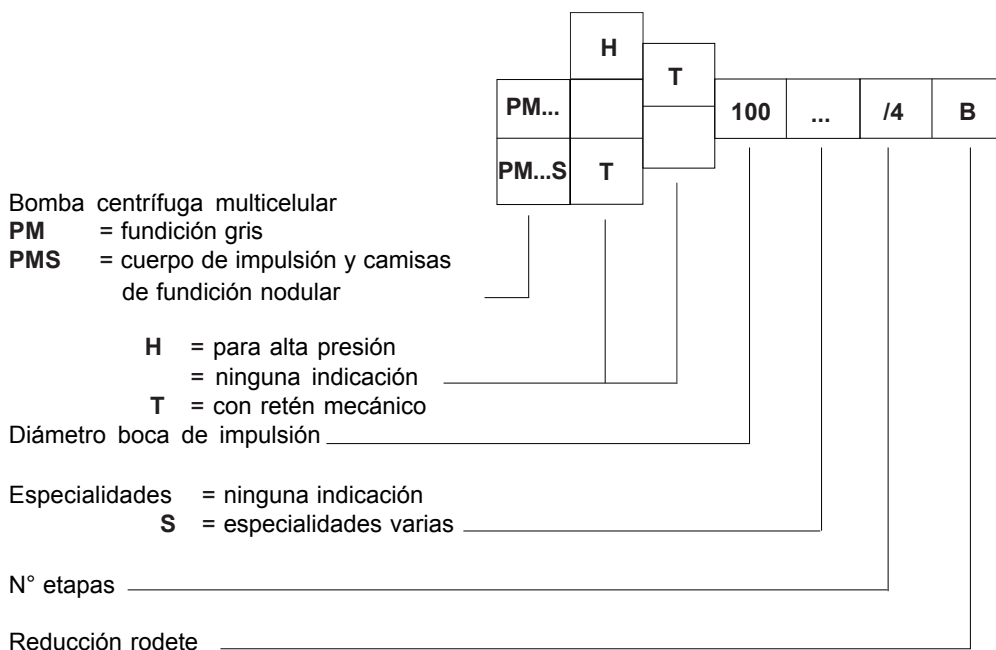
<b>TIPO</b>	Sigla completa electrobomba	<b>N°</b>	Código Fecha y/o N° Serie Cliente y/o N° Orden
<b>Rapp.</b>	-	<b>n [min -1]</b>	Número de revoluciones por minuto
<b>Q [l/s] [m³/h]</b>	Caudal nominal	<b>H [m]</b>	Altura de carga nominal
	Sentido de rotación	<b>H max [m]</b>	Altura de carga máxima

## 1.4 Ejemplificación placa motores

<b>TIPO</b>	Sigla completa motor	<b>N°</b>	Código fecha y/o N° Serie y/o N° Serie Cliente
<b>U [V]</b>	Tensión nominal de alimentación	<b>~</b>	Corriente alterna
<b>I [A]</b>	Corriente absorbida nominal	<b>f [Hz]</b>	Frecuencia
<b>P<sub>2</sub> [Kw][CV]</b>	Potencia nominal suministrada	<b>n [min -1]</b>	Número revoluciones por minuto
<b>cosφ</b>	Factor de potencia	<b>S1</b>	Servicio continuo
<b>IP54</b>	Grado de protección motor	<b>I. Cl.</b>	Clase de aislamiento

## 1.5 Ejemplificación sigla bomba

Ejemplo sigla bomba: **PM100/4B - PMS100/4B**



## 1.6 Advertencias

Una atenta lectura de la documentación que acompaña el producto, permite operar en condiciones de absoluta seguridad y obtener los máximos beneficios que el producto es capaz de ofrecer.

Las instrucciones expuestas a continuación se refieren al producto en versión estándar y funcionando en las condiciones normales. Eventuales especialidades, identificables en la sigla producto, pueden determinar una falta parcial de correspondencia con las informaciones expuestas (en los casos que resulte necesario el manual se integrará con informaciones adicionales).

Conforme con nuestra política de mejoramiento permanente de los productos, los datos expuestos en la documentación y el producto mismo pueden sufrir variaciones sin preaviso por parte del fabricante.

La no observación de todas las indicaciones expuestas en esta documentación, como así también la utilización impropia del producto o bien modificaciones no autorizadas realizadas sobre el mismo, invalidan totalmente la garantía y eximen al fabricante de toda responsabilidad por los daños causados a personas, animales o cosas.

**ATENCION** No hacer funcionar la bomba en seco porque el sistema de cierre del eje se lubrica con el líquido bombeado.

## 2 SEGURIDAD

Antes de efectuar cualquier operación sobre el producto cerciorarse que la alimentación no esté conectada y que los eventuales sistemas de arranque automático estén deshabilitados.

El producto descrito en este manual es para uso industrial, para acueductos, sistemas de riego o similares, por lo tanto su manipulación, instalación, gestión, mantenimiento y eventuales reparaciones, como así también la eliminación del mismo deben encomendarse a personal especializado con idónea calificación y herramientas adecuadas, que además habrá estudiado y comprendido el presente manual y toda otra eventual documentación adjunta al producto.

En todas las operaciones, es preciso respetar las indicaciones de seguridad, de prevención de accidentes y las medidas anti-contaminantes expuestas en la documentación y toda otra eventual disposición local de carácter aún más restrictivo.

Durante el funcionamiento hay que tener cuidado con el eje rotante liso en la zona del estopero para que no se enganchen en él las extremidades de la ropa, el cabello ni ningún otro objeto. Hay que prestar atención, ya que la máquina motriz, y la bomba cuando funciona con agua caliente, pueden alcanzar temperaturas superficiales peligrosas para la piel.

En caso de incendio en el equipo eléctrico no utilizar agua para apagarlo. Por motivos de seguridad y para asegurar las condiciones de garantía, la aparición de una avería o de una imprevista variación de las prestaciones del producto, determinan la prohibición para el usuario de utilizarlo. La instalación deberá realizarse en modo tal de impedir contactos accidentales peligrosos para las personas, animales y cosas con el producto. Será necesario prever sistemas de control y mantenimiento, para evitar todo tipo de riesgo derivado de un eventual funcionamiento defectuoso del producto.2

Para una manipulación y un almacenamiento seguros consultar el capítulo «Manipulación y almacenamiento».

## 3 DESCRIPCION PRODUCTO Y EMPLEO

### 3.1 Características técnicas y de funcionamiento

Las bombas descritas en este manual poseen dos o más rodets centrífugos en serie, equilibrados hidráulicamente, funcionantes con sentido de rotación horario, observado del lado que sobresale el eje (ver la flecha en el cuerpo de impulsión). La boca de impulsión es radial vertical y la boca de aspiración es radial orientada a la derecha respecto al saliente del eje. La bombas poseen eje bomba soportado por cojinetes de rodamiento lubricados con grasa y son acoplables con motor eléctrico o endotérmico, mediante manguito o eje de transmisión.

Bajo pedido, cuando resulte posible, pueden ser suministradas bombas con configuraciones especiales:

- con boca de aspiración orientada hacia arriba (...L...);
- con boca de aspiración orientada hacia la izquierda (...M...);
- con retén mecánico (...T...);
- con el saliente del eje lado impulsión (rotación antihoraria) (...A...);
- con doble saliente del eje (...D...);
- con rodets de bronce y chavetas de acero inox (...H...);
- con rodets, difusores, anillos de ajuste de bronce y chavetas de acero inox (...H1...).

Consultar la documentación técnica específica para ulteriores informaciones.

Cuando instalamos el producto según las indicaciones expuestas en este manual y siguiendo los esquemas previstos, el nivel de presión acústica emitido por la máquina alcanza los valores precaucionales en dB (A) expuestos en las tablas del capítulo 10 «Dimensiones, pesos y datos técnicos».

En particular:

- la medición del ruido se ha realizado según la ISO 3746;
- los puntos de registro, conforme con la Directiva 98/37/CEE, se hallan a 1 metro de la superficie de referencia de la máquina y a 1,6 metros de altura desde el piso o la plataforma de acceso;
- los valores tienen una tolerancia de  $\pm 3$  dB(A);
- los valores de la bomba se registran en el punto de mayor rendimiento;
- han sido respetadas las indicaciones expuestas en la guía EUROPUMP para la previsión del ruido aéreo emitido por las bombas centrífugas;
- los valores del motor se registran con el funcionamiento en vacío (o bien: - los valores del motor eléctrico son aquellos declarados por el fabricante);

Valores de ruido específicos se suministrarán, solicitándolos en el momento del pedido.

### 3.2 Sectores de empleo

El producto, en su versión estándar, ha sido proyectado para el bombeo de agua limpia desde una cámara o depósito o bien para la sobreelevación de presión.

### 3.3 **Contraindicaciones: ATENCION**

El producto en su versión estándar no es idóneo para:

- un funcionamiento en seco;
- el bombeo de otros líquidos diversos a agua dulce, limpia, química y mecánicamente no agresiva;
- el bombeo de agua con una concentración sólida de la dureza y granulometría del limo superior a 20 g/m<sup>3</sup> (20 p.p.m.) con sellado de estopa y 0 g/m<sup>3</sup> para versión con retén mecánico;
- el bombeo de agua con una temperatura superior a 90 °C (194 °F);



- el bombeo de líquidos inflamables;
- un funcionamiento en lugares clasificados como «con riesgo de explosión», a menos que esté equipado con motor y circuitos de mando antideflagrantes;

- un funcionamiento en cerrado para largos periodos de tiempo: ver tabla 10 datos técnicos.
- un funcionamiento - si poseen motor eléctrico - con una acentuada intermitencia (consultar la «Tabla motores» en el capítulo 10 «Datos técnicos»);
- un funcionamiento con alturas altimétricas superiores a 1000 m (puede variar según la máquina motriz empleada);
- un funcionamiento a temperatura ambiente superior a 40 °C (puede variar según la máquina motriz empleada);
- un funcionamiento más allá del campo de caudal; un caudal mínimo de 15% de la nominal, puede ser tolerada, solo por pequeños periodos de tiempo o en el curso de un periodo transitorio de funcionamiento .
- una presión en aspiración inferior al NPSH requerido (consultar la documentación técnica o de venta de la firma Caprari S.p.A);
- una presión de trabajo en impulsión superior a 40 bar para bomba serie PM y superior a 64 bar para bomba serie PMS;
- una velocidad de rotación superior a los límites expuestos en las tablas (consultar la tabla «Límites de funcionamiento» del capítulo 10 «Datos técnicos»);
- una excesiva irregularidad de funcionamiento causada por ejemplo por un motor endotérmico funcionando con régimen reducido;
- un funcionamiento en condiciones anómalas para el motor endotérmico (consultar las instrucciones de servicio específicas que acompañan el motor).

Para estar seguros de una correcta elección del sistema de cierre en el árbol rotante, realizar el siguiente cálculo.

multiplicar la presión en aspiración en [bar] por 2,4, sumar al valor obtenido la presión generada por la bomba en [bar]:

- si el valor obtenido de esta manera es inferior a 75,3, se puede utilizar tanto el cierre estándar de empaquetadura como el cierre mecánico;
- si el valor obtenido de esta manera es inferior a 100, se puede utilizar solo el cierre de empaquetadura mecánico;
- si el valor obtenido es superior a 100 ponerse en contacto con nuestra oficina de venta.

Para lo relativo a los límites de empleo de las versiones especiales consultar la documentación técnica o de venta de la firma Caprari S.p.A. y/o los datos expuestos en la confirmación del pedido.



Controlar además la conformidad del producto respecto a eventuales restricciones locales pertinentes.

## 4 **ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION**

Conservar el producto en lugar seco y no polvoriento.



Prestar atención que no resulte inestable a causa de un erróneo emplazamiento del producto.

Girar a intervalos regulares las partes rotantes para evitar posibles bloqueos (consultar en el párrafo 5.1 "Controles preliminares" el relativo procedimiento).

**ATENCION** Para garantizar un almacenamiento seguro después de una precedente instalación, debemos limpiar perfectamente la bomba con agua (no usar jamás para ello derivados de hidrocarburos) y vaciarla internamente quitando los tapones presentes en la parte baja de los cuerpos y de las camisas (cuando están previstas) o colocándola en posición vertical con la boca de aspiración orientada hacia arriba.



El producto debe manipularse con cuidado, utilizando para ello sistemas de elevación y amarre idóneos y conformes con las normativas de seguridad.

En particular:

- para manipular la bomba utilizar como punto de elevación la boca de impulsión, y, si es necesario durante el posicionamiento, también la boca de aspiración y el soporte del eje;
- para manipular el motor eléctrico utilizar los específicos puntos de enganche previstos;
- para la manipulación del motor endotérmico consultar las indicaciones expuestas en las instrucciones de servicio específico que acompaña el mismo;
- para la manipulación del grupo no utilizar nunca los puntos de elevación que posee el motor eléctrico; utilizar en cambio una eslinga que pase debajo de la estructura de la base, cerciorándose que esté garantizada la estabilidad durante la operación.

Para conocer el peso de cada uno de los componentes, ver los datos expuestos en el capítulo 10 "Datos técnicos".

**ATENCION** Cerciorarse que el grupo no sea jamás expuesto a agentes atmosféricos - incompatiblemente con su grado de protección ya que podrían dañarlo.

## 5 **ENSAMBLADO E INSTALACION**

No abandonar en el ambiente el material de embalaje, respetar las normas locales vigentes de desmantelamiento y anti-contaminación.

### 5.1 **Controles preliminares**

**ATENCION** Controlar siempre la libre rotación de la bomba operando con el relativo eje, teniendo cuidado de no dañarlo. Para el desbloqueo del rotor Caprari puede suministrar una específica herramienta, la cual, aplicándola en el árbol del lado opuesto al saliente de este último, facilita dicha operación.

## 5.2 Características de la instalación

Controlar que:

- la presión en la aspiración de la boca de la bomba satisfaga las condiciones de NPSH requeridas (consultar la documentación técnica específica);
- para el bombeo desde depósito, el nivel dinámico mínimo del agua evite la formación de un vórtice (sumergibilidad mínima indicativa 0,5 m).

Controlar que la tubería de impulsión posea:

- una válvula de retención de cierre rápido, para proteger la bomba de eventuales golpes de ariete;
- un cierre de interceptación para regular el caudal de funcionamiento;
- un manómetro.

Controlar que la tubería de aspiración:

- no permita el alojamiento de eventuales bolas de aire;
- no cause excesivas pérdidas de carga;
- posea una válvula de fondo - si la bomba está instalada sobre el nivel de presión - para permitir el cebado (consultar el párrafo 6.1 «Arranque»).

Controlar además que:

- en caso de instalación en un local cerrado, exista una ventilación que evite un aumento de la temperatura del aire que pueda dañar la máquina motriz;
- el grupo esté instalado en modo fácilmente inspeccionable;
- el grupo, en lo posible, posea junta elástica de transmisión;
- el grupo, en el caso de motor endotérmico, posee embrague;
- en los casos en los que se desea reducir el nivel de ruido de la instalación, la bomba esté conectada en las tuberías mediante compensadores para la absorción de vibraciones;
- la bomba y las tuberías estén protegidas del hielo cuando puedan verificarse bajas temperaturas o se efectúe - de lo contrario - el vaciado total del agua (consultar el capítulo 4 «Almacenamiento y manipulación»);
- en el caso de bombeo de líquidos calientes, las superficies de la bomba y de las tuberías que pueden superar los límites expuestos en las EN 563 y EN 809 (como primer referencia 80 °C) estén oportunamente cubiertas con protecciones idóneas para evitar quemaduras de la piel por contacto.

**ATENCIÓN** Las tuberías deberán apoyarse en soportes cercanos al cuerpo bomba, ya que este último no debe nunca cubrir la función de punto de apoyo. Las fuerzas (F) y los momentos (M) transmitidos por las tuberías, a causa por ejemplo de dilatación térmica, peso propio, desalineaciones, falta de juntas de dilatación, pueden incidir simultáneamente sobre la boca de aspiración y la boca de impulsión, pero no deben superar en ningún caso los valores máximos admitidos expuestos en la tabla «Límites de funcionamiento» del capítulo 10 «Datos técnicos».


## 5.3 Conexiones mecánicas

### Ensamblado bomba y máquina motriz

La base o plataforma, sobre la que se fijan la bomba y la máquina motriz, debe estar oportunamente dimensionada, teniendo en cuenta el peso del grupo y los esfuerzos de funcionamiento.

Cuando compramos a Caprari una base con junta elástica de transmisión (BGAM) podemos consultar las dimensiones características en el capítulo 10 «Datos técnicos». En particular en la columna «Base» se expone como referencia solamente el primer número de la matrícula (ej. BGAM 35/DC -> Base n° 35 con junta de tipo D y protección tipo C).

Para el ensamble efectuar las siguientes operaciones (para lo relativo a la manipulación de los distintos componentes consultar el capítulo 4 «Almacenamiento y manipulación»):

- 1) limpiar bien las superficies de acoplamiento;
  - 2) fijar la bomba sobre la base por medio de los relativos puntos de fijación;
  - 3) montar las dos semi-juntas, lado bomba y lado máquina motriz, sobre las relativas extremidades del eje, controlando que estén presentes todos los tarugos de goma;
  - 4) posicionar la máquina motriz sobre la base;
  - 5) acoplar las dos semi-juntas y controlar que quede un espacio de 3-4 mm entre las dos caras contrapuestas;
  - 6) medir el juego angular entre las dos semi-juntas y anotarlo trazando referencias indelebles en la superficie lateral para consentir controles sucesivos del desgaste;
  - 7) controlar la perfecta alineación bomba-máquina motriz, visualmente y con una regla de control apoyada sobre la junta en por lo menos dos puntos dispuestos entre ellos a 90°;
  - 8) si es necesario, recuperar eventuales desalineaciones con espesores debajo de los pies de apoyo;
  - 9) completar la fijación del grupo sobre la base;
- 10)  **montar la protección del órgano de transmisión del movimiento y toda otra protección que se haga necesaria para satisfacer los requisitos de seguridad.**

### Instalación grupo sobre solera

Debemos fijar bien el grupo sobre un plano de apoyo estable y robusto, utilizando para ello los orificios de fijación previstos.

Para no transmitir tensiones de flexión a la base, recuperar eventuales desalineaciones entre los puntos de fijación y el plano de apoyo con espesores. Cuando es posible cementar toda la base, confiriendo así al grupo la mejor condición de funcionamiento en términos de vibraciones y ruido aéreo producidos.

**ATENCIÓN** Luego de haber efectuado la instalación sobre la solera, controlar la perfecta alineación bomba-máquina motriz según el procedimiento expuesto en este párrafo en los puntos 7, 8 y 10.

## 5.4 Conexiones hidráulicas

La conexión en la boca de aspiración e impulsión se realiza mediante bridas con orificios normalizados.

**ATENCIÓN** Luego de haber efectuado la conexión de las tuberías, controlar la perfecta alineación bomba-máquina motriz según el procedimiento expuesto en el párrafo 5.3 «Conexiones mecánicas» en los puntos 7 y 8.



**5.5 Conexiones e informaciones eléctricas (cuando resulten necesarias)**

Las conexiones eléctricas deberán ser realizadas por personal calificado, observando escrupulosamente todas las normas de prevención de accidentes vigentes y siguiendo los esquemas eléctricos expuestos en el manual y adjuntos a los cuadros de mando.



Todos los conductores de tierra amarillo-verdes deben conectarse con el circuito de conexión a tierra de la instalación antes de conectar los restantes conductores, mientras que en fase de desconexión del motor eléctrico deben ser los últimos que debemos desconectar.

No debemos jamás sumergir las extremidades libres del cable ni mojarlas de ningún modo.

**Equipo eléctrico**

Controlar que el cuadro eléctrico de mando responda a las disposiciones para la prevención de accidentes vigentes, y en especial tenga un grado de protección adecuado respecto al lugar de la instalación.



Es aconsejable instalar el equipo eléctrico en ambientes secos, bien aireados, y con temperatura ambiente no excesiva (por ej. -20 / +40°C). Si no es posible utilizar equipos especiales.

**ATENCIÓN**

Un equipo eléctrico con escaso dimensionamiento o de baja calidad provoca el rápido deterioramiento de los contactos y, consecuentemente, provoca una alimentación desequilibrada del motor, pudiendo acarrear daños a éste último.

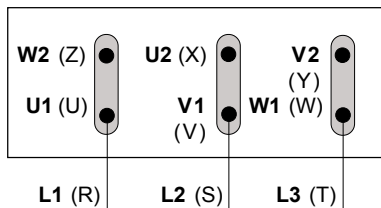
**El empleo de INVERSOR y SOFT-STARTER si no está correctamente estudiado y aplicado puede dañar la integridad del grupo de bombeo. Si Usted no conoce las problemáticas relativas solicite asistencia a las Oficinas Técnicas Caprari.**

La instalación de un equipo eléctrico de buena calidad garantiza seguridad de funcionamiento.

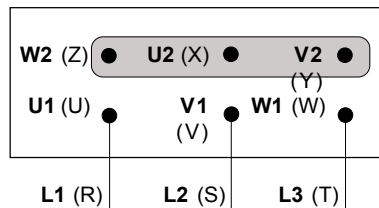
Todos los equipos de puesta en marcha o arranque deben poseer siempre:

- 1) seccionador general;
  - 2) porta-fusibles de adecuado calibre o protección magnética contra cortocircuitos;
  - 3) contactor tripolar de disparo rápido y elevado poder de interrupción de cierre;
  - 4) relé térmico tripolar de disparo rápido y rearme manual con temperatura ambiente compensada para la protección contra sobrecargas y falta de fase;
- son aconsejables también:
- 5) un relé voltimétrico de protección contra las caídas de tensión;
  - 6) un dispositivo contra la marcha a seco;
  - 7) un voltímetro y un amperímetro.
  - 8) un retardador de arranque por falta de corriente.

**Conexión eléctrica en triángulo**



**Conexión eléctrica en estrella**



**Arranque Y / Δ**

Quitar las placas del toblero de bornes y conectar los bornes del motor con los correspondientes del arrancador.

**Tensión de alimentación**

**ATENCIÓN** Controlar que los valores de frecuencia y tensión expuestos en la placa del motor eléctrico, según la conexión estrella o triángulo, correspondan con los valores de la línea de alimentación.

En particular, subrayamos que la conexión en triángulo se refiere siempre al valor más bajo de las dos tensiones de alimentación posibles, y, viceversa, para la conexión en estrella; la relación entre las dos tensiones es 1,73.

Para los motores con tensión de placa de 230/400 V o 400/700 V se admite una variación de ± 10% de la tensión de alimentación, ya que los mismos pueden emplearse también a las tensiones de 220, 240, 380 y 415 V ± 5%.

**Sentido de rotación**

**ATENCIÓN** Un eventual sentido de rotación erróneo puede dañar el motor, ya que la potencia absorbida y el empuje axial de la bomba pueden resultar sensiblemente superiores a los previstos.



Es preciso por lo tanto individual el exacto sentido de rotación (horario para el eje bomba observado desde el lado de la junta de acoplamiento, ver la flecha en el cuerpo de impulsión). Para ello efectuar las siguientes operaciones:

- 1) llenar la bomba y la tubería con agua (consultar el párrafo 6.1. «Arranque»);
- 2) cerrar la válvula de impulsión, poner en marcha la bomba algunos segundos;
- 3) si es preciso invertir el sentido de rotación, desconectar la alimentación de red e intercambiar entre sí dos de las tres fases.

**Desequilibrio de fase**

Controlar el consumo de cada una de las fases. Un posible desequilibrio no debe superar el 5%.



Si se registran valores superiores, causados por el motor y/o por la línea de el consumo alimentación, controlar en las otras dos combinaciones de conexión motor-red, teniendo cuidado de no invertir el sentido de rotación. La conexión óptima será aquella en la que la diferencia de consumo entre las fases resulte la menor. Señalamos que si el consumo más alto se observa siempre en la misma fase de la línea, significa que la causa principal del desequilibrio la constituye la alimentación de la red.

## 6 USO Y GESTIÓN

### 6.1 Arranque



Está prohibido poner en funcionamiento la máquina si no han sido montadas correctamente todas las protecciones que la misma prevé para garantizar los requisitos de seguridad.

