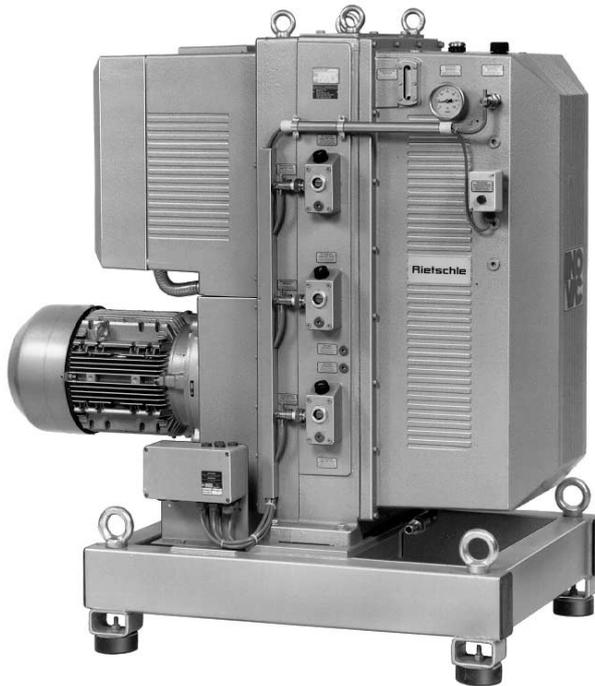


Pompe per vuoto Roots

VWP-3

**INOVAC**

VWP 160-3 / 250-3



VWP 160-3

VWP 250-3

VWP 400-3

**INOVAC**



BI 221

2.4.99

**Werner Rietschle  
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM  
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