**ATENCIÓN** Antes del arranque es preciso cebar siempre la bomba descargando el aire contenido en las tuberías y en la bomba misma.

Si la bomba no está instalada bajo el nivel de aspiración es necesario efectuar las siguientes operaciones:

- 1) quitar los tapones de la boca de impulsión y de aspiración e introducir agua;
- 2) cerrar el tapón en la aspiración cuando comienza a salir agua;
- 3) cerrar el tapón en la impulsión cuando la bomba está completamente llena.

**ATENCIÓN** Consultar el párrafo 6.2 «Gestión y controles» para lo relativo a los controles a efectuar en el primer arranque. Si el grupo de arranque no es capaz de ponerse en movimiento (no arranca), evitar reiteradas tentativas de arranque que sólo dañarían el grupo. Individualizar y eliminar la causa de la anomalía.

Quando se emplea un sistema de arranque indirecto, el transitorio de arranque debe resultar breve y en todos los casos no durar más de algunos segundos.

### 6.2 Gestión y controles: ATENCIÓN

El producto, una vez instalado, no requiere un mantenimiento especial; de todos modos para garantizar su perfecto funcionamiento a través del tiempo es preciso efectuar controles regulares de prevención, en el momento del primer arranque y por lo menos cada 1000+1500 horas de funcionamiento, durante las cuales es preciso:

- controlar que los valores expuestos en la ficha de anotación de funcionamiento estén comprendidas en el campo normal de empleo (ver el capítulo «Resumen datos de funcionamiento» y la documentación técnica o de venta de Caprari S.p.A.);
- regular con la brida de la empaquetadura, si está previsto, operando uniformemente con las dos tuercas en modo de garantizar un leve goteo durante el funcionamiento.
- controlar, en especial para los grupos con motor térmico, que la velocidad de rotación no resulte excesiva (consultar la tabla «Límites de funcionamiento en el capítulo 10 «Datos técnicos»»);
- controlar, para los grupos con motor térmico, que no se presente una excesiva irregularidad de funcionamiento causada por ejemplo por un funcionamiento a régimen reducido;
- controlar, para los grupos con motor eléctrico, que la corriente absorbida, en especial durante las fases iniciales de funcionamiento, no supere los valores de la placa; si los supera parcializar el caudal mediante la válvula de la tubería de impulsión;
- controlar que el caudal o la presión de funcionamiento estén comprendidos en el normal campo de empleo (consultar la documentación técnica o de venta de Caprari S.p.A.);
- sustituir, cada 15000 horas de funcionamiento, o cada dos años, la grasa de los cojinetes (tipo UNIREX-N3-ESSO para alta temperaturas o equivalente), prestando atención de efectuar el llenado al 10% del anillo o collar;
- controlar la limpieza del sistema de refrigeración de la máquina motriz;
- controlar, si el grupo posee junta elástica, el desgaste de los tacos de goma, controlando, con la máquina parada, que el movimiento angular relativo entre las dos semi-juntas no sea superior al doble del movimiento inicial, mas tarde volver a colocar las protecciones de la transmisión antes de volver a arrancar el grupo.

Luego de la primera instalación o de un trabajo de mantenimiento, y una vez transcurrido un breve período de asentamiento, la perfecta alineación bomba-máquina motriz (consultar el procedimiento expuesto en el párrafo 5.3 «Conexiones mecánicas en el punto 7, 8 y 10»).

Si se detectan irregularidades durante el funcionamiento, seguir las indicaciones expuestas en este manual (consultar el capítulo «Causas de funcionamiento irregular»).

### Prescripción general por l'utilización de INVERTER

Durante el arranque y/o la utilización, la frecuencia mínima no debe ser inferior al 70% de la nominal. Es necesario requerir el motor con bobinado eléctrico idóneo a la utilización.

$$\text{Gradiente de tensión } \frac{dV}{dt} \leq 750 \left[ \frac{V}{\mu s} \right]$$

Contenido de armónicas de tensión  $\leq 1.5 \%$ .

Contenido de armónicas de tensión  $\leq 4 \%$ .

Condiciones a respetar independientemente de la longitud de los cables de potencia.

### 6.3 Mantenimiento



El mantenimiento de rutina y la eventual reparación del grupo bomba deben efectuarse por personal especializado. El mantenimiento extraordinario deberá encomendarse a talleres especializados autorizados. Efectuar las operaciones en un ambiente limpio, siguiendo las normales reglas de la mecánica.

#### Remoción

Quando se haga necesario desensamblar el producto de la instalación, es preciso prestar atención:

- 1) que la máquina motriz no pueda ser puesta en marcha inadvertidamente;
- 2) que las válvulas de cierre del tubo de aspiración y de impulsión estén cerradas.
- 3) que la bomba no esté sujeta a presión residual;
- 4) al peso y a la estabilidad de los diversos componentes que vamos desmontando (consultar el capítulo 4 «Almacenamiento y manipulación»).

#### Sustitución del cierre de estopa

- 1) extraer las tuercas de regulación del estopero, y provocar el desplazamiento de este último;
- 2) sustituir las juntas;
- 3) **ATENCIÓN** regular el estopero del cierre de estopa con la máquina en funcionamiento, cerrando uniformemente ambas tuercas, en modo de garantizar un leve goteo durante el funcionamiento; efectuar esta operación con mucha atención ya que operamos cerca de partes móviles.
- 4) Restablecer las condiciones iniciales.

#### Sustitución retén mecánico

Contactar un centro de asistencia autorizado.

**Sustitución tarugos junta**

**ATENCIÓN** Encomendar siempre a personal especializado.

- 1) Quitar la protección de la junta;
- 2) desensamblar la máquina motriz o la bomba de la base;
- 3) desplazar axialmente hasta permitir, desacoplando las dos semi-juntas, el acceso a los tarugos de goma;
- 4) sustituir el material gastado;
- 5) volver a ensamblar el grupo consultando el procedimiento expuesto en el párrafo 5.3 "Conexiones mecánicas" desde el punto 5 en adelante;
- 6) repetir el control de la alineación bomba-máquina motriz, luego de haber vuelto a ensamblar el grupo y también luego de un breve período de funcionamiento.

**6.4 Desmontaje y reensamblado****ATENCIÓN**

**El contenido del siguiente párrafo está destinado exclusivamente a los centros de asistencia autorizados.**

Debemos siempre **DESMONTAR LA BOMBA COMENZANDO DEL LADO IMPULSION Y REENSAMBLARLA EMPEZANDO DEL LADO ASPIRANTE.**

Para desmontar la junta de transmisión **no golpear jamás en el saliente del eje, usar para ello extractores** que hagan palanca sólo sobre el eje bomba y el relativo roscado de cabeza.

**Desmontaje**

Efectuar las siguientes operaciones paso por paso hasta el desmontaje del componente que deseamos sustituir, luego efectuar en orden inverso las operaciones leyendo antes las advertencias generales de reensamblado expuestas más adelante:

- 1) quitar la tapa cojinete lado impulsión;
- 2) quitar el anillo de empaquetadura, bloqueando antes el eje del lado del retén, prestando atención de no dañarlo;
- 3) para bomba con retén mecánico quitar el tubo de recirculación;
- 4) anotar la posición de los anillos de espesor, quitar con extractor el soporte cojinete y el relativo cojinete de bolas de cuatro contactos;
- 5) repetir la secuencia del lado aspirante;
- 6) extraer el casquillo distanciador observando su orientación (observar la posición de la junta tórica interna);
- 7) quitar el estopero o la brida porta-retén mecánico;
- 8) extraer el casquillo y el relativo cierre de estopa o bien quitar el retén mecánico si está presente, prestando atención que la del lado de impulsión, al contrario que la de aspiración tiene rotación antihoraria;
- 9) repetir la secuencia para el lado aspirante;
- 10) girar la bomba alrededor del propio eje, apoyarla sobre la brida de aspiración y fijarla con sujetadores, sostener las camisas en la zona de impulsión;
- 11) quitar el tubo de balanceo y la pastilla, quitar los 4 tirantes y extraer el cuerpo de impulsión usándolo como extractor para el eventual casquillo del retén mecánico;
- 12) continuar con el montaje de las restantes partes de la bomba, sosteniendo las camisas en la zona de impulsión y ajustando las tuercas del paquete rodetes y tirantes, respetando los valores de la tabla expuesta en el capítulo 10 "Datos técnicos".
- 13) controlar que el juego entre las laminillas de ajuste del rodete y los relativos anillos no sea superior a la cota nominal de 0,8 mm.
- 14) si es necesario, restablecer el juego nominal (0,4 mm) montando anillos nuevos, utilizando eventualmente anillos con menor diámetro interno en el caso que el ajuste en el rodete haya sido regenerado por torneado.

**Advertencias generales de reensamblado**

Operando con el orden inverso de la secuencia de desmontaje, es preciso seguir íntegramente las siguientes instrucciones:

- 1) controlar que estén todas las juntas tóricas y todas las lengüetas necesarias;
- 2) sustituir siempre el cierre de estopa y las juntas tóricas que desmontamos, aún cuando nos parezcan en buen estado;
- 3) facilitar la introducción de los casquillos utilizando aceite o grasa; si se bloquean no insistir; extraer el casquillo y lijarlo en la zona del eje eventualmente dañada con papel de grano fino y repetir la introducción;
- 4) apoyar el cuerpo de aspiración sobre la brida de aspiración y fijarlo con grapas o sujetadores;
- 5) iniciar el montaje acoplando en el eje los tres casquillos lado aspiración ( las juntas tóricas de los casquillos distanciadores deben estar orientadas hacia el casquillo intermedio) y el eventual retén mecánico con sentido de rotación horario;
- 6) introducir el estopero o la brida porta-retén mecánico;
- 7) montar el anillo contra salpicaduras, el soporte cojinete y el anillo de apoyo;
- 8) introducir en caliente o con grasa el cojinete radial de bolas y ajustar el anillo;
- 9) acoplar el grupo ensamblado de este modo en el cuerpo de aspiración y fijarlo;
- 10) montar los anillos de ajuste;
- 11) montar el rodete, recordándose que aquel con cubo corto debe ser posicionado como último en la impulsión, el difusor y la camisa con los pies oportunamente orientados;
- 12) efectuar el montaje de las restantes partes de la bomba sosteniendo las camisas en la zona de impulsión; ajustar los tirantes según los valores de la tabla expuesta en el capítulo 10 "Datos técnicos".
- 13) en lugar del cojinete lado impulsión ajustar con la virola un idóneo distanciador que simule los espacios ocupados del relativo cojinete y controlar que el juego axial del eje sea de 4/5 mm;
- 14) sucesivamente montar con grasa el cojinete introduciendo los anillos de espesor precedentemente desmontados; si en cambio el mantenimiento ha implicado la sustitución de componentes como rodetes o difusores, colocar los espesores en modo tal de **POSICIONAR EL EJE EN LA MITAD DEL JUEGO AXIAL.**

**6.5 Repuestos**

Para evitar la pérdida total de la garantía y responsabilidad del fabricante, emplear para las reparaciones exclusivamente repuestos originales Caprari. Para solicitar los repuestos es preciso suministrar a Caprari S.p.A. o a sus centros de asistencia autorizados los siguientes datos:

- 1 - sigla completa del producto;
- 2 - código fecha y/o número de pedido, cuando existen;
- 3 - denominación y número de referencia particular, indicados en el catálogo de repuestos (disponible en los centros de asistencia autorizados) o en las secciones típicas expuestas en este manual, o bien el diámetro externo y la longitud total de la junta elástica, incluidos los cubos, cuando debemos requerir nuevos tarugos de goma;
- 4 - cantidad de las piezas solicitadas.

**6.6 Períodos de inactividad**

Si la bomba ha estado inactiva durante 20+30 días, antes del arranque controlar siempre la libre rotación del rotor y el cebado de la parte hidráulica. Si no logramos proteger la bomba y las tuberías del hielo, vaciarlas completamente. En lo relativo a otras prescripciones consultar el capítulo 4 «Almacenamiento y manipulación».

## 7 PUESTA FUERA DE SERVICIO Y DESMANTELAMIENTO

En la fase de desmantelamiento del producto, el operador deberá realizar la puesta fuera de servicio y la destrucción del mismo siguiendo escrupulosamente las normas y los reglamentos de desmantelamiento locales y todas las prescripciones presentes en el manual.

## 8 GARANTIA

Para el producto en objeto valen las mismas condiciones generales de venta de todos los productos de la firma CAPRARI S.p.A. En modo particular recordamos que constituye condición fundamental para el reconocimiento de la garantía el respeto de todos los ítems expuestos en la documentación adjunta y de las mejores normas hidráulicas, mecánicas y electrotécnicas, condición de base para obtener un funcionamiento regular de la bomba. Un funcionamiento defectuoso causado por desgaste y/o corrosión no está cubierto por la garantía. Por otra parte, para el reconocimiento de la garantía, es necesario que el grupo bomba sea examinado preliminarmente por nuestros técnicos o bien por técnicos de los centros de asistencia autorizados. La no observación de lo expuesto en la documentación del grupo bomba implica la pérdida de vigencia de toda garantía y exime al fabricante de toda responsabilidad.

## 9 CAUSAS DE FUNCIONAMIENTO IRREGULAR

Inconvenientes	Causas probables	Remedios
<b>1. El grupo no arranca.</b>	1.1 La máquina motriz no recibe alimentación.  1.2 El interruptor de selección está en posición OFF. 1.3. Los dispositivos de control automáticos del equipo o de la máquina motriz no dan la orden.	1.1 Controlar que haya combustible. Controlar el perfecto estado del equipo eléctrico. Controlar si hay alimentación en la red eléctrica. 1.2. Seleccionar la posición ON. 1.3. Esperar el restablecimiento de las condiciones necesarias o controlar el buen funcionamiento de los automatismos.
<b>2. Los fusibles se queman en el momento del arranque.</b>	2.1. Fusibles mal calibrados 2.2. Aislamiento eléctrico insuficiente  2.3. Cable de alimentación dañado. 2.4 La tensión de alimentación no corresponde con la del motor.	2.1. Sustituir los fusibles con otros idóneos para el consumo del motor. 2.2. Controlar con el ohmímetro la resistencia de aislamiento. Si es necesario inspeccionar y sustituir el motor eléctrico. 2.3. Reparar o bien, si es necesario, sustituir el cable. 2.4 Sustituir el motor o controlar la alimentación.
<b>3. El relé de sobrecarga se activa luego de algunos segundos de funcionamiento.</b>	3.1. No llega la tensión plena a todas las fases del motor.  3.2. El consumo de corriente está desequilibrado en las fases.  3.3. El consumo de corriente es anómalo.  3.4. Regulación errónea del relé. 3.5. El rodete del grupo está bloqueado.  3.6. La tensión de alimentación no corresponde con la del motor.	3.1. Controlar el perfecto estado del equipo eléctrico. Controlar el ajuste del terminal de bornes. Controlar la tensión de alimentación. 3.2. Controlar el desequilibrio en las fases según el procedimiento expuesto en el párrafo 5.5 «Conexiones e informaciones eléctricas». Si es necesario reparar o sustituir el motor eléctrico. 3.3. Verificar la corrección de las conexiones estrella o triángulo. Controlar el caudal de funcionamiento, si es excesivo reducirlo con la válvula de la tubería de impulsión. 3.4. Controlar el amperaje exacto de calibrado. 3.5. Quitar la alimentación y tratar de desbloquear manualmente el rotor. Si es necesario enviar el grupo a un centro de asistencia autorizado. 3.6. Sustituir el motor o controlar la alimentación.
<b>4. El relé de sobrecarga se activa después de algunos minutos de funcionamiento.</b>	4.1. Regulación errónea del relé. 4.2. Tensión de la red de alimentación demasiado baja.  4.3. El consumo de corriente está desequilibrado en las fases 4.4. El consumo de corriente es anómalo 4.5. Temperatura del cuadro eléctrico elevada.  4.6. El motor gira en sentido contrario.	4.1. Ver 3.4. 4.2. Controlar las pérdidas en la red de alimentación. Si es necesario contactar la empresa de suministro eléctrico. 4.3. Ver 3.2. 4.4. Ver 3.3. 4.5. Controlar que el relé esté a temperatura ambiente compensada. Proteger el cuadro eléctrico de mando del sol y de fuentes de calor. 4.6. Invertir dos de las tres fases.

Inconvenientes	Causas probables	Remedios
<p><b>5. El grupo absorbe excesiva potencia.</b></p>	<p>5.1. Velocidad de rotación excesiva.</p> <p>5.2. El grupo no gira libremente por la presencia de puntos de roce.</p> <p>5.3. El grupo no está perfectamente alineado.</p> <p>5.4. El estopero está excesivamente ajustado.</p> <p>5.5. El caudal de funcionamiento es excesivo.</p>	<p>5.1. Operar con los mandos de regulación del motor endotérmico. Controlar la correcta selección de la combinación bomba-motor eléctrico</p> <p>5.2. Enviar el grupo al centro de asistencia autorizado.</p> <p>5.3. Controlar la alineación siguiendo las indicaciones del párrafo 5.3 "Conexiones mecánicas".</p> <p>5.4. Regular el estopero operando en modo uniforme con ambas tuercas, garantizando así un leve goteo durante el funcionamiento.</p> <p>5.5. Controlar y, si es necesario, reducirlo sirviéndose de la válvula de la tubería de impulsión.</p>
<p><b>6. El grupo suministra un caudal muy bajo</b></p>	<p>6.1. Entrada de aire por la boca de aspiración.</p> <p>6.2. El motor gira en sentido contrario</p> <p>6.3. La válvula de retención o la válvula de fondo se ha bloqueado parcialmente cerrada.</p> <p>6.4. Bomba desgastada.</p> <p>6.5. Válvula parcialmente cerrada.</p> <p>6.6. Bomba que funciona en cavitación.</p> <p>6.7. La rejilla está obstruida con cuerpos extraños.</p> <p>6.8. Velocidad de rotación demasiado baja.</p>	<p>6.1. Aumentar el nivel del líquido en la boca de aspiración.</p> <p>6.2. Invertir dos de las tres fases.</p> <p>6.3. Desensamblar la válvula de la tubería y controlarla.</p> <p>6.4. Enviar la bomba al centro de asistencia autorizado.</p> <p>6.5. Abrir la válvula.</p> <p>6.6. Comparar la presión en la aspiración con los valores de NPSH expuestos en la documentación técnica específica.</p> <p>6.7. Eliminar dicha obstrucción.</p> <p>6.8. Operar con los mandos de regulación del motor endotérmico. Controlar la correcta selección de la combinación bomba-motor eléctrico.</p>
<p><b>7. El grupo, si bien funciona, no suministra nada de agua.</b></p>	<p>7.1. Bomba no cebada por nivel insuficiente.</p> <p>7.2. Bomba no cebada por caudal excesivo.</p> <p>7.3. La válvula de retención o la de fondo se ha bloqueado cerrada</p> <p>7.4. Válvula cerrada</p> <p>7.5. Bomba excesivamente gastada.</p> <p>7.6. Junta de transmisión gastada por n° elevado de horas de funcionamiento y/o n° excesivo de arranques/hora y/o alineación errónea.</p> <p>7.7. La rejilla está obstruida por cuerpos extraños.</p> <p>7.8. Velocidad de rotación demasiado baja.</p>	<p>7.1. Ver 6.1.</p> <p>7.2. Revisar la selección del producto Reducir el caudal de funcionamiento con la válvula de la tubería de impulsión.</p> <p>7.3. Ver 6.3.</p> <p>7.4. Regular la válvula.</p> <p>7.5. Ver 6.4.</p> <p>7.6. Controlar el estado de los elementos elásticos y si es necesario cambiarlos (consultar las operaciones del párrafo 6.3 "Mantenimiento).</p> <p>7.7. Ver 6.7.</p> <p>7.8. Ver 6.8.</p>
<p><b>8. El grupo resulta ruidoso y vibra.</b></p>	<p>8.1. Instalación incorrecta del equipo.</p> <p>8.2. Agua con elevado contenido de gas.</p> <p>8.3. Desgaste del eje.</p> <p>8.4. Ensamblaje incorrecto de los componentes o de la instalación del grupo.</p> <p>8.5. Bomba funcionando en cavitación.</p> <p>8.6. Esfuerzos excesivos transmitidos por las tuberías al cuerpo bomba.</p>	<p>8.1. Ver 6.1.</p> <p>8.2. Ver 6.1.</p> <p>8.3. Ver 6.4.</p> <p>8.4. Verificar según la especificaciones expuestas en el párrafo 5.3. "Conexiones mecánicas".</p> <p>8.5. Ver 6.6.</p> <p>8.6. Verificar los valores de esfuerzo máximo expuestos en la tabla "Esfuerzo bridas" en el capítulo 10 "Datos técnicos". Conectar la bomba con las tuberías mediante juntas de compensación.</p>
<p><b>9. El grupo no se detiene automáticamente.</b></p>	<p>9.1. Caudal insuficiente del grupo.</p> <p>9.2. Los dispositivos de control automáticos del equipo o de la máquina motriz no dan la orden.</p>	<p>9.1. Reconsiderar la selección del grupo. Ver también 6.2 - 6.3 - 6.4 - 6.5.</p> <p>9.2. Ver 1.3.</p>
<p><b>10. El cierre hidráulico del eje gotea excesivamente.</b></p>	<p>10.1. El cierre hidráulico es imperfecto.</p>	<p>10.1. Sostituirlo siguiendo las indicaciones del párrafo 6.3. "Mantenimiento". Si es necesario enviar el grupo al centro de asistencia autorizado.</p>

E



Wird die Pumpe von Caprari ohne die Antriebsmaschine ausgeliefert:

- die Angaben in der "Motor-Tabelle" im Kapitel 10 "Technische Daten" lesen, falls ein Elektromotor verwendet wird.
- Die Angaben zum Zusammenbau beachten, die im Abschnitt 5.3 "Mechanische Anschlüsse" stehen.
- Es ist verboten, die so zusammengebaute Maschine in Betrieb zu nehmen, bevor diese den einschlägigen Richtlinien konform erklärt worden ist.

## D INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Zusammenstellung der Betriebsdaten</b>	<b>Seite 42</b>
1 -	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>Seite 42</b>
2 -	<b>Sicherheit</b>	<b>Seite 44</b>
3 -	<b>Produktbeschreibung und Einsatzbereich</b>	<b>Seite 44</b>
4 -	<b>Lagerhaltung und Transport</b>	<b>Seite 45</b>
5 -	<b>Zusammenbau und Installation</b>	<b>Seite 45</b>
6 -	<b>Benutzung und Instandhaltung</b>	<b>Seite 48</b>
7 -	<b>Außerbetriebsetzung und Abrüstung</b>	<b>Seite 50</b>
8 -	<b>Garantie</b>	<b>Seite 50</b>
9 -	<b>Fehlersuche</b>	<b>Seite 50</b>
10 -	<b>Technische Daten</b>	<b>Seite 52</b>
11 -	<b>Abmessungen und Gewichte</b>	<b>Seite 55</b>
12 -	<b>Teilebezeichnungen/Schnittbilde</b>	<b>Seite 73</b>
	<b>Konformitätserklärung (herausnehmbar)</b>	
	<b>Bez. Caprari Händler und/oder Servicestellen</b>	

### 1 ALLGEMEINEINFORMATIONEN

#### 1.1 Erklärung der Symbole



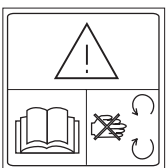
Die in der Dokumentation stehenden Anweisungen, die sich auf die Sicherheit beziehen, werden durch dieses Symbol gekennzeichnet. Ihre Nichtbeachtung kann das Personal Gefahren hinsichtlich seiner Gesundheit aussetzen.



Die Anweisungen, die in dieser Betriebsanleitung stehen und sich auf die elektrische Sicherheit beziehen, sind mit diesem Symbol gekennzeichnet. Ihre Nichtbeachtung kann das Personal Gefahren elektrischer Natur aussetzen.

### ACHTUNG

Die Anweisungen, die in der Dokumentation stehen und die durch diese Meldung gekennzeichnet sind, sind die wichtigsten Hinweise für eine korrekte Installation, Arbeitsweise, Aufbewahrung, Abrüstung des Produkts. Das bedeutet aber nicht, daß für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Pumpe während ihrer gesamten Lebenszeit alle anderen in der Dokumentation stehenden Hinweise nicht zu beachten werden brauchen.



Die Betriebs- und Wartungsanleitung lesen.

Auf sich drehende Teile achten.


## 1.2 Allgemeines

Prüfen Sie, daß das im Lieferschein aufgeführte Material dem entspricht, das Sie tatsächlich erhalten haben, und daß es nicht beschädigt ist. Bevor Sie beginnen, mit dem erworbenen Aggregat zu arbeiten, sollten Sie die Anweisungen, die in der beige packten Dokumentation stehen, vollständig durchlesen.

Das Handbuch und das gesamte beige packte Dokumentationsmaterial sind zur Lieferumfang gehörende Teile, die sorgfältig aufzubewahren sind, damit sie während des gesamten Lebenszyklus des Produkts zur Verfügung stehen.

Kein Teil dieser technischen Dokumentation darf ohne die schriftliche Genehmigung des Herstellers in irgendeiner Form reproduziert werden.

## 1.3 Erklärung zum Typenschild der Pumpe

<b>TYP</b>	Komplette Bezeichnung der Elektropumpe	<b>N°</b>	Datum und/oder Seriennummer und/oder Kundenname und/oder Auftrags-Nr.
<b>Rapp.</b>	-	<b>n [min -1]</b>	Umdrehungen pro Minute
<b>Q [l/s] [m3/h]</b>	Nennförderleistung	<b>H [m]</b>	Nennförderhöhe
	Drehrichtung	<b>H max [m]</b>	Max. Förderhöhe

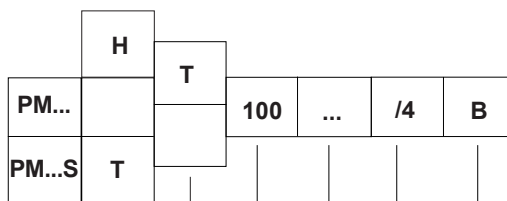
## 1.4 Erklärung zum Typenschild der Motoren

<b>TYP</b>	Komplette Bezeichnung des Motors	<b>N°</b>	Datum und/oder Seriennummer und/oder Kundenname
<b>U [V]</b>	Nominale Speisespannung	<b>~</b>	Wechselstrom
<b>I [A]</b>	Nominale Stromaufnahme	<b>f [Hz]</b>	Frequenz
<b>P<sub>2</sub> [Kw][CV]</b>	Nominale Leistungsabgabe	<b>n [min -1]</b>	Umdrehungen pro Minute
<b>cosφ</b>	Wirkfaktor	<b>S1</b>	Dauerbetrieb
<b>IP54</b>	Schutzart des Motors	<b>I. Cl.</b>	Isolierstoffklasse

## 1.5 Erklärung zur Typenbezeichnung der Pumpe

Beispiel zur Kennzeichnung der Elektropumpe:

**PM100/4B - PMS100/4B**



Mehrstufige Kreiselpumpe

**PM** = Grauguß

**PMS** = Druckgehäuse und Mantel aus Sphäroguß

**H** = Für Hochdruck

= keine Angabe

**T** = mit Gleitringdichtung

Durchmesser des Druckstutzens

Besonderheiten = keine Angabe

**S** = verschiedene Besonderheiten

Stufen

Laufgraduntersetzung



## 1.6 Hinweise

Das aufmerksame Durchlesen der Dokumentation, die dieses Produkt begleitet, macht es möglich, unter voller Sicherheit zu arbeiten und die besten Ergebnisse zu erhalten, die das Produkt bieten kann.

Die hier folgenden Anweisungen beziehen sich auf das Produkt in Standardausführung und unter normalen Betriebsbedingungen. Etwaige Besonderheiten, die aus der Typenbezeichnung des Produktes hervorgehen, können bedingen, daß die hier stehenden Informationen nicht in allen Punkten übereinstimmen (falls erforderlich, wird das Handbuch mit zusätzlichen Informationen integriert).

Gemäß unserer Firmenpolitik der ständigen Verbesserung der Produkte können die in der Dokumentation stehenden Daten und das Produkt selbst Änderungen unterliegen, die der Hersteller vorher nicht bekanntzugeben braucht.

Die Nichtbeachtung aller Angaben dieser Dokumentation, wie auch der nicht ordnungsgemäße Gebrauch oder eine nicht zulässige Veränderung des Produkts führen zum Verfall jeder Garantie und jeder Herstellerhaftung für alle möglichen Schäden zu Lasten von Personen, Tieren oder Sachen.

**ACHTUNG** Die Pumpe nie trocken laufen lassen, weil die Dichtungen auf der Welle durch das Fördermedium geschmiert werden.

## 2 SICHERHEIT

Bevor man irgendeine Arbeit an dem Produkt ausführt, ist sicherzustellen, daß die Stromversorgung nicht eingeschaltet ist und daß die etwaigen automatischen Startvorrichtungen gesperrt sind.

Das Produkt, das in diesem Handbuch beschrieben wird, ist für den Einsatz in der Industrie, in Wasserleitungen, zur Bewässerung und für ähnliche Verwendungen bestimmt. Transport, Installation, Bedienung, Wartung, die etwaige Reparaturen wie auch die Abrüstung müssen daher durch spezialisiertes Personal vorgenommen werden, das auch mit entsprechender Ausrüstung versehen ist, vorausgesetzt dieses hat den Inhalt dieses Handbuches und der weiteren ggf. dem Produkt beigelegten Dokumentation gelesen und verstanden.

Während jedes einzelnen Vorgangs müssen alle in dieser Dokumentation stehenden Angaben zur Sicherheit, der Unfallvermeidung und dem Umweltschutz beachtet werden, wie auch alle einschlägigen lokalen Anordnungen, die noch einschränkender sind.

Während des Betriebs unbedingt darauf achten, daß man nicht mit Kleidung, Haar oder anderem an der glatten Teil der Welle im Bereich der Stopfbüchse hängenbleibt. Der Motor und auch die Pumpe, falls sie warmes Wasser fördert, können Oberflächentemperaturen erreichen, die für die Haut gefährlich sind. Bei einem Brand an der elektrischen Ausrüstung kein Wasser zum Löschen verwenden.

Aus Sicherheitsgründen und zur Beibehaltung des Garantieanspruchs bedingt eine Betriebsstörung oder die plötzliche Änderung der Leistungen des Produkts, daß die Benutzung desselben für den Betreiber verboten ist.

Die Installation muß derart vorgenommen werden, daß eine zufällige Berührung des Produkts, die gefährlich für Personen, Tiere oder Sachen wäre, vermieden wird.

Kontroll- und Wartungsprozeduren müssen vorbereitet werden, um Risiken jeder Art infolge des Betriebsausfalls des Produktes zu vermeiden. Für das sichere Transportieren und Einlagern ist das Kapitel 4 "Lagerhaltung und Transport" durchzulesen.

## 3 PRODUKTBESCHREIBUNG UNDEINSATZBEREICH

### 3.1 Technische Merkmale und Betriebsdaten

Die in diesem Handbuch beschriebenen Kreiselpumpen haben zwei oder mehrere nacheinander angeordnete, ausgewuchtete Laufräder, die vom freien Wellenende her schauend rechtsdrehend sind (siehe Pfeil auf Druckgehäuse). Der Druckstutzen steht senkrecht radial und der Saugbuchsen radial und nach rechts zeigend im Bezug zum freien Wellenende. Die Pumpen sind mit Welle versehen, die sich auf fettgeschmierten Wälzlagern dreht, und sie können über eine Kupplung oder Antriebswelle mit einem Elektro- oder Verbrennungsmotor verbunden werden.

Auf Wunsch können die Pumpen in den folgenden Sonderversionen geliefert werden:

- mit nach oben zeigendem Saugstutzen (...L...)
- mit nach links gerichtetem Saugstutzen (...M...)
- mit Gleitringdichtung (...T...)
- mit freiem Wellenende auf der Druckseite (linksdrehend) (...A...)
- mit beidseitig freiem Wellenende (...D...)
- mit Laufrädern aus Bronze und Wellenkeilen aus rostfreiem Edelstahl (...H...)
- mit Laufrädern, Laufradgehäuse, Dichtring aus Bronze und Wellenkeilen aus rostfreiem Edelstahl (...H1...).

Weitere Auskünfte stehen in der spezifischen technischen Dokumentation.

Wenn das Produkt genau entsprechend der Angaben dieses Handbuchs und der vorgesehenen Pläne installiert wird, erreicht der von der Maschine abgegebene Schalldruck die Vorsichtswerte in dB(A), die im Kapitel 10 "Abmessungen, Gewichte und technische Daten" stehen.

Insbesondere:

- die Messung des Geräuschpegels erfolgte gemäß der Norm ISO 3746.
  - Die Meßstellen befanden sich gemäß der Richtlinie 98/37/EWG in einem Abstand von 1 Meter über der Bezugsoberfläche der Maschine und in 1,60 Meter Höhe über dem Boden oder der Zugriff gebenden Plattform.
  - Die Werte haben eine Toleranz von  $\pm 3$  dB(A).
  - Die Werte der Pumpe wurden in der Nähe der maximalen Leistung gemessen.
  - Für den vorgesehenen Lärm, der von den Kreiselpumpen an die Luft angegeben wird, wurden die Angaben der Anleitung EUROPUMP beachtet.
  - Die Werte des Elektromotors werden bei Leerlauf gemessen (oder: - Die Werte des Elektromotors sind die vom Hersteller angegebenen Werte).
- Verbindliche Werte des Lärmpegels werden auf Wunsch bei der Bestellung geliefert.

### 3.2 Einsatzbereiche

Das Produkt in der Standardausführung wurde zum Fördern von sauberem Wasser aus Wasserspeichern und Behältern oder zur Druckerhöhung entwickelt

### 3.3 Gegenanzeigen: ACHTUNG

Das Produkt in der Standardausführung eignet sich nicht für:

- den Trockenbetrieb;
- das Pumpen von Flüssigkeiten, die nicht Reinwasser, klares Wasser, chemisch und mechanisch nicht aggressives Wasser sind;
- das Pumpen von Flüssigkeiten mit einer Feststoffkonzentration über 20 g/m<sup>3</sup> (20 ppm) bei Version mit Stopfbüchsendichtung und von 0 g/m<sup>3</sup> bei der Version mit Gleitringdichtung;
- das Pumpen von Wasser mit einer Temperatur über 90 °C (194 °F);
- den Betrieb in Räumen, die als explosionsgefährdet eingestuft werden, wenn es nicht mit einem entsprechenden Motor und explosionssicheren Steuerkreisen versehen wird;
- ein geschlossenen Lauf für lange Zeit: siehe tab. 10 - "Technischen Daten";
- einen Betrieb mit deutlicher Intermitenz, wenn es mit einem Elektromotor versehen ist (siehe "Motor-Tabelle" im Kapitel 10 "Technische Daten");
- einen Betrieb bei über 1000 m N.N. (kann sich je nach der verwendeten Antriebsmaschine ändern);
- einen Betrieb außerhalb des Bereichs der möglichen Fördermenge; eine geringste Förderleistung Toleriert ist gleich zu 15% im Vergleich zum nominale Förderleistung, nur für beschränkte Zeiträume oder für ein Kurz Lauf Periode;
- einen Saugdruck unter dem erforderlichen NPSH-Wert (in der technischen Dokumentation oder dem Vertriebsmaterial der Caprari S.p.A. nachschlagen);
- einen Betriebsdruck über 40, bar für eine Pumpe der Serie PM und über 64 bar für eine Pumpe der Serie PMS in der Druckleitung;
- eine Drehgeschwindigkeit über den Grenzwerten der Tabellen (siehe Tabelle "Einsatzbeschränkungen" im Kapitel 10 "Technische Daten");
- einen übermäßig unregelmäßigen Betrieb, beispielsweise durch die niedrige Drehzahl des Verbrennungsmotors verursacht;
- einen Betrieb mit zu starker Unregelmäßigkeit, verursacht beispielsweise durch einen bei niedriger Drehzahl laufenden Verbrennungsmotor;
- einen Betrieb unter Bedingungen, die für den Verbrennungsmotor nicht normal sind (vgl. die spezifische Betriebs- und Wartungsanleitung, mit der der Motor ausgestattet sein muß).

Für die größere Sicherheit bei der korrekten Auslegung des Dichtsystems der sich drehenden Welle die folgende einfache Berechnung vornehmen.

Den Saugdruck in [bar] mit 2,4 multiplizieren, den von der Pumpe erzeugten Druck in [bar] summieren:

- wenn der dabei erhaltene Wert unter 75,3 kann man sowohl eine Standardstopfbüchse als auch eine gleitringdichtung benutzen;
- wenn der dabei erhaltene Wert unter 100 kann man sowohl eine stopfbüchse;
- wenn der dabei erhaltene Wert größer als 100 ist wenden Sie sich für die Auslegung des am besten für die Wellenabdichtung geeigneten Systems an unser Verkaufsbüro.

Für die Einsatzbeschränkungen der Spezialausführungen ist in der technische oder Verkaufsdokumentation der Caprari S.p.A. nachzuschlagen und/oder sind die Daten der Auftragsbestätigung maßgebend.



Außerdem sicherstellen, daß das Produkt den etwaigen einschränkenden Bestimmungen auf lokaler Ebene gerecht wird.

## 4 LAGERHALTUNG UND TRANSPORT

Das Produkt an einem trockenen und staubfreien Platz lagern.



Auf etwaige Standunsicherheit achten, die von der falschen Anordnung des Produkts bedingt sein kann.

Die drehbaren Teile in regelmäßigen Abständen verdrehen, um ein etwaiges Verkleben zu verhindern (vgl. im Abschnitt 5.1 „Vorabprüfungen“ die Beschreibung der entsprechenden Prozedur).

**ACHTUNG** Für eine sichere Lagerhaltung nach einer vorherigen Installation muß die Pumpe perfekt mit Wasser gereinigt werden (dabei unbedingt auf die Benutzung von Kohlenwasserstoff verzichten) und auch innen entleert werden, indem man die Stopfen im unteren Teil der Gehäuse und der Mäntel (falls vorhanden) abschraubt und die Pumpe in der Vertikalen so anordnet, daß der Saugstutzen nach oben zeigt.



Das Produkt ist mit Bedacht und Vorsicht zu handhaben. Dabei sind Hebezeug und Anschlagmittel zu verwenden, die geeignet sind und den Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Insbesondere:

- zum Bewegen der Pumpe als Anschlagpunkt den Druckstutzen verwenden und, falls dies während der Positionierung erforderlich ist, auch den Saugstutzen oder das Wellenlager;
- zum Bewegen des Elektromotors die allgemeinen Anschlagstellen verwenden, mit denen dieser versehen ist;
- zum Bewegen des Verbrennungsmotors auf die Angaben Bezug nehmen, die in der spezifischen Betriebs- und Wartungsanleitung stehen, mit dem dieser versehen sein muß;
- zum Bewegen des Aggregats nie die Anschlagstellen benutzen, mit denen der Elektromotor versehen ist, sondern einen Anschlaggurt, der unter dem gemeinsamen Grundrahmen hergeführt wird, wobei sicherzustellen ist, daß das Aggregat beim Heben standsicher ist.

Um das Gewicht der einzelnen Komponenten zu finden, sind die Angaben zu lesen, die im Kapitel 10 "Technische Daten" stehen.

**ACHTUNG** Sicherstellen, daß das Aggregat kompatibel mit seiner Schutzart nie einer solchen Witterung ausgesetzt wird, die ihm schaden könnte.

## 5 ZUSAMMENBAU UND INSTALLATION

Das Verpackungsmaterial nicht herumliegen lassen, sondern die geltenden örtlichen Entsorgungs- und Umweltschutzbestimmungen beachten.

### 5.1 Vorabprüfungen

**ACHTUNG** Immer sicherstellen, daß die Pumpe sich frei drehen kann, indem man an die Welle bewegt. Vorsicht, die Welle dabei nicht beschädigen.  
Zum Entriegeln des Rotors kann Firma Caprari eine spezifische Ausrüstung liefern, die an der Welle zu befestigen ist, und zwar auf der Seite gegenüber des Wellenüberstand, um den Vorgang zu vereinfachen.

## 5.2 Merkmale der Anlage

Sicherstellen, daß:

- daß beim Saugen der Druck der Pumpenstutzen so beschaffen ist, daß die verlangten NPSH-Bedingungen erfüllt werden (in der beiliegenden technischen Dokumentation nachschlagen);
- der dynamische Tiefwasserstand zum Saugen aus Wasserbehältern so beschaffen ist, daß etwaige Wirbelbildung vermieden wird (Mindesteintauchtiefe 0,5 m).

Sicherstellen, daß die Druckleitung versehen ist mit:

- einem schnell schließbaren Rückschlagventil, um die Pumpe vor etwaigem Anlauffucken zu schützen;
- einem Sperrschieber, um die Förderleistung bei Betrieb regeln zu können;
- einem Manometer.

Sicherstellen, daß die Saugleitung:

- ein Stehenbleiben etwaiger Luftblasen nicht zuläßt;
- keine zu großen Strömungsverluste verursacht;
- mit einem Bodenventil versehen ist, wenn die Pumpe über dem Wasserspiegel steht, damit ihr Füllen möglich ist (siehe Abschnitt 6.1 "Inbetriebnahme").

Außerdem sicherstellen, daß:

- bei einer Installation in einem geschlossenen Raum eine solche Belüftung garantiert ist, daß eine schädliche Erhöhung der Lufttemperatur für die Antriebsmaschine vermieden wird;
- das Aggregat gut beschubar installiert wird;
- das Aggregat mit einer elastischen Antriebskupplung versehen ist;
- das Aggregat bei einem Verbrennungsmotor mit Friktionskupplung versehen ist;
- falls man das Betriebsgeräusch der Anlage verringern will, die Pumpe mit schwingungsdämpfenden Ausgleichsfedern an den Leitungen angeschlossen wird;
- die Pumpe und die Leitungen frostgeschützt sind, wenn kalte Temperaturen vorkommen können, oder andernfalls die Leitungen vor Frost entleert werden (siehe Kapitel 4 "Lagerhaltung und Transport").
- bei der Förderung heißer Flüssigkeiten die Oberflächen der Pumpe und der Leitungen, welche die Grenzwerte der Normen EN 563 und EN 809 (als erster Bezug 80 °C) überschreiten können, durch Schutzverkleidungen angemessen geschützt werden, um Verbrennungen der Haut bei Berührungen zu vermeiden.

**ACHTUNG** Die Leitungen müssen in der Nähe des Laufradgehäuses abgestützt werden, weil dieser absolut nicht als Stütze verwendet werden darf. Die Kräfte (F) und die Momente (M), die von den Leitungen übertragen werden, beispielsweise infolge der Wärmeausdehnung, des Eigengewichts, des Fehlens von Dehnungsfugen, können sich gleichzeitig auf den Saug- und den Druckstutzen auswirken, aber sie dürfen auf keinen Fall die höchstzulässigen Werte übersteigen, die in der Tabelle "Betriebsgrenzwerte" im Kapitel 10 "Technische Daten" stehen.

## 5.3 Mechanische Anschlüsse

### Zusammenbau von Pumpe und Antriebsmaschine

Der gemeinsame Grundrahmen, an dem die Pumpe und der Antriebsmotor starr befestigt werden, muß eine geeignete Abmessung haben, die dem Gewicht des Aggregats und den Beanspruchungen beim Betrieb gerecht wird.

Wenn der Grundrahmen komplett mit Antriebskupplung (BGAM) bei Caprari S.p.A. erworben wird, können die charakteristischen Abmessungen im Kapitel 10 "Technische Daten" abgelesen werden. Insbesondere in der Spalte "Grundrahmen" steht als Bezug nur die erste Ziffer der Seriennummer (Bsp.: BGAM 35/DC -> Grundrahmen Nr. 35 mit Kupplung Typ D und Schutzart C).

Für den Zusammenbau geht man folgendermaßen vor (die Bewegung der verschiedenen Komponenten wird im Kapitel 4 "Einlagerung und Transport" beschrieben).

- 1) Die Paßflächen gründlich reinigen.
- 2) Die Pumpe mit den vorhandenen Verankerungsstellen am Grundrahmen befestigen.
- 3) Die beiden Kupplungshälften auf der Pumpenseite und der Antriebsmotorseite auf den jeweiligen Wellenenden montieren, wobei sicherzustellen ist, daß die Gummidübel vorhanden sind..
- 4) Den Antriebsmotor auf den Grundrahmen setzen und ausrichten.
- 5) Die beiden Kupplungshälften paaren und sicherstellen, daß zwischen den beiden Paßflächen ein Abstand von 3-4 mm frei bleibt.
- 6) Das Winkelspiel zwischen den beiden Kupplungshälften messen und unauslöschbar auf der Seitenfläche markieren, damit man später eindeutig das Ausmaß des Verschleißes festlegen kann.
- 7) Die perfekte Ausrichtung zwischen Pumpe und Antriebsmotor überprüfen, sowohl in grober Abschätzung als auch mit einem Lineal, das an zwei um 90° zueinander versetzten Stellen auf die Kupplung aufgelegt wird.
- 8) Falls erforderlich, die Ausrichtung korrigieren, indem man Unterlagen unter die Stellfüße legt.
- 9) Die Befestigung des Aggregats am Grundrahmen vervollständigen.

- 10)  **Den Schutz des Antriebsorgans und alle anderen Schutzvorrichtungen montieren, die erforderlich sind, um den Sicherheitsbestimmungen Genüge zu leisten.**

### Installation des Aggregats am Untergrund

Das Aggregat muß auf einer robusten und stabilen Fläche mit den vorgesehenen Verankerungsbohrungen starr verankert werden.

Um keine Biegebeanspruchungen auf den Grundrahmen zu übertragen, etwaige Achsabweichungen zwischen den Verankerungsstellen und der Stellfläche mit Unterlagen ausgleichen. Die gesamte Fläche möglichst betonieren, damit bessere Betriebsbedingungen vorliegen, was die Schwingungen und die erzeugten Geräusche betrifft.

**ACHTUNG** Nach der Installation am Untergrund die einwandfreie Ausrichtung zwischen Pumpe und Antriebsmotor nach der in diesem Abschnitt unter Punkt 7, 8 und 10 beschriebenen Prozedur kontrollieren.

## 5.4 Hydraulische Anschlüsse

Der Anschluß am Saug- und Druckstutzen erfolgt mittels Flanschen mit Normbohrung.

**ACHTUNG** Nach dem Anschluß der Leitungen die einwandfreie Ausrichtung zwischen Pumpe und Antriebsmaschine nach der im Abschnitt 5.3 "Mechanische Anschlüsse" unter Punkt 7 und 8 beschriebenen Prozedur kontrollieren.

## 5.5 Elektrische Anschlüsse und Informationen (falls erforderlich)

Die elektrischen Anschlüsse müssen durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden, wobei alle geltenden Unfallverhütungsnormen und die elektrischen Schaltpläne beachtet werden müssen, die in diesem Handbuch stehen und den Schaltschränken beiliegen.



Alle grüngelben Erdungsleiter müssen am Erdungskreis der Anlage angeschlossen werden, bevor die anderen Leiter angeschlossen werden, während sie beim Abtrennen des elektrischen Motors nach den anderen Leitern abzutrennen sind. Die freien Kabelenden dürfen nie in Wasser eingetaucht werden oder auf irgendeine Weise naß werden.

### Elektrische Ausrüstung

Sicherstellen, daß der Schaltschrank den geltenden Unfallverhütungsbestimmungen entspricht, und insbesondere eine Schutzart aufweist, die dem Installationsort gerecht wird.



Die elektrische Ausrüstung sollte immer in trockenen und gut belüfteten Räumen installiert werden, die keine extremen Raumtemperaturen aufweisen (Bsp.: -20 °C bis +40 °C). Andernfalls sind Spezialausführungen zu verwenden.

### ACHTUNG

Eine unterdimensionierte elektrische Ausrüstung oder eine Ausrüstung schlechter Qualität führt zum vorzeitigen Verschleiß der Schaltstücke und dies bewirkt eine ungleichmäßige Verteilung der Stromzufuhr des Motors, so daß dieser beschädigt werden kann.