**Rietschle Italia S.p.A.**

Via Brodolini, 17

20032 CORMANO  
(MILANO)  
ITALY

☎ 02 / 6145121

Fax 02 / 66503399

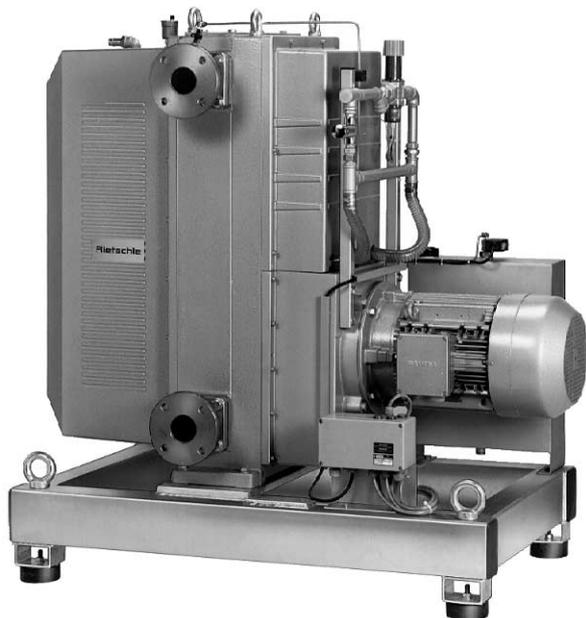
E-Mail: rietschle@rietschle.it

<http://www.rietschle.it>

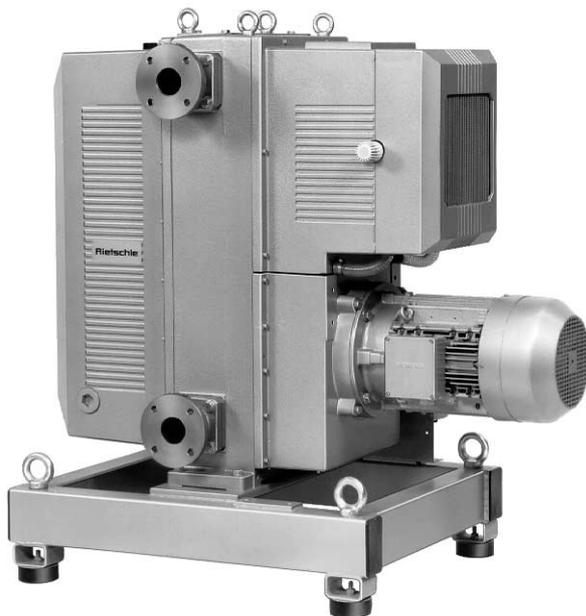
VWP 400-3

**INDICE:****Pagina:**

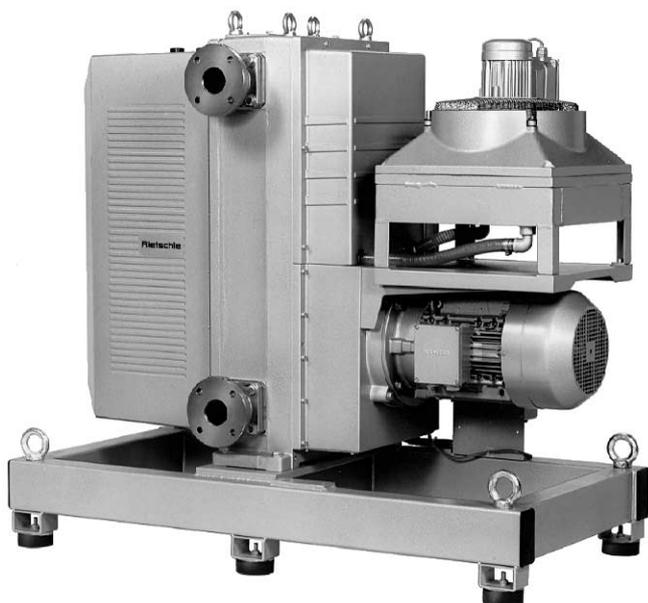
1.	Introduzione	3
2.	Applicazioni	3
3.	Caratteristiche costruttive	3
3.1	Costruzione	3
3.2	Disegni in sezione INOVAC	4
3.2.1	Sezione degli stadi di compressione	4
3.2.2	Sezione longitudinale INOVAC	4
3.3	Principi operativi	4
3.4	Componenti INOVAC	5
3.4.1	Motore	5
3.4.2	Trasmissione di potenza	5
3.4.3	Stadi di compressione	5
3.4.4	Lubrificazione	6
3.4.5	Sistema di by-pass	6
3.4.6	Gas di sbarramento	6
3.4.7	Sistema di raffreddamento	7
3.4.7.1	Raffreddamento in ricircolo	7
3.4.7.2	Raffreddamento ad acqua di rete	7
4.	Campi d'impiego INOVAC	7
5.	Installazione	7
5.1	Installazione meccanica	7
5.1.1	Montaggio	7
5.1.2	Attacco vuoto	7
5.1.3	Attacco scarico	7
5.2	Installazione elettrica	8
5.2.1	Generalità	8
5.2.2	Valori approssimativi per stabilire la protezione da sovraccarichi del motore	8
5.2.3	Collegamenti elettrici	8
5.2.4	Layout morsettiera versione con radiatore	8
6.	Liquido di raffreddamento	9
6.1	Raffreddamento esterno	9
6.2	Raffreddamento a mezzo radiatore	9
6.2.1	Controllo liquido di raffreddamento	9
7.	Messa in servizio	10
7.1	Rischi per il personale	10
8.	Manutenzione	10
8.1	Lubrificazione	10
8.1.1	Olio cuscinetti	10
8.1.2	Sostituzione olio cuscinetti	10
8.2	Cinghie di comando	10
8.2.1	Manutenzione	10
8.2.2	Sostituzione cinghie	10
8.2.3	Smontaggio/montaggio delle cinghie	10
8.3	Sostituzione stadi	11
8.3.1	Smontaggio e riassetto calotta radiatore	11
8.3.2	Sostituzione stadi	11
8.3.3	Messa in servizio	11
8.4	Individuazione guasti	11
8.4.1	Manca di liquido di raffreddamento	11
8.4.2	Manca di olio	11
8.4.3	Sovraccorrente alla pompa	11
8.4.4	Caduta del vuoto	11
8.5	Cuscinetti	12
8.6	Valvole	12
9.	Dati relativi ad INOVAC	12
9.1	Disegni di ingombro INOVAC	12
9.2	Dati principali pompa	12
9.3	Dati relativi al motore	12
9.4	Dati relativi agli stadi	12
9.5	Dati relativi alla lubrificazione	12
9.6	Dati principali del sistema by-pass	12
9.7	Dati relativi al raffreddamento	12
9.8	Dati relativi al gas di sbarramento	12
9.9	Liste parti di ricambio	12
10.	Istruzioni per stoccaggio e conservazione delle pompe per vuoto INOVAC	12



VWP 160-3 / 250-3 con raffreddamento a circuito aperto



VWP 160-3 / 250-3 con raffreddamento a circuito chiuso



VWP 400-3 con raffreddamento a circuito chiuso

1

## 1. Introduzione

Per prevenire la contaminazione dell'ambiente da parte di sostanze pericolose del processo, la tubazione di scarico deve essere collegata ad un sistema di controllo/abbattimento delle emissioni.