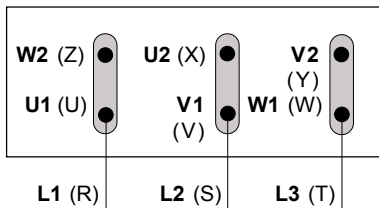
**Die Benutzung von INVERTER und SOFT-STARTER kann, wenn diese Benutzung nicht korrekt ausgelegt und angewendet wird, das Pumpwerk beschädigen. Wenn die Ursachen für diese Störungen unbekannt sind, wenden Sie sich an das Caprari-Konstruktionsbüro.**

Die Installation einer elektrischen Ausrüstung guter Qualität ist gleichbedeutend mit sicherem Betrieb.

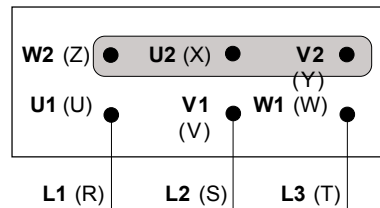
Alle Anlaufvorrichtungen müssen ausgestattet sein mit:

- 1) Haupttrennschalter
  - 2) Sicherungskasten mit geeigneter Stärke oder Magnetschutz gegen Kurzschlüsse
  - 3) dreipoligem Schnellauslöseschutz mit hoher Schaltleistung
  - 4) dreipoligem Thermorelais mit Schnellauslösung, manueller Rückstellung bei kompensierter Raumtemperatur zum Schutz gegen Überlastung und Phasenausfall
- Außerdem sind ratsam -
- 5) ein Stromrelais zum Schutz gegen Spannungsabfall
  - 6) eine Vorrichtung zum Schutz gegen Trockenlauf
  - 7) ein Voltmeter und ein Amperemeter.
  - 8) ein Startverzögerer bei Stromausfall.

### Dreieckschaltung



### Sternschaltung



### Inbetriebnahme Y / Δ

Die kurzschlußblättchen werden entfernt und Anlasser ausgehenden Kabel an die gleichnamigen Klemmbretter des Motors angeschlossen.

### Speisespannung

**ACHTUNG** Prüfen, daß die Spannung und die Frequenz, mit denen der Elektromotor gespeist wird, je nach Stern- oder Dreieckschaltung den Werten entsprechen, die auf dem Typenschild des Motors stehen.

Insbesondere ist zu wissen, daß die Dreieckschaltung sich immer auf den unteren Wert der beiden möglichen Speisespannungen bezieht, während das Verhältnis zwischen den beiden Spannungen bei Sternschaltung bei 1,73 liegt.

Für die Motoren mit Spannung 230/400 V oder 400/700 V ist eine Abweichung von ± 10% zulässig, weil sie auch bei Spannungen von 220, 240, 380 und 415 V ± 5% verwendet werden können.

### Drehrichtung

**ACHTUNG** Das Aggregat kann beschädigt werden, wenn seine Drehrichtung falsch ist, weil die Stromaufnahme und der Axialschub der Pumpe in solchen Fällen größer als vorgesehen sind.



Die Drehrichtung muß auf ihre Korrektheit geprüft werden (im Uhrzeigersinn für die Pumpenwelle von der Kupplungsseite (siehe den Pfeil auf dem Druckgehäuse), indem man folgendermaßen vorgeht:

- 1) Die Pumpe und die Leitung mit Wasser füllen (vgl. Beschreibung der Prozedur im Abschnitt 6.1 "Inbetriebnahme").
- 2) Den Schieber in der Druckleitung schließen und die Pumpe ein paar Augenblicke lang laufen lassen.
- 3) Wenn die Drehrichtung geändert werden muß, ist die Netzversorgung auszuschalten, um dann zwei der drei Phasen umzuklemmen.

### Phasengleichheit

Die Stromaufnahme jeder Phase prüfen. Die etwaige Unsymmetrie darf nicht größer als 5% sein.



Falls höhere Werte gemessen werden, die vom Motor und/oder dem Stromnetz verursacht sein können, ist die Stromaufnahme bei den anderen beiden Anschlußkombinationen Motor/Netz zu prüfen, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Drehrichtung nicht umgekehrt wird. Der optimale Anschluß ist der, bei dem die Phasengleichheit so klein wie möglich ist. Wenn die höchste Stromaufnahme immer auf der gleichen Phase der Leitung vorliegt, ist die Hauptursache für das Ungleichgewicht im Stromversorgungsnetz zu suchen.

## 6 BENUTZUNG UND INSTANDHALTUNG

### 6.1 Inbetriebnahme



Es ist verboten, die Maschine in Betrieb zu nehmen, wenn nicht alle Schutzvorrichtungen, mit denen sie ausgestattet sein muß, um den Sicherheitsanforderungen zu genügen, korrekt montiert sind.

**ACHTUNG** Vor der Inbetriebnahme muß die Pumpe immer gefüllt werden, indem man die Saugleitungen oder die Pumpe selbst entlüftet.

Wenn die Pumpe nicht unter der Wasserlinie installiert ist, muß man folgendermaßen vorgehen:

- 1) den Stopfen vom Druckstutzen und Saugstutzen abnehmen und Wasser einfüllen.
- 2) Den Stopfen auf der Saugleitung schließen, wenn Wasser auszulaufen beginnt.
- 3) Den Stopfen auf der Druckleitung schließen, wenn die Pumpe ganz voll ist.

**ACHTUNG** Für die Prüfungen bei der ersten Inbetriebnahme wird auf den Abschnitt 6.2 "Instandhaltung und Prüfungen" verwiesen. Wenn das Aggregat beim Starten Anlaufschwierigkeiten hat, sind wiederholte Startversuche zu vermeiden, weil es dadurch beschädigt werden könnte. Man sollte dagegen die Störungsursache suchen und beseitigen.

Wenn eine Anlaufschaltung für indirektes Einschalten verwendet wird, muß der Einschwingungszustand beim Anlauf kurz sein und darf nie länger als ein paar Sekunden dauern.

### 6.2 Instandhaltung und Prüfungen: ACHTUNG

Wenn das Produkt erst einmal installiert ist, verlangt es keine besondere Wartung. Empfehlenswert sind dagegen regelmäßige Kontrollen bei der Inbetriebnahme und dann jeweils alle 1000÷1500 Betriebsstunden. Dabei ist folgendes erforderlich:

- die Größen prüfen, die in den "Betriebsnotizen" stehen (vgl. Kapitel "Zusammenfassung der Betriebsdaten" und die technische und Verkaufsdokumentation der Caprari S.p.A.) und die innerhalb des zulässigen Bereichs liegen müssen.
- Die Stopfbüchsenbrille, falls eine Stopfbuchse vorhanden ist, mit den beiden Muttern gleichmäßig anziehen, damit sie während des Betriebs nur ganz leicht tropft.
- Sicherstellen, besonders bei Aggregaten mit Verbrennungsmotor, daß die Drehgeschwindigkeit nicht zu hoch liegt (siehe Tabelle 'Betriebsgrenzwerte' im Kapitel 10 'Technische Daten').
- Bei Aggregaten mit Verbrennungsmotor sicherstellen, daß kein übermäßig unregelmäßiger Betrieb vorliegt, beispielsweise durch einen Betrieb bei niedriger Drehzahl verursacht.
- Bei Aggregaten mit Elektromotor sicherstellen, daß die Stromaufnahme, insbesondere zu Beginn des Betriebs, nicht über den Typenschildwerten liegt. Andernfalls ist die Fördermenge durch das teilweise Schließen des Schieberventils in der Druckleitung zu verringern.
- Sicherstellen, daß Förderleitung und Betriebsdruck innerhalb der normalen Einsatzbereiche liegen (siehe technische oder Verkaufsdokumentation der Caprari S.p.A.).
- Alle 15.000 Betriebsstunden oder alle 2 Jahre das Lagerfett ersetzen (Typ UNIREX-N3-ESSO für hohe Temperaturen oder eine gleichwertige Sorte), wobei der Lagersitz bis zu 10% zu füllen ist.
- Die Sauberkeit des Kühlsystems des Antriebsmotors prüfen.
- Wenn das Aggregat mit elastischer Kupplung versehen ist, den Verschleiß der Gummidübel prüfen und bei stehender Maschine prüfen, daß die Winkelbewegung zwischen den beiden Kupplungshälften nicht größer als der doppelte Wert der ursprünglichen Einstellung geworden ist.

Nach einer kurzen Einlaufzeit außerdem prüfen, ob Pumpe und Antriebsmotor perfekt ausgefluchtet sind (siehe die Beschreibung der Prozedur in Abschnitt 5.3 "Mechanische Anschlüsse" in Punkt 7, 8 und 10).

Falls Betriebsstörungen vorkommen, gehen Sie gemäß der Anweisungen dieses Handbuchs vor (siehe Kapitel 'Ursachen von Betriebsstörungen').

### Allgemein Gebrach Vorschriften für Inverte

Während der Inbetriebnahme u/o Benutzung, darf die Mindestfrequenz nicht geringer als 70% der Sollfrequenz sein. Es bedarf eines Motors mit elektrischer Wicklung, geeignet zur entsprechenden Anwendung.

$$\text{Spannungsgradient } \frac{dV}{dt} \leq 750 \left[ \frac{V}{\mu s} \right]$$

Oberwellengehalt der Spannung  $\leq 1.5\%$ .

Oberwellengehalt des Stroms  $\leq 4\%$ .

Die Bedingungen sind einzuhalten, unabhängig von der Länge der Stromversorgungskabel.

### 6.3 Wartung



Die ordentliche Wartung und die etwaige Reparatur des Aggregats dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Die außerordentliche Wartung und die etwaigen Reparaturen müssen durch eine autorisierte Fachwerkstatt vorgenommen werden. Die Arbeiten sind in einem sauberen Raum vorzunehmen und dabei sind die normalen Normen der Mechanik zu beachten.

#### Ausbau

Falls das Produkt aus der Anlage ausgebaut werden muß, ist folgendes zu beachten:

- 1) daß die Antriebsmaschine nicht ungewollt starten kann;
- 2) daß die Schieber auf der Saug- und Druckleitung geschlossen sind;
- 3) daß die Pumpe keinen Restdruck mehr hat;
- 4) daß das Gewicht und die Standsicherheit der einzelnen Komponenten beachtet werden, die von Mal zu Mal ausgebaut werden (vgl. Kapitel 4 "Lagerhaltung und Transport").

#### Ersetzen der Stopfbuchse

- 1) Die Stellmuttern der Stopfbüchsenbrille entfernen und die Stopfbüchsenbrille rutschen lassen.
- 2) Das Dichtungsmaterial ersetzen.
- 3) **ACHTUNG** Die Stopfbüchsenbrille einstellen, indem man beide Muttern gleichmäßig einstellt, damit während des Betriebs ein leichtes Tropfen garantiert ist.
- 4) Die Ausgangssituation wieder herstellen.

#### Ersetzen der Gleitringdichtung

Wenden Sie sich an eine autorisierte Servicestelle.



## Ersetzen der Kupplungsdübel

**ACHTUNG** Nur durch spezialisiertes Personal ausführen lassen.

- 1) Den Kupplungsschutz abnehmen.
- 2) Den Antriebsmotor oder die Pumpe vom Grundrahmen abmontieren.
- 3) Den Zugriff zu den Gummidübeln freigeben, indem man in Axialrichtung verschieben und die beiden Kupplungshälften dabei trennt.
- 4) Das Verschleißmaterial ersetzen.
- 5) Das Aggregat wieder zusammenbauen. Dabei die Prozedur beachten, die im Abschnitt 5.3 'Mechanische Anschlüsse' von Punkt 5 an beschrieben ist.
- 6) Die Ausrichtung zwischen Pumpe und Antriebsmotor erneut prüfen, gleich nachdem man das Aggregat zusammengebaut hat und nach einer kurzen Betriebszeit.

## 6.4 Zerlegen und Zusammenbau

### ACHTUNG

**Der Inhalt des folgenden Abschnittes interessiert ausschließlich die autorisierten Servicestellen.**

Die Pumpe ist **IMMER BEGINNEND VON DER DRUCKSEITE ZU ZERLEGEN UND BEGINNEND VON DER SAUGSEITE WIEDER ZUSAMMENZUBAUEN**.

Um die Antriebskupplung auszubauen, **nie auf das frei Wellenende schlagen, sondern Ausziehwerkzeuge verwenden**, die nur auf die Pumpenwelle und das entsprechende Gewinde am Kopf eine Hebelkraft ausüben.

### Zerlegen

Die folgenden Vorgänge schrittweise bis zu dem Einzelteil ausführen, das ersetzt werden soll. Anschließend in der umgekehrten Reihenfolge wieder zusammenbauen, wobei vorher die weiter unten stehenden allgemeinen Hinweise für den Zusammenbau zu lesen sind.

- 1) Den Lagerdeckel auf der Druckseite herausnehmen.
- 2) Die Packnutmutter herausnehmen, nachdem man die Welle von der Kupplungsseite blockiert hat, und dabei beachten, daß nichts beschädigt wird.
- 3) Bei einer Pumpe mit Gleitringdichtung das Umwälzrohr herausnehmen.
- 4) Die Position der Paßringe notieren, die Lagerschale und das entsprechende Kugellager mit den vier Kontakten mit einem Auszieher entfernen.
- 5) Die Sequenz auf der Saugseite wiederholen.
- 6) Die abstandhaltende Hülse abziehen und auf ihre genaue Ausrichtung achten (die Position des O-Rings in ihrem Inneren beachten).
- 7) Die Stopfbuchse oder den Flansch der Gleitringdichtung herausziehen.
- 8) Die Hülse und die Packung oder die Gleitringdichtung, falls vorhanden, herausziehen, wobei zu beachten ist, daß die auf der Druckseite im Unterschied zu der auf der Saugseite linksdrehend ist.
- 9) Die Sequenz auf der Saugseite wiederholen.
- 10) Die Pumpe um ihre eigene Achse drehen, sie auf den Saugflansch stellen und mit Schraubstöcken befestigen, den Mantel in Druckbereich festhalten.
- 11) Das Ausgleichsrohr und das Plättchen entfernen, die 4 Zugstangen abnehmen und dann das Druckgehäuse abziehen, wobei man die Hülse der Gleitringdichtung ggf. als Auszieher verwendet.
- 12) Dann die anderen Teile der Pumpe montieren, wobei man die Mäntel im Druckbereich festhält und die Nutmutter des Laufradpakets und die Zugschrauben gemäß der Werte der Tabelle anzieht, die im Kapitel 10 "Technische Daten" stehen.
- 13) Sicherstellen, daß das Spiel zwischen den Paßscheiben des Laufrades und seiner Ringe nicht größer als das Nennspiel von 0,8 mm ist.
- 14) Falls das Nennspiel wieder hergestellt werden muß, (0,4 mm), indem man neue Ringe montiert, ggf. Ringe mit einem geringeren Innendurchmesser verwenden, wenn die Paßscheibe auf dem Laufrad durch Drehen regeneriert worden ist.

### Allgemeine Hinweise zum Zusammenbau

Wenn man in der umgekehrten Reihenfolge im Bezug zum Ausbau vorgeht, sind die folgenden Anweisungen zur Vervollständigung der obigen zu beachten:

- 1) Sicherstellen, daß alle O-Ringe und alle verlangten Wellenkeile vorhanden sind.
- 2) Die ausgebauten Packungen und O-Ringe immer ersetzen, auch wenn sie anscheinend noch in Ordnung sind.
- 3) Das Einbauen der Hülsen unter Benutzung von Fett oder Öl vereinfachen. Falls Hindernisse bestehen, keine Kraft aufwenden, sondern die Hülse abziehen und den ggf. beschädigten Wellenteil mit Sandpapier schleifen, um dann erneut zu versuchen.
- 4) Das Sauggehäuse auf den Saugflansch legen und mit Schraubstöcken befestigen.
- 5) Die Montage beginnen, indem man die drei Hülsen der Saugseite (die O-Ringe der beiden abstandhaltenden Hülsen müssen in Richtung auf die mittlere Hülse zeigen) und die etwaige rechtslaufende Gleitringdichtung auf die Welle steckt.
- 6) Die Stopfbuchse oder dem Flansch der Gleitringdichtung einsetzen.
- 7) Den Spritzschutzring, die Lagerschale und den Bundring montieren.
- 8) Das Radialkugellager mit Fett oder warm montieren und die Nutmutter anziehen.
- 9) Die so zusammengebaute Gruppe auf dem Sauggehäuse aufstecken und befestigen.
- 10) Die Paßscheiben montieren.
- 11) Das Laufrad montieren. Dabei beachten, daß das mit kurzer Nabe zuletzt auf der Druckseite montiert wird, dann den Leitkranz und den Mantel mit den richtig ausgerichteten Füßen montieren.
- 12) Die Montage der anderen Pumpenteile vornehmen, indem man die Mantelflächen im Förderbereich festhält und die Ringmutter des Pakets der Laufräder und die Zugschrauben gemäß der Werte anzieht, die in der Tabelle stehen, die Sie im Kapitel 10 „Technische Daten“ finden.
- 13) Anstelle des Lagers auf der Druckseite einen geeigneten Abstandhalter, der die Abmessungen des Lagers simuliert, mit der Nutmutter befestigen und sicherstellen, ob das Axialspiel 4-5 mm beträgt.
- 14) Anschließend das Lager mit Fett montieren, wobei die zuvor ausgebauten Paßscheiben eingelegt werden. Wenn bei der Wartung Teile wie Laufräder oder Leitkränze ersetzt worden sind, sind Paßscheiben zu verwenden, um **DIE WELLE AUF DER HÄLFTE DES LÄNGSSPIELS** - eingestellt wird.

## 6.5 Ersatzteile

Um den Verlust jeder Form der Garantie oder Haftung des Herstellers zu vermeiden, sind für die Reparaturen ausschließlich Originalersatzteile von Caprari zu verwenden.

Bei der Bestellung von Ersatzteilen bei Caprari S.p.A. oder den autorisierten Servicezentren sind folgende Angaben zu machen:

- 1 - Komplette Typenbezeichnung
- 2 - Datumscode und/oder Serien-Nr. und/oder Auftragsnummer, wenn vorliegend.
- 3 - Benennung und Best.Nr. des Einzelteils, die im Ersatzteilkatalog stehen (kann bei den autorisierten Servicezentren eingesehen werden).
- 4 - Erforderliche Menge der bestellten Teile.

## 6.6 Nichtbenutzung

Wenn die Pumpe 20-30 Tage unbenutzt bleibt, ist vor der erneuten Inbetriebnahme zu prüfen, daß der Rotor sich frei dreht und der hydraulische Teil sich mit Wasser füllt. Wenn die Pumpe und die Leitungen nicht vor Frost geschützt werden können, sind sie während der Zeiten der Nichtbenutzung ganz zu entleeren. Das Kapitel 4 "Lagerhaltung und Transport" für nähere Angaben lesen.

## 7 AUSSERBETRIEBSETZUNG UND ABRÜSTUNG

Bei der Abrüstung des Produkts muß der Bediener alle Phasen der Außerbetriebsetzung und des Auseinandernehmens durchführen, wobei alle vor Ort geltenden Bestimmungen und Normen zur Entsorgung zu beachten sind.

## 8 GARANTIE

Für das hier beschriebene Produkt gelten die gleichen allgemeinen Verkaufs- und Lieferbestimmungen wie für alle anderen Produkte der CAPRARI S.p.A. Eine der grundlegenden Bedingungen für die etwaige Garantiegewährung ist die Beachtung jedes einzelnen Punktes der beiliegenden Dokumentation und der besten hydraulischen und elektrotechnischen Normen, die eine Voraussetzung für die ordnungsgemäße Funktion des Produkts sind. Eine durch Verschleiß und/oder Korrosion bedingte Betriebsstörung fällt nicht unter Garantieanspruch. Für die Anerkennung der Garantie ist es außerdem erforderlich, daß das Produkt vorher von unseren Technikern oder einem Techniker der autorisierten Servicezentralen geprüft wird. Die Nichtbeachtung der Bestimmungen, die in diesem Handbuch stehen, führt zum Verfall jeder Form Garantie und Haftung.

## 9 FEHLERSUCHE

Störungen	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<b>1. Das Aggregat läuft nicht an.</b>	1.1. Die Antriebsmaschine wird nicht gespeist.  1.2. Der Wahlschalter steht auf OFF. 1.3. Die automatischen Steuervorrichtungen der Anlage oder des Antriebsmotors geben kein Freigabesignal.	1.1. Prüfen, ob Treibstoff vorhanden ist. Die elektrische Ausrüstung auf Unversehrtheit prüfen. Sicherstellen, ob Strom im Netz vorhanden ist. 1.2. Auf ON stellen. 1.3. Auf die Rückkehr der Betriebsbedingungen warten oder die Funktionstüchtigkeit der Automatismen prüfen.
<b>2. Die Sicherungen brennen beim Starten durch.</b>	2.1. Sicherungen falscher Eichung.  2.2. Unzureichende elektrische Isolierung.  2.3. Speisekabel beschädigt. 2.4. Die Speisespannung entspricht nicht der Motorspannung.	2.1. Sicherungen durch andere ersetzen, die zur Stromaufnahme des Motors passen. 2.2. Den Isolationswiderstand mit einem Ohmmeter prüfen. Falls erforderlich den Elektromotor prüfen oder ersetzen. 2.3. Kabel reparieren oder ggf. ersetzen. 2.4. Motor ersetzen oder Stromversorgung prüfen.
<b>3. Das Überlastrelais spricht nach wenigen Sekunden Betrieb an.</b>	3.1. Nicht alle Phasen des Motors erhalten volle Spannung.  3.2. Stromaufnahme ungleichmäßig auf die Phasen verteilt.  3.3. Die Stromaufnahme ist nicht normal.  3.4. Relais falsch geeicht. 3.5. Der Rotor des Aggregats ist blockiert.  3.6. Die Speisespannung ist nicht richtig für den Motor.	3.1. Die Unversehrtheit der elektrischen Ausrüstung prüfen. Prüfen, ob alle Anschlüsse auf der Klemmenleiste angezogen sind. Die Speisespannung prüfen. 3.2. Die Ungleichheit der Phasen nach der Prozedur im Abschnitt 5.5 "Elektrische Anschlüsse und Auskünfte" prüfen. Den Elektromotor reparieren oder, falls erforderlich, ersetzen. 3.3. Prüfen, ob die Stern-/Dreieckschaltung richtig ist. Die Förderleistung bei Betrieb prüfen. Wenn sie zu hoch ist, ggf. den Schieber auf der Druckleitung etwas schließen. 3.4. Stromstärke der Eichung prüfen. 3.5. Die Stromversorgung unterbrechen und versuchen, den Rotor von Hand freizubekommen. Das Aggregat notfalls an das autorisierte Servicezentrum schicken. 3.6. Elektromotor ersetzen oder andere Stromversorgung wählen.
<b>4. Das Überlastrelais spricht nach wenigen Minuten Betrieb an.</b>	4.1. Relais falsch geeicht. 4.2. Die Netzspannung ist zu klein.  4.3. Die Stromaufnahme ist auf den Phasen unsymmetrisch. 4.4. Die Stromaufnahme ist nicht normal. 4.5. Temperatur des Schaltschranks zu hoch.  4.6. Zwei der drei Phasen umklemmen.	4.1. Vgl. 3.4. 4.2. Stromnetz auf Verlust prüfen. Wenden Sie sich falls erforderlich an das E-Werk. 4.3. Vgl. 3.2.  4.4. Vgl. 3.3. 4.5. Prüfen, ob das Relais für kompensierte Raumtemperatur ist. Schaltschrank gegen Sonne und Hitzeeinwirkung schützen. 4.6. Der Motor dreht sich in der falschen Richtung.



Störungen	Mögliche Ursachen	Abhilfe
<p><b>5. Das Aggregat nimmt Überleistung auf.</b></p>	<p>5.1. Drehzahl zu groß.</p> <p>5.2. Das Aggregat dreht sich nicht frei, weil Reibstellen vorliegen.</p> <p>5.3. Das Aggregat ist nicht perfekt ausgerichtet.</p> <p>5.4. Die Stopfbuchse ist zu straff angezogen.</p> <p>5.5. Die Förderleistung bei Betrieb ist zu groß.</p>	<p>5.1. Die Stellvorrichtungen des Verbrennungsmotors betätigen. Prüfen, ob die größenmäßige Kombination Pumpe/Elektromotor richtig ist.</p> <p>5.2. Das Aggregat an das autorisierte Servicezentrum einschicken.</p> <p>5.3. Die Ausrichtung nach der Prozedur prüfen, die im Abschnitt 5.3 "Mechanische Anschlüsse" beschrieben ist.</p> <p>5.4. Stopfbuchse mit den beiden Muttern gleichmäßig einstellen, damit ein leichtes Tropfen beim Betrieb gewährleistet bleibt.</p> <p>5.5. Prüfen und, wenn sie zu hoch ist, ggf. den Schieber auf der Druckleitung etwas schließen.</p>
<p><b>6. Das Aggregat hat eine zu schwache Förderleistung.</b></p>	<p>6.1. Luft am Eingang des Saugstutzens.</p> <p>6.2. Der Motor dreht sich in der falschen Richtung.</p> <p>6.3. Das Rückschlagventil ist in halbgeschlossener Stellung blockiert.</p> <p>6.4. Pumpe verschlissen.</p> <p>6.5. Schieber teilweise geschlossen.</p> <p>6.6. Pumpe funktioniert mit Kavitation.</p> <p>6.7. Der Saugkorb ist durch Fremdkörper verstopft.</p> <p>6.8. Drehzahl zu gering.</p>	<p>6.1. Den Wasserspiegel am Saugstutzen erhöhen.</p> <p>6.2. Zwei der drei Phasen umklemmen.</p> <p>6.3. Das Ventil von der Leitung abbauen und prüfen.</p> <p>6.4. Die Pumpe an das autorisierte Servicezentrum schicken.</p> <p>6.5. Schieber ganz öffnen.</p> <p>6.6. Den Saugdruck mit dem NPSH-Werten in der spezifischen Fachliteratur vergleichen.</p> <p>6.7. Verstopfung beseitigen.</p> <p>6.8. Die Stellvorrichtungen des Verbrennungsmotors betätigen. Prüfen, ob die größenmäßige Kombination Pumpe/Elektromotor richtig ist.</p>
<p><b>7. Das Aggregat läuft zwar, fördert aber absolut kein Wasser.</b></p>	<p>7.1. Pumpe leergelaufen, weil Wasserspiegel zu niedrig ist.</p> <p>7.2. Pumpe wegen zu großer Fördermenge leergelaufen.</p> <p>7.3. Das Rückschlagventil ist in geschlossener Stellung blockiert.</p> <p>7.4. Absperrschieber geschlossen.</p> <p>7.5. Pumpe zu stark verschlissen.</p> <p>7.6. Wellenkupplung wegen zu hoher Zahl der Betriebsstunden / zu vielen Anläufen / oder schlechter Ausrichtung verschlissen.</p> <p>7.7. Der Saugkorb ist durch Fremdkörper verstopft.</p> <p>7.8. Drehzahl zu gering.</p>	<p>7.1. Vgl. 6.1.</p> <p>7.2. Auslegung des Produktes neu prüfen. Fördermenge verringern, indem der Schieber in der Druckleitung teilweise geschlossen wird.</p> <p>7.3. Vgl. 6.3.</p> <p>7.4. Absperrschieber regeln.</p> <p>7.5. Vgl. 6.4.</p> <p>7.6. Elastische Elemente auf Unversehrtheit prüfen und ggf. ersetzen (siehe Prozedur in Abschnitt 6.3 "Wartung").</p> <p>7.7. Vgl. 6.7.</p> <p>7.8. Vgl. 6.8.</p>
<p><b>8. Das Aggregat läuft laut und vibriert.</b></p>	<p>8.1. Anlage falsch installiert.</p> <p>8.2. Wasser mit hohem Gasgehalt.</p> <p>8.3. Welle verschlissen.</p> <p>8.4. Verankerung der Pumpe am Boden nicht korrekt.</p> <p>8.5. Pumpe funktioniert mit Kavitation.</p> <p>8.6. Leitungen übertragen zu starke Belastung auf Pumpengehäuse.</p>	<p>8.1. Vgl. 6.1.</p> <p>8.2. Vgl. 6.1.</p> <p>8.3. Vgl. 6.4.</p> <p>8.4. Gemäß der Angaben im Abschnitt 5.3 'Mechanische Anschlüsse' prüfen.</p> <p>8.5. Vgl. 6.6.</p> <p>8.6. Vgl. die Werte der max. Beanspruchung in der Tabelle "Flanschbelastungen" im Kapitel 11 "Technische Daten". Die Pumpe mit schwingungsdämpfenden Kupplungen an die Leitungen anschließen.</p>
<p><b>9. Das Aggregat kommt nicht automatisch zum stehen.</b></p>	<p>9.1. Förderleistung des Aggregats zu gering.</p> <p>9.2. Die automatischen Steuervorrichtungen der Anlage oder der Maschine geben kein Freigabesignal.</p>	<p>9.1. Auslegung des Aggregats erneut prüfen. Vgl. auch 6.3. - 6.4. - 6.5.</p> <p>9.2. Vgl. 1.3.</p>
<p><b>10. Die hydraulische Dichtung auf der Welle tropft zu stark.</b></p>	<p>10.1. Die hydraulische Dichtung ist nicht mehr funktionstüchtig.</p>	<p>10.1. Die Dichtung ersetzen, wie im Abschnitt 6.3 'Wartung' beschrieben. Die Pumpe ggf. an ein autorisiertes Servicezentrum einschicken.</p>

D

Tabella limiti di funzionamento serie PM - Series PM Table of operating limits

Tableau des limites de fonctionnement série PM - Tabla límites de funcionamiento serie PM - Betriebsgrenzwerte Serie PM

(1) [min <sup>-1</sup> ]	(2)															
	50		65		80			100			125		150			
	PM	PMS	PM	PMS	PM	PMS	PMHT	PM	PMS	PMHT	PM...	PM...S	PM	PMS	PML	PMLS
1450	15	15	14	14	16	16	16	11	11	11	10	10	8	8	10	10
1750	15	15	14	14	16	16	16	11	11	11	10*	10	8*	8	10*	10
2000	15	15	14	14	16*	16	16	11*	11	11	10*	10	6*	6	8*	8
2200	15*	15	14	14	16*	16	16	11*	11	11	8*	8	-	-	7*	7
2900	15*	15*	14*	14*	12*	12	16	8*	8	11	5*	5	-	-	4**	4**
3500	12*	12*	9*	9	7*	7	10	5**	5**	6**	-	-	-	-	-	-

**\*Mai a girante piena, verificare che la pressione al chiuso della configurazione sia inferiore a 40 bar (PM) o 64 bar (PMS).**  
 \*Make sure that the pressure of the configuration when closed is less than 40 bar (PM) or 64 bar (PMS). This must never be done when the impeller is full.  
 \*Jamais quand la roue est pleine, vérifier que la pression en vase clos de la configuration est inférieure à 40 bars (PM) ou 64 bars (PMS).  
 \*Nunca con rodete lleno, controlar que la presión en la modalidad cerrado de la configuración sea inferior a 40 bar (PM) o 64 bar (PMS).  
 \*Nie mit vollem Laufrad. Prüfen, dass der Druck der Konfiguration im geschlossenen Zustand unter 40 bar (PM) bzw. 64 bar (PMS) liegt.

**I** **Contenuto massimo di sostanze solide della durezza e granulometria del limo:**  
 con tenuta a baderna = 20 g/m<sup>3</sup>  
 con tenuta meccanica = 0 g/m<sup>3</sup>  
 Temperatura massima del liquido sollevato: T = +90 °C  
 Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa con liquido a T = 40 °C: 6 min a 1450 min<sup>-1</sup> e 2 min a 2900 min<sup>-1</sup>.  
 Non è ammesso il funzionamento a bocca chiusa con liquido già a 90 °C  
 (1) = Velocità massima  
 (2) = N° Max stadi per una pressione massima di esercizio Pmax = 40 [bar] per serie PM o Pmax = 64 [bar] per serie PMS  
 = Il numero massimo di stadi deve essere opportunamente ridotto se la pompa è alimentata in pressione per non superare i limiti di pressione in mandata  
**\*\*Solo versione PM...H (Giranti in bronzo)**

**GB** Maximum amount of solid substances of the hardness and granulometry of silt in the water:  
 with packing seal = 20 g/m<sup>3</sup>  
 with mechanical seal = 0 g/m<sup>3</sup>  
 Maximum temperature of pumped liquid: T = +90 °C  
 Maximum operating time with closed port and liquid at T = 40 °C: 6 min to 1450 min<sup>-1</sup> and 2 min to 2900 min<sup>-1</sup>.  
 Working with the closed flange is not permissible when the fluid is yet at 90 °C.  
 (1) = Maximum speed  
 (2) = Max. number of stages for a maximum operating pressure Pmax = 40 [bar] for series PM or Pmax = 64 [bar] for series PMS  
 = To prevent the pressure limits on delivery from being exceeded, the maximum number of stages must be appropriately reduced if the pump is supplied under pressure.  
**\*\*Version PM...H only (Bronze impeller)**

**F** Contenu maximum de substances solides de la dureté et la granulométrie du limon:  
 avec garniture à tresse = 20 g/m<sup>3</sup>  
 avec garniture mécanique = 0 g/m<sup>3</sup>  
 Température maximum du liquide pompé: T = +90 °C  
 Durée maximum de fonctionnement à vanne fermée et liquide à T = 40 °C: 6 min à 1450 min<sup>-1</sup> et 2 min à 2900 min<sup>-1</sup>.  
 Le fonctionnement avec l'orifice fermée n'est pas possible quand le liquide se trouve à 90 °C.  
 (1) = Vitesse de rotation maximum  
 (2) = N. étages pour une pression maximum de service Pmax = 40 [bar] pour la série PM ou Pmax = 64 [bar] pour les séries PMS  
 = le nombre maximum d'étages doit être diminué si la pompe est alimentée sous pression pour ne pas franchir les limites de pression totale au refoulement.  
**\*\*Version PM...H seulement (Roue en bronze)**

**E** Contenido máximo de sustancias sólidas de la dureza y la granulometría del limo:  
 con cierre de estopa = 20 g/m<sup>3</sup>  
 con retén mecánico = 0 g/m<sup>3</sup>  
 Temperatura máxima del líquido bombeado: T = +90 °C  
 Tiempo máximo de funcionamiento con boca cerrada y líquido a T = 40 °C: 6 min a 1450 min<sup>-1</sup> y 2 min a 2900 min<sup>-1</sup>.  
 El funcionamiento con orificio cerrado no es admitido en presencia de líquido ya a 90 °C.  
 (1) = Velocidad máxima  
 (2) = N° Máx. Fases para una presión máxima de trabajo Pmáx = 40 [bar] para serie PM o Pmáx = 64 [bar] para serie PMS  
 = El número máximo de fases debe ser oportunamente reducido si la bomba es alimentada a presión para no superar los límites de presión de impulsión.  
**\*\*Sólo versión PM...H (Rodete en bronce)**

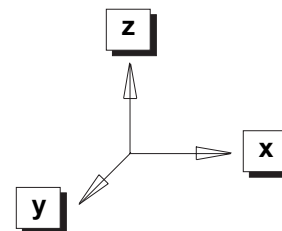
**D** Max. Feststoffgehalt mit der Härte und Korngröße von Schlick:  
 mit Stopfbuchse = 20 g/m<sup>3</sup>  
 mit Gleitringdichtung = 0 g/m<sup>3</sup>  
 Höchsttemperatur des Fördermediums: T = +90 °C  
 Max. Betriebszeit bei geschlossenem Stutzen mit Fördermedium bei T = 40 °C: 6 min bei 1450 min<sup>-1</sup> und 2 min bei 2900 min<sup>-1</sup>.  
 Der Lauf mit dem geschlossen Drückstutzen nicht erlaubt ist, wann der Flüssig auf 90 °C ist.  
 (1) = Höchstdrehzahl  
 (2) = Max. Stufen für einen max. Betriebsdruck Pmax = 40 [bar] für Serie PM oder Pmax = 64 [bar] für Serie PMS  
 = Die max. Stufenzahl muß reduziert werden, wenn die Pumpe bei Druck beschickt wird, um die Grenzwerte des Drucks auf der Druckseite nicht zu überschreiten.  
**\*\*Nur Version PM...H (Bronze Schleifring)**

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Pmax					
	T = 90 °C					
	DNa			DNm		
	PM	PMS	PMHT	PM	PMS	PMHT
	[bar]					
PM(S) 50	25/40			40 64 100		
PM(S) 65						
PM(S) 80 PMHT 80						
PM(S) 100 PMHT 100						
PM(S) 125 PML(S)125	25					
PM(S) 150 PML(S)150						

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	[N/n] ***
PM(S) 50	0,035
PM(S) 65	0,05
PM(S) 80	0,06
PMHT 80	0,10
PM(S) 100	0,08
PMHT 100	0,13
PM(S) 125 PML(S)125	0,18
PM(S) 150 PML(S)150	0,24

**\*\*\*=Limite sulla potenza espressi dal valore max del rapporto N/n (Potenza [KW] / Velocità di rotazione [g/1°]).**  
 Power limit expressed by the maximum value of ratio N/n (Power [KW] / Rotation speed [rpm]).  
 Limite sur la puissance exprimée par la valeur maxi du rapport N/n (Puissance [KW] / Vitesse de rotation [tr/mn]).  
 Limite en la potencia expresado por el valor de la relación N/n (Potencia [KW] / Velocidad de rotación [g/1°]).  
 Grenzwert der Leistung, ausgedrückt im Bezug zum max. Wert des Verhältnisses N/n (Leistung [KW] / Drehgeschwindigkeit [g/1°]).

$$\Sigma F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad \Sigma M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$



**I**

- (1) Sollecitazioni secondo ISO doc. N°198.  
**a** = aspirazione  
**m** = mandata  
**Fz** = forze verticali  
**Mz** = momento verticale  
**Fx** = forza orizzontale assiale  
**Mx** = momento orizzontale assiale  
**Fy** = forza orizzontale trasversale  
**My** = momento orizzontale trasversale  
**Σ** = sommatoria

**GB**

- (1) Stress according to ISO doc. N° 198  
**a** = suction  
**m** = delivery  
**Fz** = vertical stress  
**Mz** = vertical moment  
**Fx** = axial horizontal stress  
**Mx** = axial horizontal moment  
**Fy** = transversal horizontal stress  
**My** = transversal horizontal moment  
**Σ** = sigma

**F**

- (1) Sollicitations suivant ISO doc. N°198  
**a** = aspiration  
**m** = refoulement  
**Fz** = forces verticales  
**Mz** = moment vertical  
**Fx** = force horizontale axiale  
**Mx** = moment horizontal axial  
**Fy** = force horizontale radiale  
**My** = moment horizontal radial  
**Σ** = somme

**E**

- (1) Sollicitaciones según ISO doc. N°198.  
**a** = aspiración  
**m** = impulsión  
**Fz** = fuerzas verticales  
**Mz** = momento vertical  
**Fx** = fuerza horizontal axial  
**Mx** = momento horizontal axial  
**Fy** = fuerza horizontal transversal  
**My** = momento horizontal transversal  
**Σ** = sumatoria

**D**

- (1) Beanspruchungen nach ISO Doc. Nr. 198  
**a** = Saugleitung  
**m** = Druckleitung  
**Fz** = senkrechte Kräfte  
**Mz** = senkrecht Moment  
**Fx** = waagerechte Längskräfte  
**Mx** = waagerechtes Längsmoment  
**Fy** = waagerechte Querkräfte  
**My** = waagerechtes Quermoment  
**Σ** = Summe

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	DNa								DNm							
	Fx max	Fy max	Fz max	ΣFa max	Mx max	My max	Mz max	ΣMa max	Fx max	Fy max	Fz max	ΣFm max	Mx max	My max	Mz max	ΣMm max
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	[N]				[Nm]				[N]				[Nm]			
PM(S) 50	450	500	450	800	350	250	300	500	450	450	850	1050	350	250	300	500
PM(S) 65	600	650	550	1050	400	300	350	600	600	550	1100	1350	400	300	350	600
PM(S) 80 PMHT 80	700	800	650	1250	450	350	400	700	700	650	1400	1700	450	350	400	700
PM(S) 100 PMHT 100	900	1000	850	1600	550	400	450	800	900	850	1750	2150	550	400	450	800
PM(S) 125 PML(S) 125	1100	1250	1050	1950	650	450	500	950	1100	1050	2150	2650	650	450	500	950
PM(S) 150 PML(S) 150	1350	1500	1250	2350	700	500	600	1050	1350	1250	2600	3200	700	500	600	1050

Valori coppia di serraggio ghiera pacco giranti e tiranti - Driving torque values for the impeller pack and tie rod ring nuts  
 - Valeur couple de serrage des bagues des roues et des tirants - Valores par de torsión anillos grupo rodetes y tirantes -  
 Werte des Anzugsmoments der Nutmuttern des Laufradpakets und der Zugschrauben

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Coppia di serraggio ghiera Ring nut driving torque Couple de serrage des bagues Par de torsión anillos Anzugsmoment der Nutmuttern	Coppia di serraggio tiranti Tie rod driving torque Couple de serrage des tirants Par de torsión tirantes Anzugsmoment der Zugschrauben
PM(S) 50	100 Nm	250 Nm
PM(S) 65	150 Nm	300 Nm
PM(S) 80 PMHT 80	150 Nm	450 Nm 700 Nm
PM(S) 100 PMHT 100	150 Nm	550 Nm 850 Nm
PM(S) 125 PML(S) 125	300 Nm	850 Nm
PM(S) 150 PML(S) 150	400 Nm	1400 Nm

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	dB (A)							
	g [min <sup>-1</sup> ]							
	1150	1450	1750	2000	2200	2400	2900	3500
PM(S) 50	/ 2	69	71	73	74	75	77	79
	/ 3	70	72	74	75	76	78	80
	/ 4	71	73	75	76	77	79	81
	/ 5	72	74	75	76	77	79	81
	/ 6							
	/ 7	73	75	77	78	80	82	
	/ 8							
	/ 9							
	/ 10	73	75	77	78	79	81	
	/ 11							
	/ 12	74	76	77	78	79	81	
	/ 13							
	/ 14							
	/ 15							
	PM(S) 65	/ 2	69	71	73	74	75	77
/ 3		70	72	74	75	76	78	80
/ 4		71	73	75	76	77	79	81
/ 5		72	74	75	76	77	79	81
/ 6								
/ 7		73	75	77	78	80	82	
/ 8								
/ 9								
/ 10		73	75	77	78	79	81	
/ 11								
/ 12		74	76	77	78	79	81	
/ 13								
/ 14								
PM(S) 80		/ 2	71	74	75	76	77	79
	/ 3	72	74	76	77	78	80	82
	/ 4	73	75	77	78	79	81	83
	/ 5	74	76	77	78	79	81	83
	/ 6							
	/ 7	75	77	79	80	82	84	85
	/ 8							
	/ 9							
	/ 10	75	77	79	80	82	84	85
	/ 11							
	/ 12	76	78	80	81	83	85	
	/ 13							
	/ 14							
	/ 15							
	/ 16							
	PM(S) 100	/ 2	74	77	78	79	80	82
/ 3		75	78	79	80	81	83	85
/ 4		76	79	80	81	82	84	86
/ 5		77	80	81	82	84	86	
/ 6								
/ 7		78	80	82	83	85	87	
/ 8								
/ 9								
/ 10		78	80	82	83	85	87	
/ 11								
/ 12								
PM(S) 125 PML(S) 125	/ 2	78	80	82	83	84	86	88
	/ 3	79	81	83	84	85	87	89
	/ 4	80	82	84	85	86	88	90
	/ 5	81	83	85	86	88	90	
	/ 6							
	/ 7	81	83	85	86	88	90	
	/ 8							
	/ 9							
	/ 10	82	84	86	-	-	-	-
	PM(S) 150 PML(S) 150	/ 2	79	81	83	85	-	-
/ 3		80	82	84	86	-	-	-
/ 4		81	83	85	87	-	-	-
/ 5								
/ 6		81	83	85	87	-	-	-
/ 7								
/ 8								
/ 8		82	84	86	-	-	-	-

**I** es:  
dB motore = 78 dB  
dB pompa = 74 dB  
dB motore - dB pompa = 4 dB  
dB motore + 1,5 dB = 79,5 dB

**GB** es:  
dB motor = 78 dB  
dB pump = 74 dB  
dB motor - dB pump = 4 dB  
dB motor + 1,5 dB = 79,5 dB

**F** es:  
dB moteur = 78 dB  
dB pompe = 74 dB  
dB moteur - dB pompe = 4 dB  
dB moteur + 1,5 dB = 79,5 dB

**E** es:  
dB motor = 78 dB  
dB bomba = 74 dB  
dB motor - dB bomba = 4 dB  
dB motor + 1,5 dB = 79,5 dB

**D** es:  
dB motoren = 78 dB  
dB pumpen = 74 dB  
dB motoren - dB pumpen = 4 dB  
dB motoren + 1,5 dB = 79,5 dB

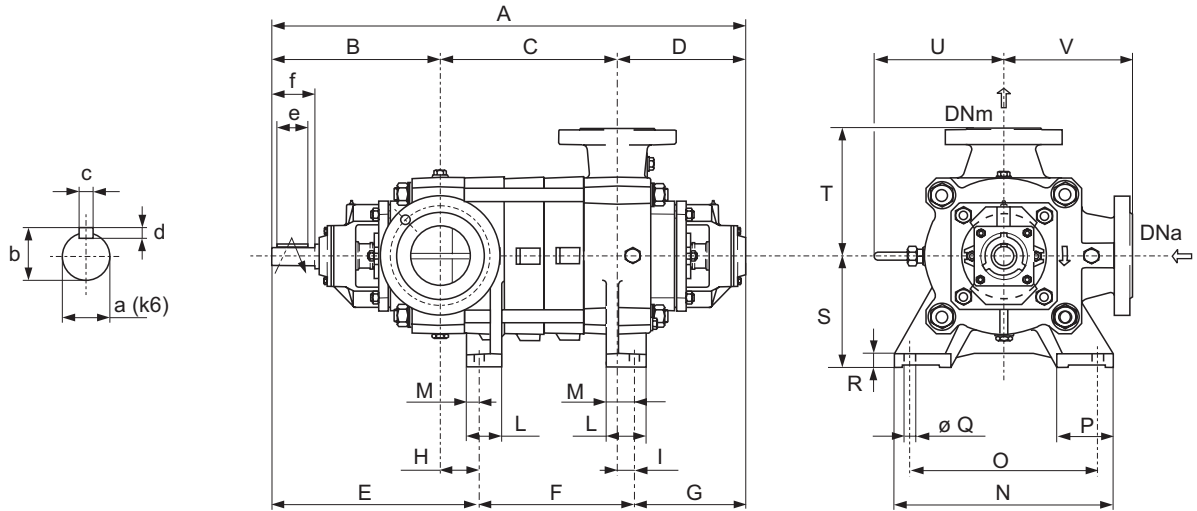
**Differenza in dB (A) fra motore e pompa**  
Difference in dB (A) between motor and pump  
Différence en dB (A) entre moteur et pompe  
Diferencia en dB (A) entre motor y bomba  
Differenzen in dB(A) zwischen Motor und Pumpe

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0

**dB (A) da sommare al valore max**  
dB (A) to add to max. value  
dB (A) à ajouter à la valeur maxi  
dB (A) a sumar al valor máx  
dB(A) von untergetaucht bis Höchstwert

**11 DIMENSIONI E PESI**  
 DIMENSIONS AND WEIGHTS:  
 DIMENSIONS ET POIDS  
 DIMENSIONES Y PESOS  
 ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