**⚠ Tutti gli impianti che dovessero venirci resi per qualunque motivo (ad es. per una manutenzione), dovranno essere assolutamente privi di sostanze pericolose. E' sempre necessario corredare le stesse di un attestato di sicurezza e di un certificato di bonifica!**

I dispositivi antideflagranti e di sicurezza degli impianti in cui sono montate le pompe per vuoto devono essere installati e controllati a cura del cliente.

Le autorità locali competenti devono rilasciare un adeguato permesso.

## 2. Applicazioni

Le pompe per vuoto **INOVAC** sono particolarmente adatte per il trasporto di gas estremamente umidi. La tollerabilità verso l'aspirazione di vapor acqueo è molto alta.

**⚠ La temperatura ambiente può oscillare fra i 5 ed i 40°. La temperatura di aspirazione non dovrebbe superare i 60°C. In caso di temperature al di fuori di questo campo Vi preghiamo di interpellarci.**

**⚠ Non devono essere aspirate sostanze né allo stato liquido né allo stato solido. In caso di trasporto di vapori e gas esplosivi contattare prima Rietschle.**

**⚠ Per installazione ad altitudine oltre i 1000 m sopra il livello del mare si nota una diminuzione della prestazione. In tal caso Vi preghiamo di interpellarci.**

Le esecuzioni con motori standard non possono funzionare in luoghi con pericolo di esplosione. Sono fornibili esecuzioni speciali con motore antideflagrante.

**⚠ Nei casi in cui un arresto imprevisto o un guasto della pompa possano causare danni a persone o cose, devono essere previste delle misure di sicurezza nell'impianto.**

## 3. Caratteristiche costruttive

L'**INOVAC** è una pompa a tre stadi funzionante a secco senza contatto ed è disponibile nelle grandezze da 160, 250 e 400 m<sup>3</sup>/h.

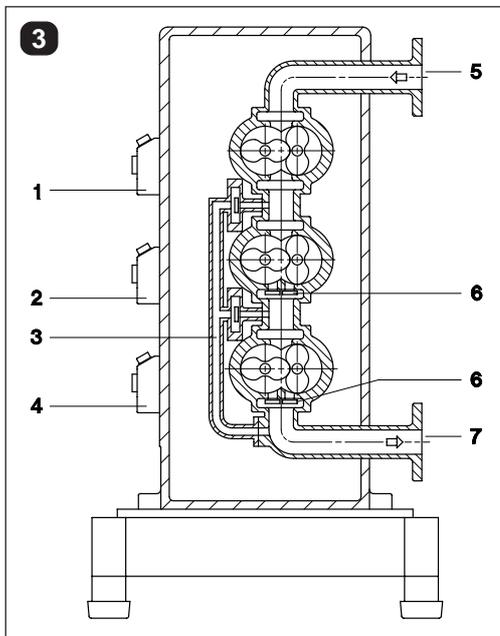
### 3.1 Costruzione

I principali componenti della INOVAC sono divisi nelle 4 seguenti sezioni:

Motore, gruppo di trasmissione, stadi di compressione, sistema di raffreddamento

Il motivo di questa separazione dei componenti ed i vantaggi da essa derivanti sono:

1. Grande facilità di manutenzione in caso di guasto ad uno stadio:
  - Rapida sostituzione degli stadi senza spostare la pompa
  - Tubazioni vuoto e scarico non necessitano di rimozione
  - Il motore o le parti legate alla trasmissione non vanno toccate
  - Non sono necessari operazioni di regolazione o allineamento grazie all'attacco flangiato degli stadi
2. I tempi di arresto sono molto limitati in caso di guasto di uno stadio di pompaggio grazie alla rapidità di sostituzione (circa 3 ore).



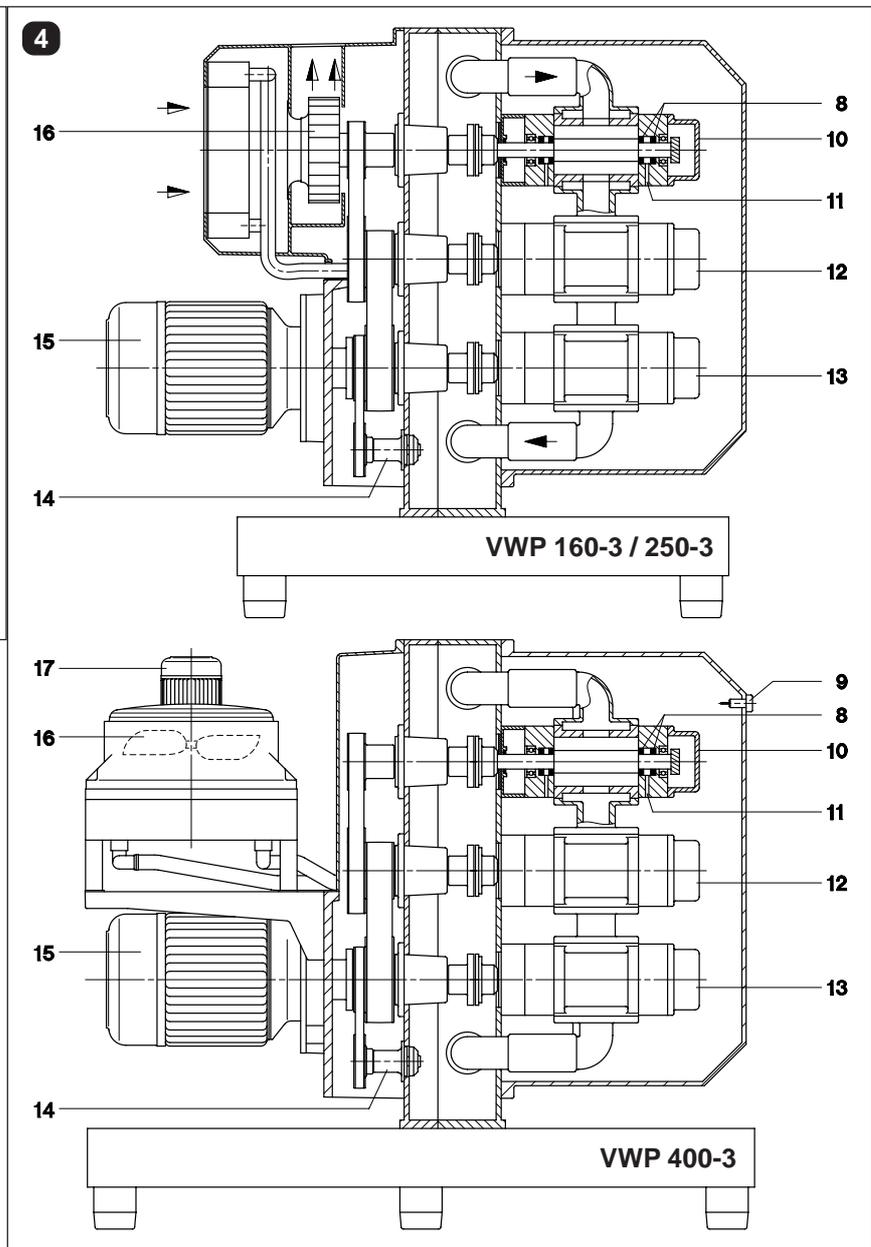
### 3.2 Disegni in sezione INOVAC

#### 3.2.1 Sezione degli stadi di compressione

- 1 Lubrificazione cuscinetto ND
- 2 Lubrificazione cuscinetto MD
- 3 Sistema by-pass
- 4 Lubrificazione cuscinetto HD
- 5 Attacco vuoto
- 6 Valvole di scarico
- 7 Attacco scarico

#### 3.2.2 Sezione longitudinale INOVAC

- 8 Tenute
- 9 Sensore temperatura di esercizio (VWP 400-3)
- 10 Stadio ND
- 11 Ingresso gas di sbarramento
- 12 Stadio MD
- 13 Stadio HD
- 14 Pompa di circolazione liquido di raffreddamento
- 15 Motore di comando
- 16 Ventilatore
- 17 Motore ventilatore (VWP 400-3)