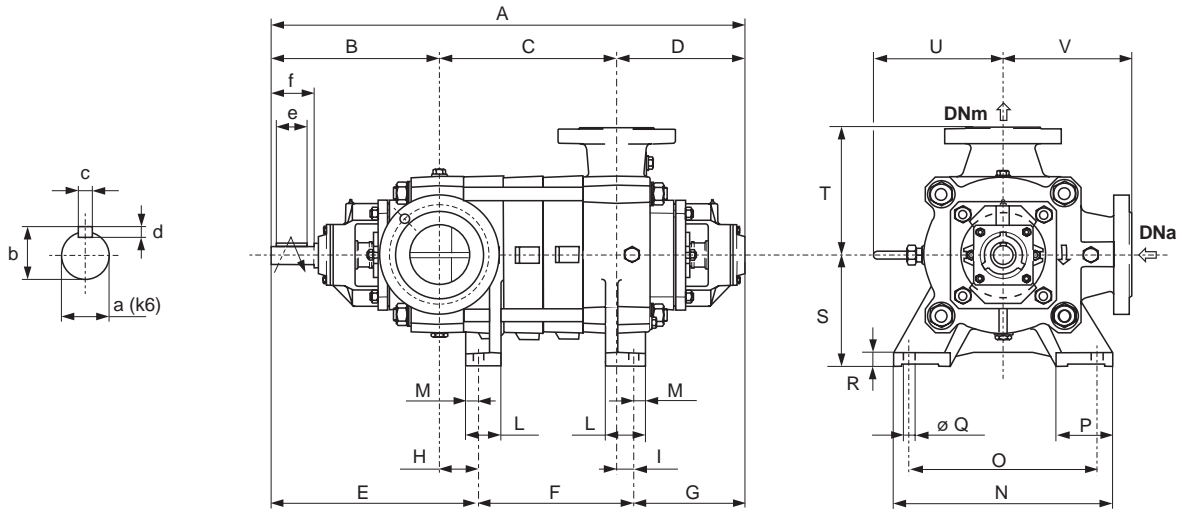
**TABELLA POMPA - PUMP TABLE - TABLEAU POMPE - TABLA BOMBA - PUMPETABELLE**



Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Flangia - Flange - Bride Brida - Flasch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[bar]														
PM(S) 50/2						652		137			100								99
PM(S) 50/3						712		197			160								111
PM(S) 50/4						772		257			220								123
PM(S) 50/5						832		317			280								135
PM(S) 50/6						892		377			340								147
PM(S) 50/7						952		437			400								159
PM(S) 50/8	65	25	50	40	64	1012	288	497	227	356	460	196	65	30	180	195	232	195	171
PM(S) 50/9						1072		557			520								183
PM(S) 50/10						1132		617			580								195
PM(S) 50/11						1192		677			640								207
PM(S) 50/12						1252		737			700								219
PM(S) 50/13						1312		797			760								231
PM(S) 50/14						1372		857			820								243
PM(S) 50/15						1432		917			880								255

**11 DIMENSIONI E PESI**  
 DIMENSIONS AND WEIGHTS  
 DIMENSIONS ET POIDS  
 DIMENSIONES Y PESOS  
 ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

**TABELLA POMPA - PUMP TABLE - TABLEAU POMPE - TABLA BOMBA - PUMPETABELLE**



Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Flangia - Flange - Bride Brida - Flasch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[bar]														
PM(S) 65/2	80	25	65	40	64	688	289	170	229	354	135	199	65	30	180	220	239	220	116
PM(S) 65/3						753		235			200								130
PM(S) 65/4						818		300			265								144
PM(S) 65/5						883		365			330								158
PM(S) 65/6						948		430			395								172
PM(S) 65/7						1013		495			460								186
PM(S) 65/8						1078		560			525								200
PM(S) 65/9						1143		625			590								214
PM(S) 65/10						1208		690			655								228
PM(S) 65/11						1273		755			720								242
PM(S) 65/12						1338		820			785								256
PM(S) 65/13						1403		885			850								270
PM(S) 65/14						1468		950			915								284
PM(S) 80/2						100		25			80								40
PM(S) 80/3	874	240	208	199															
PM(S) 80/4	944	310	278	220															
PM(S) 80/5	1014	380	348	240															
PM(S) 80/6	1084	450	418	261															
PM(S) 80/7	1154	520	488	281															
PM(S) 80/8	1224	590	558	302															
PM(S) 80/9	1294	660	628	322															
PM(S) 80/10	1364	730	698	343															
PM(S) 80/11	1434	800	768	363															
PM(S) 80/12	1504	870	838	384															
PM(S) 80/13	1574	940	908	404															
PM(S) 80/14	1644	1010	978	425															
PM(S) 80/15	1714	1080	1048	445															
PM(S) 80/16	1784	1150	1118	466															

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Flangia - Flange - Bride Brida - Flasch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[mm]														
PMHT80 / 5	100	25/40	80	100	1014	360	380	274	421	348	245	61	29	200	245	259	245	243	
PMHT80 / 6					1084		450			418								264	
PMHT80 / 7					1154		520			488								284	
PMHT80 / 8					1224		590			558								305	
PMHT80 / 9					1294		660			628								325	
PMHT80 / 10					1364		730			698								346	
PMHT80 / 11					1434		800			768								366	
PMHT80 / 12					1504		870			838								387	
PMHT80 / 13					1574		940			908								407	
PMHT80 / 14					1644		1010			978								428	
PMHT80 / 15					1714		1080			1048								448	
PMHT80 / 16					1784		1150			1118								469	

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Flangia - Flange - Bride Brida - Flasch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[mm]														
PM(S)100/2	125	25	100	40	64	828	365	170	293	419	260	54	33	225	270	275	270	219	
PM(S)100/3						903		245										224	244
PM(S)100/4						978		320										299	270
PM(S)100/5						1053		395										374	295
PM(S)100/6						1128		470										449	320
PM(S)100/7						1203		545										524	345
PM(S)100/8						1278		620										599	370
PM(S)100/9						1353		695										674	395
PM(S)100/10						1428		770										749	420
PM(S)100/11						1503		845										824	446

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpn	Flangia - Flange - Bride Brida - Flasch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[mm]														
PMHT100/4	125	25/40	100	100	978	365	320	293	419	299	260	54	33	225	270	275	270	273	
PMHT100/5					1053		395			374								298	
PMHT100/6					1128		470			449								323	
PMHT100/7					1203		545			524								348	
PMHT100/8					1278		620			599								373	
PMHT100/9					1353		695			674								398	
PMHT100/10					1428		770			749								423	
PMHT100/11					1503		845			824								449	

PM...(S)125/2	150	25	125	40	64	1033	451	245	337	539	294	88	43	280	320	326	320	424	
PM...(S)125/3						1133		345										300	471
PM...(S)125/4						1233		445										400	518
PM...(S)125/5						1333		545										500	565
PM...(S)125/6						1433		645										600	612
PM...(S)125/7						1533		745										700	659
PM...(S)125/8						1633		845										800	706
PM...(S)125/9						1733		945										900	753
PM...(S)125/10						1833		1045										1000	800



Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Flangia - Flange - Bride Brida - Flansch					A	B	C	D	E	F	G	H	I	S	T	U	V	Peso Weight Poids Peso Gewicht
	DNa	PNa	DNm	PNm PM	PNm PMS														
	[mm]	[bar]	[mm]	[bar]	[mm]														
PM...(S)150/2	200	25	150	40	64	1190	479	360	351	619	270	301	140	50	315	370	358	370	652
PM...(S)150/3						1315		485			395								726
PM...(S)150/4						1440		610			520								800
PM...(S)150/5						1565		735			645								874
PM...(S)150/6						1690		860			770								948
PM...(S)150/7						1815		985			895								1022
PM...(S)150/8						1940		1110			1020								1096

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	Dimensione dei piedi - Foot dimensions - Dimensions des pieds Dimensión de los soportes - Fußabmessungen							Sporgenza d'albero - Shaft projection - Saille d'arbre Cotas del eje - Wellenüberstand					
	L	M	N	O	P	Q	R	a	b	c	d	e	f
	[mm]												
PM (S) 50	62	40	370	320	90	18	23	27	30	8	7	55	70
PM (S) 65	65	20						32	35				
PM (S) 80 PMHT 80	70	25	420	370	102	24	25	35	38	14	9	100	110
PM (S) 100 PMHT 100	85	32	460	400	117		30						
PM (S) 125 PML (S) 125	100		570	460	145		35	55	59	16	10	120	130
PM (S) 150 PML (S) 150	125	45	680	590	170		40						

**N.B. =** Le PML(S) 125, PML(S) 150 e le PML(S) 150H, hanno le stesse dimensioni e pesi delle relative PM(S) 125 e PM(S) 150.  
Models PML(s) 125, PML(s) 150 and PML(s) 150H have the same dimensions and weights as the relative PM(s) 125 and PM(s) 150.  
Les PML(s) 125, PML(s) 150 et PML(s) 150H ont les mêmes dimensions et poids que les correspondantes PM(s) 125 et PM(s) 150.  
Las PML(s) 125, PML(s) 150, y las PML(s) 150H, son del mismo tamaño y peso que las relativas PM(s) 125 y PM(s) 150.  
Die PML(s) 125, PML(s) 150 und die PML(s) 150H haben die gleichen Abmessungen und Gewichte der entsprechenden PM(s) 125 und PM(s) 150.

I

- (1) Grandezza costruttiva  
 (2) Basamento  
 (3) Valori variabili a seconda della marca del motore

GB

- (1) Constructional size  
 (2) Base  
 (3) Values variable depending on the make of motor.

E

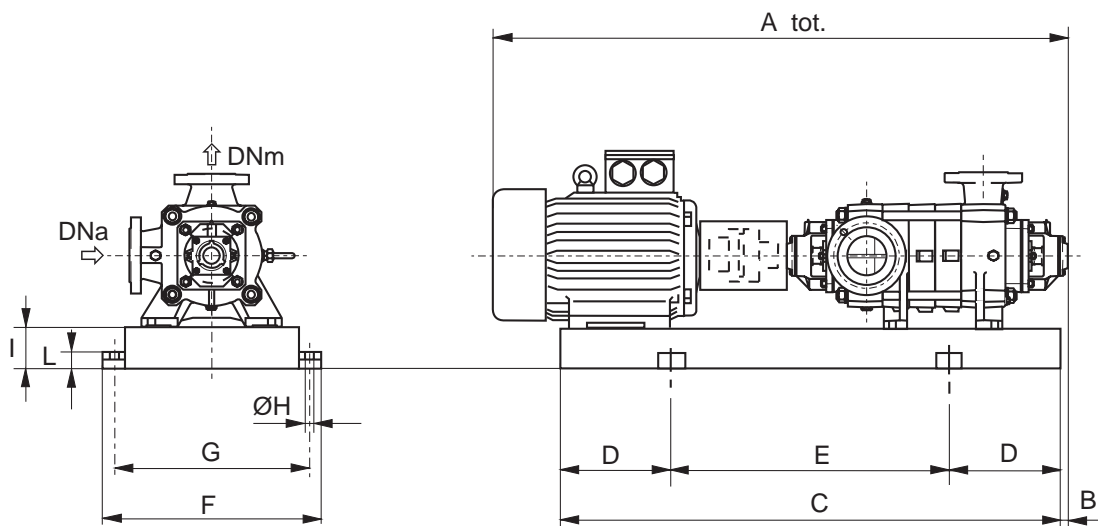
- (1) Dimensión constructiva  
 (2) Bancada  
 (3) Valores variables según la marca del motor

F

- (1) Hauteur d'axe  
 (2) Socle  
 (3) Valeurs variables suivant la marque du moteur

D

- (1) Baugröße  
 (2) Grundrahmen  
 (3) Werte je nach Motorfabrikat verschieden



Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L								
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B									C	D	E	F	G	H	I	L
PM(S) 50 /2 /2 /2 /2 /2	132M	9	875	1146	90S	1,1	914	156	951	726	150	426	510	460	20	100	42							
					90L	1,5	915			751		451												
						1,8				875		575												
					160M	11	876			1265		1008						200	608					
						15						811						150	511					
PM(S) 50 /3 /3 /3 /3 /3	160M	15	877	1325	90L	1,8	916	156	1011	811	150	511	510	460	20	100	42							
					100L	2,2	917			1066		847						150	547					
						3						1068						200	668					
					160L	18,5	878			1325		1112						200	712					
					180M	22	879			1380		907						150	607					
PM(S) 50 /4 /4 /4 /4 /4	160L	18,5	880	1385	100L	2,2	918	156	1126	907	150	607	510	460	20	100	42							
					112M	4	919			1170		918						150	618					
					180M	22	881			1440		1172						200	772					
					200L	30	882			1505		1248						200	848					
												967						150	667					
PM(S) 50 /5 /5 /5 /5 /5	180M	22	883	1500	112M	4	921	156	1230	967	150	667	510	460	20	100	42							
					132S	5,5	922			1303		978						150	678					
												1017						150	717					
					200L	30	884			1565		1232						150	832					
						37						1308						200	908					
PM(S) 50 /6 /6 /6 /6 /6	200L	30	885	1625	100L	3	923	156	1246	1027	200	627	510	460	20	100	42							
					112M	4	924			1290		1038						200	638					
					132S	5,5	925			1363		1077						200	677					
												1368						200	968					
					225M	45	886			1710		1390						200	990					
PM(S) 50 /7 /7 /7 /7 /7	225M	45	888	1770	112M	4	926	156	1350	1098	200	698	510	460	20	100	42							
					132S	5,5	927			1423		1137						200	737					
					132M	7,5	928					1175						200	775					
												1428						250	928					
					200L	30	887			1685		1450						250	950					
PM(S) 50 /8 /8 /8 /8 /8	250M	55	889	1880	112M	4	929	156	1410	1552	200	1052	510	460	20	100	42							
					132S	5,5	930			1483		1197						200	797					
					132M	7,5	931					1235						200	835					
												1488						250	988					
					200L	37	890			1745		1510						250	1010					
PM(S) 50 /9 /9 /9 /9 /9	250M	55	895	2000	132S	5,5	932	156	1539	1612	300	1112	600	550	20	100	42							
					132M	7,5	933			1663		300						1163						
						9						1723						300	1234					
					225M	45	894			1890		1257						200	857					
					280S	75	896			2140		1295						200	895					
PM(S) 50 /10 /10 /10 /10 /10	280S	75	896	2140	132S	5,5	934	156	1599	1570	250	1070	560	510	20	100	42							
					132M	7,5	935			1672		250						1072						
					160M	11	936			1741		1723						300	1123					
						9						1317						200	917					
					225M	45	897			1950		1355						200	955					
PM(S) 50 /11 /11 /11 /11 /11	280M	90	900	2250	132M	7,5	937	156	1659	1488	250	988	510	460	20	100	42							
					160M	11	938			1630		250						1030						
												1732						300	1132					
					250M	55	898			2060		1834						300	1234					
					280S	75	899			2200		1415						250	915					
PM(S) 50 /12 /12 /12 /12 /12	315S	110	907	2375	132M	7,5	939	156	1719	1548	250	1048	510	460	20	100	42							
					160M	11	940			1792		250						1192						
					160L	15	941			1843		300						1243						
												1894						300	1294					
					250M	55	904			2180		1475						250	975					
PM(S) 50 /13 /13 /13 /13 /13	315S	110	910	2435	132M	7,5	942	156	1779	1608	300	1108	600	550	20	100	42							
					160M	11	943			1652		300						1152						
					160L	15	944			1852		300						1252						
												1903						300	1303					
					280S	75	908			2380		1954						300	1354					
PM(S) 50 /13 /13 /13 /13 /13	315S	110	910	2435	132M	7,5	942	156	1779	2006	250	1406	760	710	22	160	50							
					160M	11	943			1535		250						1035						
					160L	15	944			1668		250						1068						
												1712						250	1112					
					280M	90	909			2430		1963						300	1363					
PM(S) 50 /13 /13 /13 /13 /13	315S	110	910	2435	132M	7,5	942	156	1779	2014	300	1414	760	710	22	160	50							
					160M	11	943			2066		300						1466						
					160L	15	944																	
					280M	90	909			2430														

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz					4P - 50 Hz					C	D	E	F	G	H	I	L
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3) A tot.	B								
	(1) [kW]	[mm]		(1) [kW]		[mm]												
PM(S) 50 /14 /14 /14 /14 /14 /14						132M	7,5 9	945	1839	156	1595	250	1095	510	460	20	100	42
						160M	11	946	1981		1728	300	1128					
						160L	15	947			1772		1172					
	280S	75	911	2440	136						2023	350	1423	670	620	140	45	
	280M	90	912	2490					2074		1374							
	315S	110	913	2495	126						2126	1426	760	710	22	160	50	
PM(S) 50 /15 /15 /15 /15						132M	9	948	1899	156	1655	300	1055	510	460	20	100	42
						160M	11	949	2041		1788		1188					
						160L	15	950			1832		1232					
	315S	110	914	2555	126						2186		350					

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz					4P - 50 Hz					C	D	E	F	G	H	I	L						
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B	C	D									E	F	G	H	I	L
	(1) [kW]	[mm]	(1) [kW]	[mm]	[mm]																			
PM(S) 65 /2				90S	1,1	197	960	159	759	150	459	510	460	20	100	42								
/2				90L	1,5	198	987		784		484													
/2				100L	2,2	199	1042		820		520													
/2	132M	9	410	1159					908	608														
/2	160M	11	411	1297					1041	641														
/2	160L	18,5	412						1085	685														
/2	180M	22	413						1085	685														
PM(S) 65 /3				90L	1,8	200	1062		849	549														
/3				100L	2,2	201	1107		885	585														
/3				112M	4	202	1109		896	596														
/3				132S	5,5	203	1187		935	635														
/3	160M	15	414						1106	706														
/3	160L	18,5	415	1362					1150	750														
/3	180M	22	416						1150	750														
/3	200L	30	417	1465					1236	836														
/3		37	418	1486				1236	836															
PM(S) 65 /4				100L	2,2	204	1172	950	650															
/4				112M	4	205	1173	961	661															
/4				132S	5,5	206	1252	1000	600															
/4				132M	7,5	207	1289	1038	638															
/4	160L	18,5	418	1427	159			1215	815															
/4	180M	22	419					1215	815															
/4	200L	30	420	1530				1301	901															
/4		37	421	1551	149			1301	901															
/4	225M	45	421	1607				1323	923															
PM(S) 65 /5				100L	3	222	1237	1015	615															
/5				112M	4	223	1238	1026	626															
/5				132S	5,5	224	1317	1065	665															
/5				132M	7,5	225	1354	1103	703															
/5	180M	22	422	1492	159			1280	880															
/5	200L	30	423	1595				1366	966															
/5		37	423	1616	149			1366	966															
/5	225M	45	424	1672				1388	988															
/5	250M	55	425	1776	139			1490	990															
PM(S) 65 /6				112M	4	226	1302	1091	691															
/6				132S	5,5	227	1382	1130	730															
/6				132M	7,5	228	1419	1168	768															
/6																								
/6	200L	30	426	1660	149			1431	931															
/6		37	426	1681				1431	931															
/6	225M	45	427	1737				1453	953															
/6	250M	55	428	1841	139			1555	1055															
/6	280S	75	429	1877				1596	1096															
PM(S) 65 /7				112M	4	229	1367	1156	756															
/7				132S	5,5	230	1447	1195	795															
/7				132M	7,5	231	1484	1233	833															
/7				160M	11	232	1618	1366	966															
/7	200L	30	430	1725	149			1496	996															
/7		37	430	1746				1496	996															
/7	225M	45	431	1802				1518	1018															
/7	250M	55	432	1906				1620	1020															
/7	280S	75	433	1942	139			1661	1061															
/7	280M	90	434	1993				1712	1112															
PM(S) 65 /8				132S	5,5	233	1512	1260	860															
/8				132M	7,5	234	1549	1298	898															
/8				160M	11	235	1683	1431	931															
/8				160L	15	236	1685	1475	975															
/8	200L	37	435	1790	149			1561	1061															
/8	225M	45	436	1867				1583	1083															
/8	250M	55	437	1971				1685	1085															
/8	280S	75	438	2007	139			1726	1126															
/8	280M	90	439	2058				1777	1177															
PM(S) 65 /9				132S	5,5	237	1577	1325	925															
/9				132M	7,5	238	1614	1363	963															
/9				160M	11	239	1749	1496	996															
/9				160L	15	240	1748	1540	1040															
/9	225M	45	440	1932	149			1648	1048															
/9	250M	55	441	2036				1750	1150															
/9	280S	75	442	2072	139			1791	1191															
/9	280M	90	443	2123				1842	1242															
/9	315S	110	444	2238	129			1894	1294															

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L							
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B															
																	(1) [kW]	[mm]	(1) [kW]	[mm]	[mm]		
PM(S) 65 /10 /10 /10 /10 /10 /10 /10 /10 /10 /10					132S	5,5	241	1642	159	1390	250	890	510	460	20	100	42						
					132M	7,5	242	1679		1428		928						510	460	120			
					160M	9	243	1813		1561		1061										300	670
					160L	11	244	1814		1605		1105						300	670	620	160		
		225M	45	445	1197						1713	300	1113	560	510	20	140					45	
		250M	55	446	2100						1815		1215	600	550			160	50				
		280S	75	447	2137	149					1856	1256	670	620	160	50							
		180M	90	448	2188						1907	1307	300	760			710	22	160	50			
		315S	110	449	2303	129					1959	1359											
	PM(S) 65 /11 /11 /11 /11 /11 /11 /11 /11 /11 /11					132M	7,5	284		1744	159	1493	250	993	510	460	20	100	42				
					160M	9	285	1813	1626	1026		300		670						620	140	45	
					160L	11	286	1815	1670	1070													300
					180M	13	287	1878	1880	1280		300		670						620	140	45	
		250M	55	450	2063					1921			300		1321	670	620	20	160				50
		280S	75	451	2202	149				1972		1372		350	760	710	22			160	50		
		280M	90	452	2253					2024		1424	350					760	710			22	160
		315S	110	453	2368					2075		1375											
		315M	132	454	2369	129																	
PM(S) 65 /12 /12 /12 /12 /12 /12 /12 /12 /12 /12						132M	7,5	288	1809	159		1558	250	1058	510	460	20	100	42				
					160M	9	289	1878	1691		1091	300		670						620	140	45	
					160L	11	290	1879	1735		1135												300
					180M	13	291	1943	1945		1345	300		670						620	140	45	
		250M	55	455	2230						1986		300		1386	670	620	20	160				50
		280S	75	456	2267	149					2037	1337		350	760	710	22			160	50		
		280M	90	457	2318						2089	1389	350					760	710			22	160
		315S	110	458	2433						2140	1440											
		315M	132	459	2434	129																	
	PM(S) 65 /13 /13 /13 /13 /13 /13 /13 /13 /13 /13					132M	7,5	292	1874		159	1623	300	1023	510	460	20	100	42				
					160M	9	293	1943	1756	1156		300		670						620	140	45	
					160L	11	294	1944	1800	1200													350
					180M	13	295	2008	2051	1351		350		760						710	22	160	
		280S	75	460	2332					2102			1402		350	760	710	22	160				50
		280M	90	461	2318	149				2154		1454	400	1470						760	710	22	
		315S	110	462	2433																		
		315M	132	463	2434	129																	
			160	467	2564																		
PM(S) 65 /14 /14 /14 /14 /14 /14 /14 /14 /14 /14					132M	9	296	1939	159	1688	300	1088	510	460	20	100	42						
					160M	11	297	2008		1821		1221						300	670	620	140	45	
					160L	13	298	2010		1865		1265											350
					180M	15	299	2073		1903		1303						350	760	710	22	160	
		280S	75	464	2397						2116	1416	350	760	710	22	160						50
		280M	90	465	2448	149					2167	1467						400	1470	760	710	22	
		315S	110	466	2563						2219	1419											
		315M	132	467	2564	129																	
			160	467	2564																		