### 3.3 Principi operativi

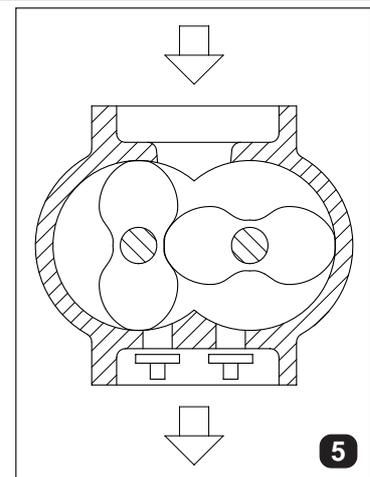
La pompa per vuoto multistadio **INOVAC** utilizza il principio Roots che viene impiegato nei sistemi per vuoto da oltre 100 anni. Il funzionamento è illustrato nella figura 5. La compressione è ottenuta da due rotori dal profilo a forma di otto, ruotanti in direzioni opposte. La geometria del rotore è tale da mantenere la stessa tolleranza fra i rotori stessi o fra il rotore e lo statore. Il principio Roots non prevede la compressione interna del gas trasportato. La compressione ad una pressione più elevata viene raggiunta allo scarico della pompa quando il gas viene convogliato verso la pressione esistente allo scarico. Questa contropressione causa un ritorno di gas attraverso i giochi in direzione del vuoto. Maggiore è questa contropressione e più elevata è la differenza di pressione fra il lato vuoto ed il lato pressione. Maggiore è la riduzione della portata di aspirazione più elevata è la generazione del calore nell'unità di pompaggio.

Il calore generato può essere asportato solo parzialmente tramite la ventilazione e quindi può sussistere un pericolo di surriscaldamento e di grippaggio. Questo è il motivo per cui una pompa Roots non può mai comprimere contro la pressione atmosferica. Tutte le pompe per vuoto Roots attualmente disponibili sul mercato necessitano un raffreddamento intermedio quando funzionano contro la pressione atmosferica senza una pompa preliminare.

**INOVAC** è l'unica pompa per vuoto Roots conosciuta, espressamente destinata a fornire una soluzione a questo problema.

Il flusso di ritorno che causa generazione di calore in eccesso è stato eliminato utilizzando valvole di non ritorno sul lato scarico degli stadi di media ed alta pressione (vedi fig. 3 e 5). La posizione verticale dei tre stadi di pompaggio impedisce l'accumulo di condensa durante la compressione ed il drenaggio naturale assicura che la condensa venga scaricata.

Un sistema di by-pass posto fra gli stadi ND/MD e MD/HD consente l'avviamento ed il funzionamento della INOVAC a qualsiasi livello di pressione d'aspirazione. Poiché la compressione avviene senza contatto, non è necessaria una lubrificazione all'interno della camera di compressione. Conseguentemente la lubrificazione è limitata agli ingranaggi di sincronizzazione dei rotori ed ai cuscinetti che sono separati dalla camera di compressione da tenute rotanti. Poiché non c'è attrito tra le camere, gli stadi possono funzionare ad elevata velocità, circa 4000 giri/min. Grazie al funzionamento con il principio Roots ed al bilanciamento dinamico di precisione dei rotori, **INOVAC** funziona in modo estremamente silenzioso a queste velocità.



### 3.4 Componenti INOVAC

#### 3.4.1 Motore

La pompa per vuoto **INOVAC** è azionata da un motore elettrico flangiato 400/690 V, 50 Hz, IP 54, 1450 giri/min, flangia B5:

- VWP 160-3                    7,5 kW
- VWP 250-3                    7,5 kW
- VWP 400-3                    11 kW