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3)	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3)	B								
			A tot.				A tot.									
(1) [kW]	[mm]			(1) [kW]	[mm]			[mm]								
PM(S) 80 /2 /2 /2 /2 /2 /2					100L	3	655	1158	904	150	604	600	550	20	100	42
					112M	4	656		911		611					
					132S	5,5	657		950		650					
	160L	18,5	615	1413					1165	200	765					
	180M	22	616						1241		841					
	200L	30	617		1516											
			1537													
PM(S) 80 /3 /3 /3 /3 /3 /3					112M	4	658	1228	981	150	681	600	550	20	100	42
					132S	5,5	659		1020		720					
					132M	7,5	660		1058		758					
	200L	30	618	1586	195				1311	200	911					
		37				1607						1348	948			
	225M	45	619	1663					1435		250	935				
250M	55	620	1767	185				1090	150	790						
PM(S) 80 /4 /4 /4 /4 /4 /4					132S	5,5	661	1378	1128	150	728	600	550	20	100	42
					132M	7,5	662		1128		728					
					160M	11	663		1261		861					
	200L	37	621	1656	195				1381	200	981					
	225M	45	622	1733					1418		1018					
	250M	55	623	1837		185			1505		250	1005				
280S	75	624	1873				1546	250	1046	680	630					
PM... 80 /5 /5 /5 /5 /5 /5					132S	5,5	664	1448	1160	200	760	600	550	20	100	42
					132M	9	665		1198		798					
					160M	11	666		1331		931					
	225M	45	625	1803	185				1375	250	975					
	250M	55	626	1907					1488		988					
	280S	75	627	1943					1575		250	1075				
280M	90	628	1994				1616	300	1116	680	630					
PM... 80 /6 /6 /6 /6 /6 /6					132M	7,5	668	1555	1268	200	868	600	550	20	100	42
					160M	11	669		1401		901					
					160L	15	670		1445		945					
	250M	55	629	1977	185				1645	300	1045					
	280S	75	630	2013					1686		1086					
	280M	90	631	2064					1737		1137					
315S	110	632	2296				1785	300	1185	750	700					
PM... 80 /7 /7 /7 /7 /7 /7					132M	7,5	671	1625	1338	250	838	600	550	20	100	42
					160M	11	672		1471		971					
					160L	15	673		1515		1015					
	250M	55	633	2047	185				1715	300	1115					
	280S	75	634	2083					1756		1156					
	280M	90	635	2134					1807		1207					
315S	110	636	2366				1855	300	1255	680	630					
315M	132	637	2501				1906	350	1306	750	700					
PM... 80 /8 /8 /8 /8 /8 /8					132M	9	675	1695	1408	250	908	600	550	20	100	42
					160M	11	676		1541		1041					
					160L	15	677		1585		1085					
	280S	75	638	2153	185				1826	300	1226					
	280M	90	639	2204					1877		1277					
	315S	110	640	2436					1925		1325					
315M	132	641					1976	350	1376	750	700					
315L	160	642	2571					2027	350	1327						
	200									1611	1111					
PM... 80 /9 /9 /9 /9 /9 /9					160M	11	679	1903		1655	250	1155	600	550	20	100
					160L	15	680		1693	1093						
					180M	18,5	681		1896	1296						
	280S	75	643	2223	185				1947	300	1347					
	280M	90	644	2274					1995		1395					
	315S	110	645	2506					2046		1346					
315M	132	646					2097	350	1397	750	700					
315L	160	647	2641					1681	300	1081						
	200									1725	1125					
PM... 80 /10 /10 /10 /10 /10 /10					160M	11	683	2018		1763	300	1163	600	550	20	100
					160L	15	684		1801	1201						
					180M	18,5	685		1763	1163						
	280M	90	648	2344	185				1801	350	1201					
	315S	110	649	2576					2017		1317					
	315M	132	650						2065		1365					
315L	160	651	2711					2116	350	1416						
	200									2167	1467					
PM... 80 /11 /11 /11 /11 /11 /11					160L	15	688	2043		1795	300	1195	600	550	20	100
					180M	18,5	689		1833	1233						
					180L	22	690		1871	1271						
	315S	110	1200	2525	195				2135	350	1435					
	315M	132	1201	2780					2186		1486					
	315L	160	1202						2231		1531					
	200	1202								760	710	22	160	50		



Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L								
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3) A tot.	B									C	D	E	F	G	H	I	L
PM... 80 /12 /12 /12 /12 /12 /12 /12																								
					160L	15	692	2113	1865	300	1265	600	550	20	100	42								
					180M	18,5	693		1903		1303													
					180L	22	694	2170	1941		1341													
					200L	30	695	2216	2205		1505													
		315S	110	1203	2585				2256		1556	760	710		160	50								
		315M	132 160	1204	2850				2301		1601													
	315L	200	1205					2481		1781	880	830		180										
	355L	250	1206	2983				1935		1235	600	550												
PM(S) 80 /13 /13 /13					160L	15	1230	2183	1973	1273						100	42							
					180M	18,5	1231		2011	1311														
					180L	22	1232	2240																
					200L	30	1233	2286																
PMHT 80 /13 /13 /13 /13	315M	132 160	1207	2920					2326		1626	760	710		160	50								
	315L	200	1208					2371		1671														
	355L	250	1209	3053				2551		1851	880			830		180								
									2005		1305	600	550											
PM(S) 80 /14 /14 /14 /14					160L	15	1234	2253	2043	1345						100	42							
					180M	18,5	1235		2081	1381														
					180L	22	1236	2310	2108	1408														
					200L	30	1237	2356																
PMHT 80 /14 /14 /14 /14	315M	132 160	1210	2990					2396		1696	760	710		160	50								
	315L	200	1211					2441		1741														
	355L	250	1212	3123				2621		1921	880			830		180								
									2075		1375	600	550											
PM(S) 80 /15 /15 /15 /15					180M	18,5	1239	2323	2113	1413						100	42							
					180L	22	1240	2380	2151	1451														
					200L	30	1241	2426	2178	1478														
					225S	37	1242	2455																
PMHT 80 /15 /15 /15 /15	315M	132 160	1213	3060					2466		1766	760	710		160	50								
	315L	200	1214					2511		1811														
	355L	250 275	1215	3193				2691		1991	880			830		180								
									2145		1445	600	550											
PM(S) 80 /16 /16 /16 /16					180M	18,5	1243	2393	2183	1483						100	42							
					180L	22	1244	2450	2221	1521														
					200L	30	1245	2496	2248	1548														
					225S	37	1246	2525																
PMHT 80 /16 /16 /16 /16	315M	160	1216	3130					2536		1836	760	710		160	50								
	315L	200	1217					2581		1881														
	355L	250 315	1218	3263				2761		2061	880			830		180								

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz					4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L	
	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3)	B	Motore Motor Moteur Motor Motor	(2)	(3)	B										
			A tot.				A tot.											
(1) [kW]	[mm]				(1) [kW]	[mm]			[mm]									
PM(S)100 /2 /2 /2 /2 /2 /2 /2 /2						132S	5,5	730	1262	210	961	150	661	600	550	120		
						132M	7,5	731	1300		999		699					
						160M	9,2	732	1437		1150		750					
											1277		877					
		225M	45	775	1724	210					1374	974						
		250M	55	776	1754	200					1415	915						
		280S	75	777	2040							1466	966					
		280M	90	778														
PM(S)100 /3 /3 /3 /3 /3 /3 /3 /3						132M	7,5	733	1375	210	1074	150	774	600	550	120		
						160M	11	734			1225		825					
						160L	15	735	1512		1269		869					
						180M	18,5	736			1254		854					
		280S	75	779	2115	200					1490	990						
		280M	90	780								1541	1041					
		315S	110	781	2250	190					1593	1093						
		315M	132	782								1664	1164					
	PM...100 /4 /4 /4 /4 /4 /4 /4 /4						160M	11	737		210	1300	200	900	600		550	120
							160L	15	738			1587		1344				
						180M	18,5	739	1644	1329		929						
						180L	22	740		1367		967						
		280M	90	783	2190	200				1565		1065						
		315S	110	784								1668	1068					
		315M	132	785	2325	190				1739		1139						
		315L	160	786								1770	1170					
		315L	200															
PM...100 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5							160L	15	741	210		1419	250	919	600	550	120	
						180M	18,5	742	1662		1404	904						
						180L	22	743	1712		1442	942						
						200L	30	744	1765		1480	980						
		315S	110	787	2265	190					1743	1143						
		315M	132	788								1814	1214					
		315L	160	789	2400	190					1845	1245						
		315L	200									2065	1375					
		355L	250	790	2627	160					2065	1375						
PM...100 /6 /6 /6 /6 /6 /6 /6 /6						160L	15	745	210	1494	250	994	600	550	120			
						180M	18,5	746		1733		1479				979		
						180L	22	747		1794		1517				1017		
						200L	30	748		1840		1555				1055		
						225S	37	749		1897	1582	1082						
		315M	132	791	2475	190					1889	1289						
		315L	160	792								1920	1320					
		315L	200		2577	160					2140	1440						
		355L	250	793								2140	1440					
		315L	315															
PM...100 /7 /7 /7 /7 /7 /7 /7						180M	18,5	750	210	1554	250	1054	600	550	120			
						180L	22	751		1869		1595				1095		
						200L	30	752		1915		1630				1130		
						225S	37	753		1972		1657				1157		
		315L	160	794	2550	190					1995	1295						
		315L	200									2215	1515					
		355L	250	795	2652	160												
		315L	315															
PM...100 /8 /8 /8 /8 /8 /8 /8 /8						180L	22	754	210	1670	300	1070	600	550	120			
						200L	30	755		1990		1705				1105		
						225S	37	756		2047		1732				1132		
						225M	45	757		2097		1757				1157		
		315L	160	796	2625	190					2070	1370						
		315L	200									2070	1370					
		315L	250	797	1725	160					2290	1490						
		315L	315									2290	1490					
		355L	355		2852													

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50Hz					4P - 50Hz					C	D	E	F	G	H	I	L			
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3)	B	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3)	B											
				A tot.					A tot.												
	(1) [kW]		[mm]			(1) [kW]		[mm]											[mm]		
PM(S)100 /9 /9 /9 /9						200L	30	758	2065	210	1780	300	1180	600	550	20	120	42			
						225S	37	759	2122		1807										
						225M	40	760	2172		1832										
						250M	45	761	2246	1899											
PMHT100 /9 /9 /9 /9	315L	200	1255	2700	190						2145	350	1445	760	710		160	50			
	355L	250	1256	2725	160						2365	400	1565	880	830	22	180				
		275		2850									940	990							
		330																			
400																					
PM(S)100 /10 /10 /10 /10						200L	30	762	2140	210	1855	300	1255	600	550	20	120	42			
						225S	37	763	2197		1882										
						225M	45	764	2247		1907										
						250M	55	765	2321	1974											
PMHT100 /10 /10 /10 /10	315L	200	1257	2775	190						2220		1420					50			
	355L	250	1258	2800	160						2440	400	1640	880	830	22	180				
		275		2925									940	990							
		315																			
400																					
PM(S)100 /11 /11 /11 /11						200L	30	766	2215	210	1930	300	1330	600	550	20	120	42			
						225S	37	767	2272		1957										
						225M	45	768	2322		1982										
						250M	55	769	2396	2049											
PMHT100 /11 /11 /11 /11	355L	250	1259	2875	160						2090	350	1390	670	620		140	50			
		275		3000										2515	400	1715	880		830	22	180
		330																			
	400																				

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	4P - 50 Hz																				
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	A tot. (3)	B	C	D	E	F	G	H	I	L								
	(1) [kW]	[mm]																			
PML(S) 125/2 /2 /2 /2 /2 /2	132M	9	810	1504	244	1345	200	945	720	670	20	140	45								
	160M	11	870	1615		1321		921													
	160L	15	345	1642		1375		975													
	180M	18,5	346			1365		965													
	180L	22	347	1667		1403		1003													
PML(S) 125/3 /3 /3 /3 /3 /3	160L	15	811	1742		1475	250	975						1465	965	1503	1003	1536	1036	1558	1058
	180M	18,5	850			1465		965													
	180L	22	849	1767		1503		1003													
	200L	30	349	1846		1536		1036													
	225S	37	350	1905		1558		1058													
PML(S) 125/4 /4 /4 /4 /4 /4	180M	18,5	812	1842		1565	300	1065						1603	1103	1636	1036	1658	1058	1683	1083
	180L	22	871	1867		1603		1103													
	200L	30	352	1946		1636		1036													
	225S	37	471	2005		1658		1058													
	225M	45	472	2053		1683		1083													
PML(S) 125/5 /5 /5 /5 /5 /5	180L	22	814	1967		1703	300	1103						1736	1136	1738	1138	1783	1183	1820	1220
	200L	30	851	2046		1736		1136													
	225S	37	813	2105		1738		1138													
	225M	45	475	2153		1783		1183													
	250M	55	476	2226		1820		1220													
PML(S) 125/6 /6 /6 /6 /6 /6	200L	30	815	2146	1836	350	1236	1838	1238	1883	1283	1920	1320	1976	1376						
	225S	37	852	2205	1838		1238														
	225M	45	478	2253	1883		1283														
	250M	55	479	2326	1920		1320														
	280S	75	480	2362	1976		1376														
PML(S) 125/7 /7 /7 /7 /7 /7	200L	30	817	2246	1936	350	1336	1938	1338	1963	1363	2020	1320	2076	1376						
	225S	37	853	2305	1938		1338														
	225M	45	816	2353	1963		1363														
	250M	55	482	2426	2020		1320														
	280S	75	483	2462	2076		1376														
	280M	90	484	2513	2127		1427														
PML(S) 125/8 /8 /8 /8 /8 /8	225S	37	819	2405	2038	350	1338	2063	1363	2120	1420	2176	1476	2227	1527						
	225M	45	872	2453	2063		1363														
	250M	55	818	2526	2120		1420														
	280S	75	486	2562	2176		1476														
	280M	90	487	2613	2227		1527														
PML(S) 125/9 /9 /9 /9 /9 /9	225S	37	821	2505	2138	400	1438	2163	1463	2220	1520	2276	1476	2327	1527						
	225M	45	854	2553	2163		1463														
	250M	55	873	2626	2220		1520														
	280S	75	490	2662	2276		1476														
	280M	90	491	2713	2327		1527														
	315S	110	492	2854	234		2409	1609	750	700	22	160	50								
PML(S) 125/10 /10 /10 /10 /10 /10	225M	45	822	2653	2263	350	1563	2320	1620	720	670	20	140	45							
	250M	55	874	2726	2320		1620														
	280S	75	494	2762	2376		1576														
	280M	90	495	2813	2427	400	1627	2427	1627	750	700	22	160	50							
	315S	110	496	2954	234		2509	1709	750	700	22	160	50								

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz												
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	A tot. (3)	B	C	D	E	F	G	H	I	L
	(1) [kW]												
PML(S) 125/2	280S	75	802	1962	244	1576	300	976	720	670	20	140	45
	280M	90	801	2013				1627					
	315S	110	800	2124	234	1678		1078	760	710	22	160	50
	315M	132	335	2194	181	1729		1130					
	315L	160	336	2380		1780		1180					
PML(S) 125/3	315S	110	805	2224	234	1829	350	1178	870	820	22	180	50
	315M	132	804	2294				1229					
	315L	200	338	2480	181	2080		1380	760	710	22	180	
	355L	250	339	2612									
	355L	275	803	2224	224	2080		1380	760	710	22	180	
PML(S) 125/4	315M	160	807	2394	234	1929	350	1329	760	710	20	160	50
	315L	200	806	2580				1380					
	355L	250	340	2712	181	2180		1480	870	820	22	180	
	355L	275	341	2837									
	355L	355	341	2937	181	2280		400	1880	870	820	22	

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L					
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)									(3) A tot.	B			
	(1) [kW]					[mm]													(1) [kW]		[mm]
PM(S) 125 /2						160L	15	345	1642		1375	200	975	720	670	20	140	45			
						180M	18,5	346		1365	965										
							180L	22	347	1699	1403	1003	300	1130	760	710	22	160	50		
		315M	132	335	2128						1436	250		936							
		315L	200	336	2380						1729	300		1180							
	355L	250	337	2512						1780	350	1280	870	820		180					
PM(S) 125 /3						200L	30	349	1845		1536	250	1036	720	670	20	140	45			
						225S	37	350	1902	1558	1058										
		315L	200	338	2480						1583	1083	300	1130	760	710	22	160	50		
		355L	250	339	2612						1880	300		1280						760	710
		355L	355	341	2737						2080	350		1380						870	820
PM(S) 125 /4					181	200L	30	352	1945	244	1636	300	1036	720	670	20	140	45			
							225S	37	471		2002		1658						1058		
								225M	45		472	2052	1683	1083	350	1130	760	710	22	180	50
								250M	55		473	2126	1720	1120							
		355L	250	340		2712							1776	1176		2180					
	355L	355	341	2837																	
PM(S) 125 /5						225M	45	475	2152		1783	300	1183	720	670	20	140	45			
						250M	55	476	2226	1820	1220										
		355L	315	341	2812						1876	1276	400	1380	870	870	22	180	50		
		355L	355	341	2937						2280	400		1880						870	870
PM(S) 125 /6						225M	45	478	2252		1883	300	1283	720	670	20	140	45			
						250M	55	479	2326	1920	1320										
							280S	75	480	2362	1976	1376	350	1327	750	700	22	160	50		
							280M	90	481	2413	2027	1327									
							315S	110	498	2558	2109	1409		2020							
PM(S) 125 /7						250M	55	482	2426	234	2076	244	1376	720	670	20	140	45			
						280S	75	483	2462	2127	1427										
							280M	90	484	2513	2209	1509	234	1509	750	700	22	160	50		
							315S	110	485	2658	2176	1476									
							280S	75	486	2562	2227	1527									
PM(S) 125 /8						315S	110	488	2658	234	2309	244	1560	750	700	22	160	50			
						315M	132	489	2828	2360	1560										
							280S	75	490	2662	2276	1476	244	1527	720	670	20	140	45		
							280M	90	491	2713	2327	1527									
							315S	110	492	2758	2409	1609									
PM(S) 125 /9						315M	132	493	2928	234	2460	244	1660	750	700	22	160	50			
						280S	75	494	2762	2376	1576										
							280M	90	495	2813	2427	1627	244	1709	720	670	20	140	45		
							315S	110	496	2858	2509	1709									
							315M	132	497	3028	2560	1760									
						315M	160	497	3028	234	2560	750	700	22	160	50					

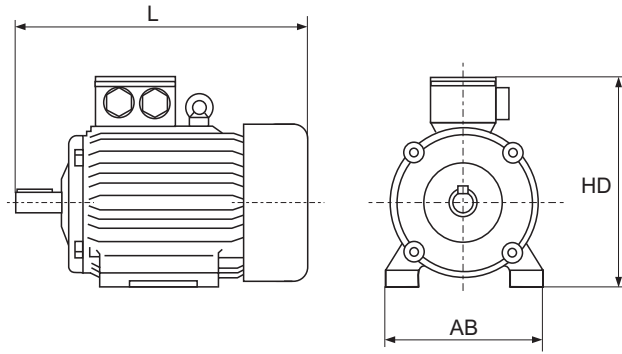
Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	4P - 50 Hz														
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	A tot. (3)	B	C	D	E	F	G	H	I	L		
	(1) [kW]													[mm]	
PML(S) 150/2 /2 /2 /2 /2 /2	180M	18.5	829	1799	241	1525	300	925	870	820	22	160	50		
	180L	22	828	1824		1563		963						20	
	200L	30	856	1903		1601		1001						22	
	225S	37	855	1962		1628		1028						22	
	225M	45	705	2010		1653		1053						22	
	200L	30	832	2028		1726		1126						20	42
PML(S) 150/3 /3 /3 /3 /3 /3	225S	37	831	2087	241	1753	300	1153	870	820	22	160	50		
	225M	45	830	2135		1778		1178						20	42
	250M	55	857	2208		1825		1225						22	50
	280S	75	708	2244		1866		1266						22	50
	225S	37	834	2212		1878		1278						20	42
	225M	45	833	2260		1903		1303						20	42
PML(S) 150/4 /4 /4 /4 /4 /4	250M	55	859	2333	241	1950	350	1250	870	820	22	160	50		
	280S	75	858	2369		1991		1291						22	50
	280M	90	711	2420		2042		1342						20	42
	225M	45	836	2385		2028		1328						20	42
	250M	55	861	2458		2075		1375						20	42
	280S	75	835	2494		2116		1416						20	42
PML(S) 150/5 /5 /5 /5 /5 /5	280M	90	860	2545	241	2167	350	1467	870	820	22	160	50		
	315S	110	714	2686		2240		1540						20	42
	250M	55	838	2583		2200		1500						20	42
	280S	75	837	2619		2241		1541						20	42
	280M	90	863	2670		2292		1592						20	42
	315S	110	862	2811		2365		1665						20	42
PML(S) 150/6 /6 /6 /6 /6 /6	315M	132	717	2811	241	2416	400	1616	870	820	22	160	50		
	280S	75	839	2744		2366		1566						20	42
	280M	90	865	2795		2417		1617						20	42
	315S	110	864	2936		2490		1690						20	42
	315M	132	720	3006		2541		1741						20	42
	315M	160	840	3131		2666		1866						20	42
PML(S) 150/7 /7 /7 /7 /7 /7	315L	200	723	3317	241	2717	400	1917	870	820	22	160	50		
	280S	75	841	2869		2491		1691						20	42
	280M	90	867	2920		2542		1742						20	42
	315S	110	866	3061		2615		1815						20	42
	315M	132	840	3131		2666		1866						20	42
	315L	200	723	3317		2717		1917						20	42
PML(S) 150/8 /8 /8 /8 /8 /8	280M	90	844	3045	241	2667	400	1867	870	820	22	160	50		
	315S	110	868	3186		2740		1940						20	42
	315M	132	843	3256		2791		1991						20	42
	315M	160	842	3442		2842		2042						20	42
	315L	200	842	3442		2842		2042						20	42
	280M	90	848	3170		2792		1992						20	42
PML(S) 150/9 /9 /9 /9 /9 /9	315S	110	869	3311	241	2865	400	2065	870	820	22	160	50		
	315M	132	847	3381		2916		2116						20	42
	315L	200	846	3567		2967		2167						20	42
	355L	250	845	3709		3117		2317						20	42
	280M	90	848	3170		2792		1992						20	42
	315S	110	869	3311		2865		2065						20	42
PML(S) 150/10 /10 /10 /10 /10 /10	315M	132	847	3381	241	2916	400	2116	870	820	22	160	50		
	315L	200	846	3567		2967		2167						20	42
	355L	250	845	3709		3117		2317						20	42
	280M	90	848	3170		2792		1992						20	42
	315S	110	869	3311		2865		2065						20	42
	315M	132	847	3381		2916		2116						20	42

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz												
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	A tot. (3)	B	C	D	E	F	G	H	I	L
	(1) [kW]												
PML(S) 150H /2 /2 /2 /2 /2	315M	160	825	2351	241	1886	350	1186	870	820	22	160	50
	315L	200	824	2537		1937		1237					
	355L	250	823	2669	236	2077		1377				1502	
		275											
		315											
PML(S) 150H /3 /3 /3	315	826	2794	2327	400	1527	180						
PML(S) 150H /4 /4	355	827	3044										

Pompa Pump Pompe Bomba Pumpe	2P - 50 Hz				4P - 50 Hz				C	D	E	F	G	H	I	L		
	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)	(3) A tot.	B	Motore Motor Moteur Motor Motor		(2)									(3) A tot.	B
	(1) [kW]					[mm]												
PM(S) 150 /2 /2 /2	225M	45	705	2009	241	1635	1053	300	1700	1100	870	820	20	160	42			
																250M	55	706
PM(S) 150 /3 /3 /3	280S	75	708	2244	241	1866	1266	350	1917	1390	2042	1415	2115	1466	1540			
																315S	110	710
PM(S) 150 /4 /4 /4	280M	90	709	2295	241	2166	1466	350	2240	1540	2042	1415	2115	1466	1540			
																315S	110	710
PM(S) 150 /5 /5 /5	315M	132	713	2635	241	2166	1466	350	2240	1540	2042	1415	2115	1466	1540			
																315S	110	714
PM(S) 150 /6 /6 /6	315M	132	717	2885	241	2166	1466	350	2240	1540	2042	1415	2115	1466	1540			
																315L	200	716
PM(S) 150 /7 /7 /7	315M	132	717	2885	241	2166	1466	350	2240	1540	2042	1415	2115	1466	1540			
																315L	200	718
PM(S) 150 /8 /8 /8	355L	250	719	3209	236	2617	1817	400	2541	1741	2592	1792	1942	1917	180			
																315M	160	720
PM(S) 150 /8 /8 /8	315L	200	721	3192	241	2592	1792	400	2541	1741	2592	1792	1942	1917	180			
																355L	250	722
PM(S) 150 /8 /8 /8	315L	200	723	3317	241	2717	1917	400	2541	1741	2592	1792	1942	1917	180			
																355L	250	724



**Tabella motori - Motors table - Tableau des moteurs - Tabla motores - Motorentabelle**



2P - 50 Hz							
Motore Motor Moteur Motor Motor	L	AB	HD	Rumore Noise Bruit Ruindo Geräusch	(1)	Peso Weight Poid Peso Gewicht	
(2) [kW]	[mm]			dB (A) (3)	[N°/h]	[kg]	
132	9	490	250	307	78	50	
160	11	605	294	390		12	76
	15					10	90
180	18,5	662	324	430	80	105	
	22					6	114
200	30	729	388	475	84	160	
	37					5	185
225	45	814	431	500	85	210	
250	55	925	480	666		430	
280	75	1065	520	696	86	505	
	90					4	650
315	110	1091	594	781	86	740	
	132					1050	
	160	1373	600	822		1150	
355	200	1515	710	900	86	1400	
	250					1500	
	315					1915	

4P - 50 Hz							
Motore Motor Moteur Motor Motor	L	AB	HD	Rumore Noise Bruit Ruindo Geräusch	(1)	Peso Weight Poid Peso Gewicht	
(2) [kW]	[mm]			dB (A) (3)	[N°/h]	[kg]	
90	1,5	295	172	223	< 70	15	
	2,2					19,5	
100	3	350	196	238		15	22
112	4	394	220	260			26
132	5,5	467	250	307		72	39
	7,5						56
	9,2				62		
160	11	605	294	390	12	80	
	15					97	
180	18,5	662	324	430	10	113	
	22					135	
200	30	729	388	475	6	170	
225	37	814	431	500		205	
250	45	925	480	666	5	235	
	55					340	
280	75	1065	520	696	4	445	
	90					490	
315	110	1091	594	781	76	720	
	132					785	
	160	1050					
	200	1150					
355	250	1515	710	900	86	1510	
	315					1550	
	355					1800	

I valori della tabella sono indicativi in funzione della marca di motore utilizzato.