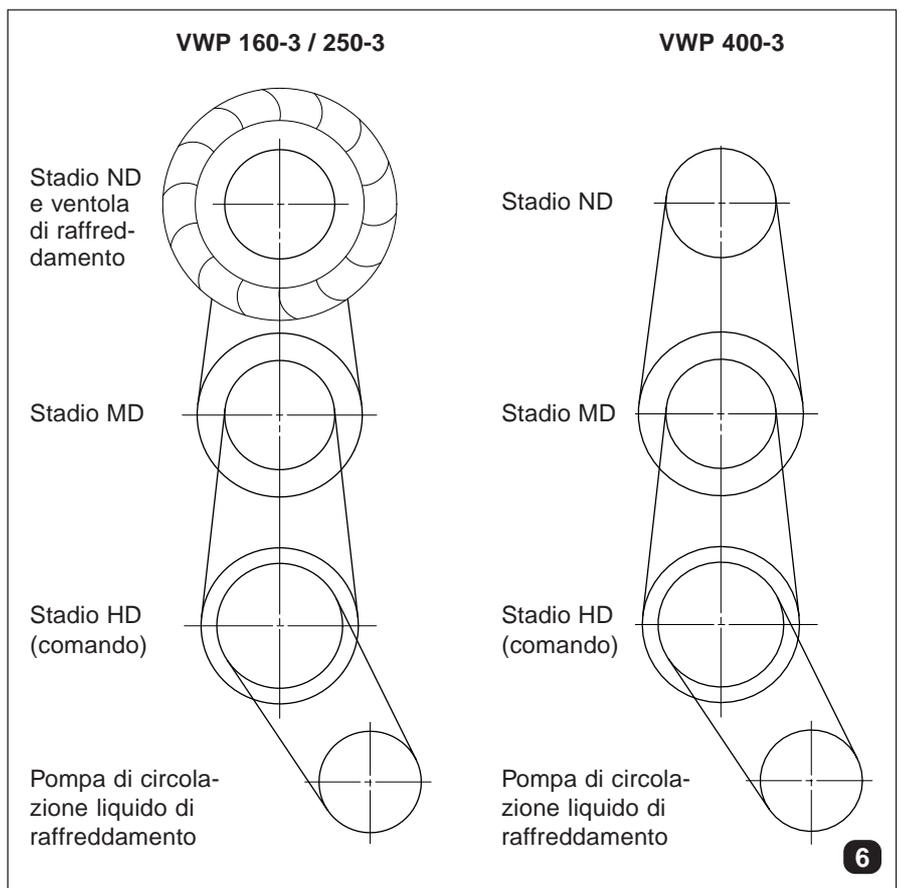
Possono essere montati anche altri tipi di motore elettrico, compresi i motori anti-deflagranti e modelli a sicurezza aumentata.

#### 3.4.2 Trasmissione di potenza (fig. 6)

Lo stadio HD è direttamente azionato dal motore. Gli stadi, HD, ND ed MD, la pompa di raffreddamento dell'acqua ed il ventilatore sono azionati da cinghie piatte antistatiche.

Il motore e gli stadi sono collegati con l'azionamento a cinghie a mezzo giunti elastici.

Nel VWP 400-3 il ventilatore di raffreddamento ad acqua è azionato da un motore autonomo.



#### 3.4.3 Stadi di compressione (fig. 7)

I tre stadi di compressione della pompa **INOVAC** sono composti dalla carcassa (GGG-40), da due coperchi (lato cuscinetto fisso DE, lato cuscinetto sciolto NDE in GGG-40) due rotori (GGG-40), da una coppia di ingranaggi sincronizzati, dai cuscinetti e dalle tenute. Inoltre sono previste delle valvole sul lato scarico degli stadi MD e HD.