Motore elettrico asincrono, forma costruttiva IM B3, predisposto per il sollevamento e la manipolazione in orizzontale.

- (1) = N° massimo avviamenti equamente ripartiti
- (2) = Grandezza costruttiva
- (3) = Rumore; tolleranza ± 3 dB(A). Valori dichiarati dalla casa costruttrice. Per 60 Hz aumentare di 4 dB(A).

I

The values in the table are indicative and depend on the make of motor used.

Asynchronous electric motor, constructional type IM B3, designed for horizontal lifting and handling.

- (1) = Maximum number of equally distributed starts
- (2) = Constructional size
- (3) = Noise; tolerance ± 3 dB(A). Values declared by the manufacturers. For motors at 60 Hz increase 4 dB(A).

GB

Les valeurs du tableau sont indicatives en fonction de la marque du moteur utilisé.

Moteur électrique asynchrone, forme de construction IM B3, prééquipé de points d'encrage.

- (1) = Nbre. maximum de démarrages répartis uniformément
- (2) = Haute d'axe
- (3) = Niveau sonore; tolérance ± 3 dB(A). Valeurs déclarées par le constructeur. Pour moteurs à 60 Hz augmenter de 4 dB(A).

F

Los valores de la tabla tienen carácter indicativo y varían en función de la marca de motor usada.

Motor eléctrico asíncrono, forma constructiva IM B3, preparado para la elevación y la manipulación en horizontal.

- (1) = N° máximo arranques repartidos uniformemente
- (2) = Dimensión constructiva
- (3) = Ruido; tolerancia ± 3 dB(A). Valores declarados por el fabricante. Para motores a 60 Hz aumentar de 4 dB(A).

E

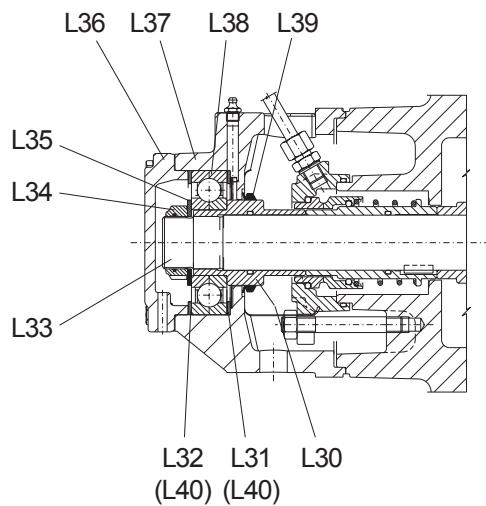
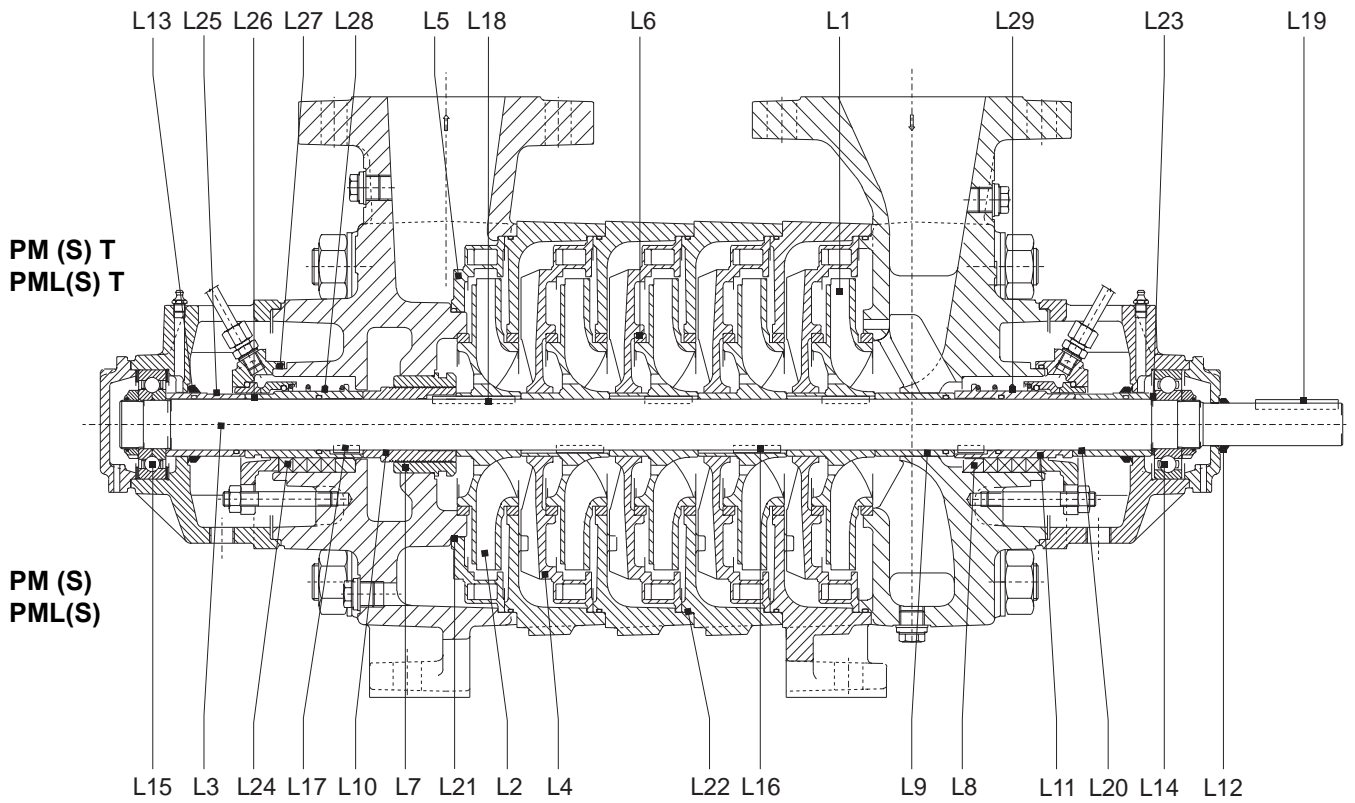
Die Werte der Tabelle hängen vom benutzten Motorfabrikat ab.

Elektrischer Asynchronmotor, Bauform IM B3, vorgerüstet zum Heben und Bewegen in der Waagerechten

- (1) = Max. Anläufe, gleichmäßig verteilt
- (2) = Bauröße
- (3) = Geräusch, Toleranz ± 3 dB(A). Herstellerwerte. Für Motoren von 60 Hz um 4 dB(A) erhöhen.

D

**NOMENCLATUREE SEZIONI**  
 NOMENCLATURES / TYPICAL SECTIONS  
 NOMENCLATURES / SECTIONS TYPIQUES  
 NOMENCLATURAS / SECCIONES TIPICAS  
 TEILEBEZEICHNUNGEN / SCHNITTBILDE



**PM(S)(T) 50 / PMHT 80 - 100**

## I

L1	Girante
L2	Girante
L3	Albero pompa
L4	Diffusore
L5	Diffusore
L6	Anello sede girante
L7	Boccola di laminazione
L8	Anello di rasamento
L9	Bussola albero
L10	Tamburo di laminazione
L11	Bussola albero
L12	Anello di tenuta
L13	Anello di tenuta
L14	Cuscinetto
L15	Cuscinetto
L16	Linguetta
L17	Linguetta
L18	Linguetta
L19	Linguetta
L20	Anello di tenuta OR
L21	Anello di tenuta OR
L22	Anello di tenuta OR
L23	Rosetta
L24	Baderna
L25	Bussola albero
L26	Bussola albero
L27	Anello di tenuta OR
L28	Tenuta meccanica
L29	Tenuta meccanica
L30	Bussola cuscinetto
L31	Rosetta
L32	Rosetta
L33	Albero pompa
L34	Ghiera
L35	Rosetta
L36	Flangia cuscinetto
L37	Supporto cuscinetto
L38	Cuscinetto
L39	Anello di tenuta
L40	Rosetta

## GB

L1	Impeller
L2	Impeller
L3	Pump shaft
L4	Diffuser
L5	Diffuser
L6	Wear ring
L7	Lamination sleeve
L8	Wear ring
L9	Shaft spacer sleeve
L10	Lamination drum
L11	Shaft spacer sleeve
L12	Oli seal
L13	Oil seal
L14	Bearing
L15	Bearing
L16	Key
L17	Key
L18	Key
L19	Key
L20	OR ring
L21	OR ring
L22	OR ring
L23	Washer
L24	Packing
L25	Shaft spacer sleeve
L26	Shaft spacer sleeve
L27	OR ring
L28	Mechanical seal
L29	Mechanical seal
L30	Shaft flange
L31	Washer
L32	Washer
L33	Pump shaft
L34	Threaded locking ring
L35	Washer
L36	Bearing flange
L37	Bearing support
L38	Bearing
L39	Retention ring
L40	Washer

## F

L1	Roue
L2	Roue
L3	Arbre pompe
L4	Diffuseur
L5	Diffuseur
L6	Bague d'étanchéité
L7	Bague de fluage
L8	Bague d'étanchéité
L9	Entretoise d'arbre
L10	Tambour de fluage
L11	Entretoise d'arbre
L12	Joint d'étanchéité
L13	Joint d'étanchéité
L14	Roulement
L15	Roulement
L16	Clavette
L17	Clavette
L18	Clavette
L19	Clavette
L20	Joint caoutchouc
L21	Joint caoutchouc
L22	Joint caoutchouc
L23	Rondelle
L24	Tresse
L25	Entretoise d'arbre
L26	Entretoise d'arbre
L27	Joint caoutchouc
L28	Etanchéité mécanique
L29	Etanchéité mécanique
L30	Entretoise roulement
L31	Rondelle
L32	Rondelle
L33	Arbre pompe
L34	Collier de serrage
L35	Rondelle
L36	Bride roulement
L37	Corps de palier
L38	Roulement
L39	Anneau d'étanchéité
L40	Rondelle

## E

L1	Rodete
L2	Rodete
L3	Eje de la bomba
L4	Difusor
L5	Difusor
L6	Anillo asiento rodete
L7	Anillo
L8	Anillo
L9	Casquillo eje
L10	Casquillo
L11	Casquillo eje
L12	Anillo de retención
L13	Anillo de retención
L14	Cojinete
L15	Cojinete
L16	Lengüeta
L17	Lengüeta
L18	Lengüeta
L19	Lengüeta
L20	Junta torica
L21	Junta torica
L22	Junta torica
L23	Arandela
L24	Estopa
L25	Casquillo eje
L26	Casquillo eje
L27	Junta torica
L28	Retén mecanico
L29	Retén mecanico
L30	Separador cojinete
L31	Arandela
L32	Arandela
L33	Eje bomba
L34	Tuerca de freno
L35	Arandela
L36	Brida cojinete
L37	Soporte cojinete
L38	Cojinete
L39	Arandela
L40	Arandela

## D

L1	Laufrad
L2	Laufrad
L3	Pumpenwelle
L4	Leitkranz
L5	Leitkranz
L6	Laufreddichtring
L7	Laminargleithülse
L8	Dichtring
L9	Wellenhülse
L10	Laminargleitrommel
L11	Wellenhülse
L12	Dichtring
L13	Dichtring
L14	Lager
L15	Lager
L16	Wellenkeil
L17	Wellenkeil
L18	Wellenkeil
L19	Wellenkeil
L20	O-Ring
L21	O-Ring
L22	O-Ring
L23	Unterlagsschiebe
L24	packung
L25	Wellenhülse
L26	Wellenhülse
L27	O-Ring
L28	Gleitringdichtung
L29	Gleitringdichtung
L30	Abstandslager
L31	Dichtungsring
L32	Dichtungsring
L33	Pumpenwelle
L34	Feststellring
L35	Dichtungsring
L36	Lagerdeckel
L37	Lagergehäuse
L38	Lager
L39	Dichtungsring
L40	Dichtungsring

( I )

Quando la pompa qui descritta viene fornita dalla CAPRARI S.p.A. completa della macchina motrice è marcata CE; se sono rispettate, in base al modello riportato sulla targa identificativa, le prescrizioni del manuale d'uso, della documentazione tecnica di vendita e/o dei dati di offerta, per essa vale la:

**DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA' di tipo A** (secondo Direttiva 98/37/CE ALLEGATO II)

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIA)

dichiara che il gruppo su base con motore, includente una pompa della serie **PM** è conforme a quanto prescritto nelle:

DIRETTIVE 98/37/CE, 89/336/CEE, 73/23/CEE e successive modifiche ed aggiunte;  
NORME E PROCEDURE del Sistema Qualità Caprari certificato DNV secondo ISO 9001

( GB )

When the pump described herein is supplied by CAPRARI S.p.A. complete with driving machine and marked CE and if, according to the model indicated on the identification plate, the indications in the use instructions, technical documentation supplied on sale and/or data specified in the offer have been complied with, it is covered by the:

**CE DECLARATION OF CONFORMITY type A** (according to 98/37/EC Regulations ANNEX II)

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALY)

hereby declares that the unit on base with motor including a pump of the series **PM** conforms with the provisions in:

98/37/EC, 89/336/EEC, 73/23/EEC REGULATIONS and subsequent modifications and additions;  
SPECIFICATIONS AND PROCEDURES of the Caprari Quality System certified by DNV according to ISO 9001

( F )

Quand la pompe décrite ici est fournie par CAPRARI S.p.A. avec la machine motrice elle porte la marque CE; si les prescriptions du manuel d'utilisation, de la documentation technique de vente et des données de l'offre sont respectées, en fonction du modèle indiqué sur la plaque signalétique, est valable la:

**DECLARATION CE DE CONFORMITE de type A** (suivant la Directive 98/37/CE ANNEXE II)

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIE)

déclare que le groupe sur base à moteur incluant une pompe série **PM** est conforme aux prescriptions des:

DIRECTIVES 98/37/CE, 89/336/CEE, 73/23/CEE et modifications successives;  
NORMES ET PROCEDURES du Système Qualité Caprari certificat DNV suivant ISO 9001

( E )

Quando la bomba aquí descripta es provista por la firma CAPRARI S.p.A. con el motor de tracción incluido la misma posee la marca CE. Si se respetan - en base al modelo expuesto en la placa identificativa - las instrucciones del manual de uso, aquellas de la documentación técnica de venta y/o de los datos de la oferta, para dicha bomba vale la:

**DECLARACION CE DE CONFORMIDAD de tipo A** (según Directiva 98/37/CE ANEXO II)

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIA)

declara que el grupo sobre base con motor que incluye una bomba de la serie **PM** resulta conforme a lo prescripto en las:

DIRECTIVAS 98/37/CE, 89/336/CEE, 73/23/CEE y sucesivas modificaciones y actualizaciones;  
NORMAS Y PROCEDIMIENTOS del Sistema Calidad Caprari certificado DNV según ISO 9001

( D )

Wenn die hier beschriebene Pumpe von Firma CAPRARI S.p.A. komplett mit Antriebsmaschine geliefert wird, ist sie mit CE-Zeichen versehen. Wenn aufgrund des Modells, das auf dem Typenschild steht, die Bestimmungen beachtet werden, die in der Betriebsanleitung, der technischen Verkaufsdokumentation und/oder den Angebotsdaten stehen, gilt für sie die:

**CE - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG Typ A** (Gemäß der Richtlinie 98/37/EWG ANLAGE II)

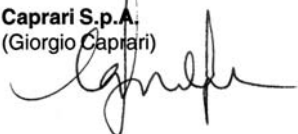
CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIEN)

erklärt, daß das Aggregat auf Untergestell mit Motor, die Pumpe Baureihen **PM** enthält, den Vorschriften der:

RICHTLINIEN 98/37/EG, 89/336/EWG, 73/23/EWG und ff. Änderungen und Zusätzen  
NORMEN UND PROZEDUREN des Qualitätssicherungs-Managements Caprari, zertifiziert DNV nach ISO 9001 entspricht.

Modena, 01/06/2002

Caprari S.p.A.  
(Giorgio Caprari)



( I )

Quando la pompa qui descritta non viene fornita dalla CAPRARI S.p.A. completa della macchina motrice non è marcata CE; se sono rispettate, in base al modello riportato sulla targa identificativa, le prescrizioni del manuale d'uso, della documentazione tecnica di vendita e/o dei dati di offerta, per essa vale la:

**DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA' di tipo B** (secondo Direttiva 98/37/CE ALLEGATO II)

**E' vietato usare la pompa in oggetto prima che la macchina in cui sarà incorporata o assiemata sia stata dichiarata conforme alle disposizioni della Direttiva pertinente.**

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIA)  
dichiara che la pompa serie **PM** è conforme a quanto prescritto nelle:  
DIRETTIVA 98/37/CE e successive modifiche ed aggiunte;  
NORME E PROCEDURE del Sistema Qualità Caprari certificato DNV secondo ISO 9001

( GB )

When the pump described herein is supplied by CAPRARI S.p.A. not complete with driving machine it is not marked CE. If, according to the model indicated on the identification plate, the indications in the use instructions, technical documentation supplied on sale and/or data specified in the offer have been complied with, it is covered by the:

**CE DECLARATION OF CONFORMITY type B** (according to 98/37/EC Regulations ANNEX II)

**It is forbidden to use the pump in question before the machine in which it will be built or installed has been declared as conforming to the provisions dictated by the pertinent Regulations.**

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALY)  
hereby declares that pump series **PM** conforms to the provisions in:  
98/37/EC REGULATIONS and subsequent modifications and additions;  
SPECIFICATIONS AND PROCEDURES of the Caprari Quality System certified by DNV according to ISO 9001

( F )

Quand la pompe décrite ici n'est fournie par CAPRARI S.p.A. avec la machine motrice elle ne porte pas la marque CE; si les prescriptions du manuel d'utilisation, de la documentation technique de vente et des données de l'offre sont respectées, en fonction du modèle indiqué sur la plaque signalétique, est valable la:

**DECLARATION CE DE CONFORMITE de type B** (suivant la Directive 98/37/CE ANNEXE II)

**Il est interdit de mettre en service cette pompe si la machine où elle est appliquée ou assemblée n'a pas été déclarée conforme aux dispositions de la Directive correspondante.**

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIE)  
déclare que la pompe série **PM** est conforme aux prescriptions:  
de la DIRECTIVE 98/37/CE et modifications successives;  
des NORMES ET PROCEDURES du Système Qualité Caprari certificat DNV suivant ISO 9001

( E )

Cuando la bomba aquí descripta no es provista por la firma CAPRARI S.p.A. con el motor de tracción incluido la misma no posee la marca CE. Si se respetan - en base al modelo expuesto en la placa identificativa - las instrucciones del manual de uso, aquellas de la documentación técnica de venta y/o de los datos de la oferta, para dicha bomba vale la:

**DECLARACION CE CONFORMIDAD de tipo B** (según Directiva98/37/CE ANEXO II)

**Está prohibido poner en servicio la citada bomba antes que la máquina en la que será incorporada o ensamblada no sea declarada conforme con las disposiciones de la Directiva pertinente.**

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIA)  
declara que la bomba serie **PM** resulta conforme a lo prescripto en las:  
DIRECTIVA98/37/CE y sucesivas modificaciones y actualizaciones;  
NORMAS Y PROCEDIMIENTOS del Sistema Calidad Caprari certificado DNV según ISO 9001

( D )

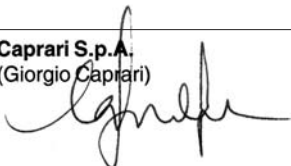
Wenn die hier beschriebene Pumpe von Firma CAPRARI S.p.A. nicht komplett mit Antriebsmaschine geliefert wird, ist sie nicht mit CE-Zeichen versehen. Wenn aufgrund des Modells, das auf dem Typenschild steht, die Bestimmungen beachtet werden, die in der Betriebsanleitung, der technischen Verkaufsdokumentation und/oder den Angebotsdaten stehen, gilt für sie die:

**CE - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG Typ B** (Gemäß der Richtlinie 98/37/EWG ANLAGE II)

**Es ist verboten, die fragliche Pumpe in Betrieb zu nehmen, bevor die Maschine, in die sie eingebaut oder mit der sie zusammengebaut wird, den Anordnungen der einschlägigen Norm konform erklärt worden ist.**

CAPRARI S.p.A. - 41100 MODENA (ITALIEN)  
erklärt, daß die Pumpe Baureihe **PM** den Vorschriften der:  
RICHTLINIE 98/37/EG und ff. Änderungen und Zusätzen  
NORMEN UND PROZEDUREN des Qualitätssicherungs-Managements Caprari, zertifiziert DNV nach ISO 9001 entspricht.

Caprari S.p.A.  
(Giorgio Caprari)



Modena, 01/06/2002







**Verifica funzionamento** - Operating tests - Vérification du fonctionnement - Inspección funcionamiento - Betriebskontrolle

		<b>data (gg/mm/aa)</b> date (dd/mm/yy) date (jj/mm/aa) fecha (dd/mm/aa) Datum (tt/mm/jj)											
U	[V]												
I	[A]												
T	[h] <sup>(1)</sup>												
t°	[°C] <sup>(2)</sup>												
Q	[s]												
H	[m]												

<sup>(1)</sup> - **Indicatore contaore** - Hour counter - Indication compteur horaire - Indicador contahoras - Betriebsstundenzähler

<sup>(2)</sup> - **Temperatura fluido** - Fluid temperature - Température du liquide pompé - Temperatura fluido - Temperatur des Fördermediums

**Timbro rivenditore o centro di assistenza.**

Seal of the dealer or of the servicing center.

Timbre du revendeur ou du centre d'assistance.

Sello del revendedor o del centro de asistencia.

Stempel des Händlers oder Servicezentrums.

Cod. 996688F / 200 / 05-08



**caprari**

COMPANY WITH ENVIRONMENTAL  
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV  
= ISO 14001:2004 =

pumping power

**CAPRARI S.p.A.** VIA EMILIA OVEST, 900 - 41100 MODENA (ITALY)  
+39 059 897611 - Fax +39 059 897897 - www.caprari.com - e-mail: info@caprari.it