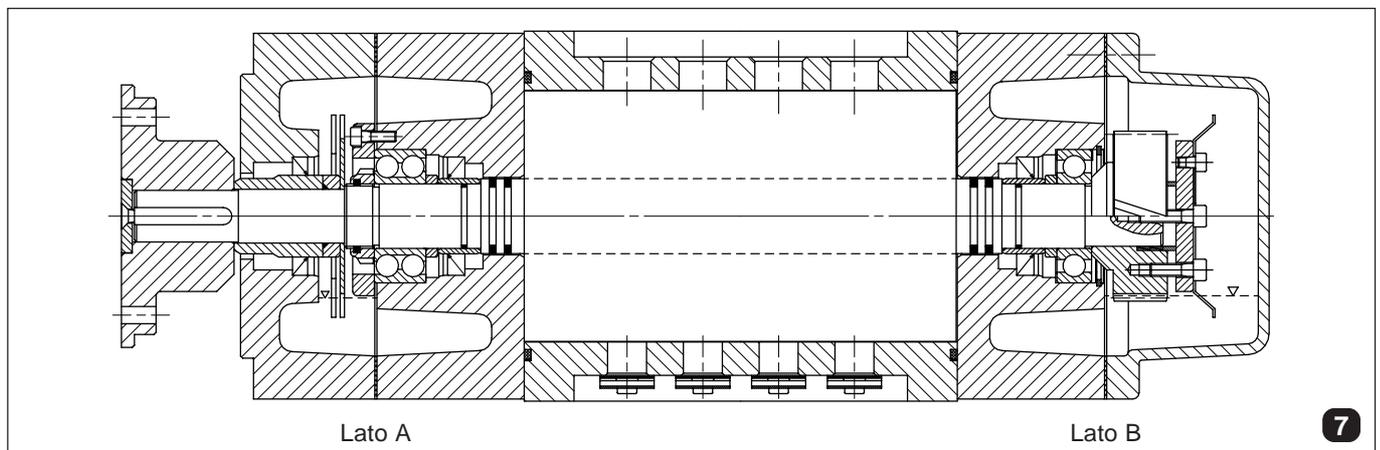
I rotori di tutti e tre gli stadi hanno la stessa lunghezza e contengono gli stadi MD ed HD. Il contenitore dello stadio LP è un po' più corto a causa del calore di compressione inferiore.

La camera di compressione è sigillata da una tenuta a labirinto consistente in due anelli in PTFE. Inoltre un anello di guarnizione sull'albero in PTFE impedisce all'olio di passare attraverso la tenuta a labirinto. E' poi possibile immettere gas di sbarramento fra la tenuta sull'albero e la tenuta a labirinto per impedire qualsiasi possibilità di trafilamento dalla camera di compressione alla scatola ingranaggi e viceversa.

Il cuscinetto fisso è a doppia corona di sfere, quello libero a singola corona di sfere. Entrambi i cuscinetti sono lubrificati con olio contenuto nella scatola dei cuscinetti tramite un disco lanciaolio. Sul lato A i dischi lanciaolio sono attaccati all'albero del rotore utilizzando anelli spaziatori e sul lato B sono montati su un ingranaggio sincronizzato in modo da lubrificare ingranaggi e cuscinetti contemporaneamente.

La sincronizzazione dei rotori avviene tramite ruote dentate fissate per mezzo di un dispositivo conico sull'estremità degli alberi. Lo spazio che racchiude l'olio del lato A degli stadi di compressione viene chiuso con un anello di tenuta. Il lato B viene chiuso da un coperchio cuscinetto (GGG-40). La tenuta dei coperchi della scatola del rotore è assicurata da un O-ring in viton rivestito in PTFE.

Gli stadi, i collegamenti ed il sistema by-pass sono progettati per resistere ad un test idraulico di 10 bar.



#### 3.4.4. Lubrificazione

La pompa per vuoto **INOVAC** è una pompa a secco e quindi l'unica lubrificazione prevista per gli stadi è quella che riguarda i cuscinetti e gli ingranaggi che avviene tramite dischi lanciaolio (vedere 3.4.3 stadi di compressione). La quantità totale dell'olio di riempimento di ogni stadio di compressione, incluse tubazioni e serbatoio provvisto di spia controllo livello, è di circa 1.31 l.

L'olio viene condotto agli stadi tramite la flangia lato A. Da questa flangia partono due tubetti olio sul lato destro (visti dal motore). Il tubetto posto in basso fornisce l'olio (privo di pressione) al lato B, quello posto in alto serve all'aerazione. Entrambi i tubi vengono condotti dalla flangia al serbatoio attraverso delle brevi tubazioni.

L'olio lubrificante andrebbe sostituito approssimativamente ogni 8000 ore di esercizio o al più tardi annualmente. In caso di ingresso di prodotto nella zona cuscinetti, si devono verificare le proprietà di lubrificazione dell'olio ed eventualmente sostituirlo.

Tutti gli altri cuscinetti sono a tenuta permanente e non richiedono manutenzione.

#### 3.4.5 Sistema by-pass (fig. 8)

Il sistema by-pass collega la camera di compressione fra gli stadi ND/MD e quella fra gli stadi MD/HD con la tubazione di scarico.

Il sistema by-pass consente alla pompa per vuoto **INOVAC** di funzionare a qualsiasi pressione di aspirazione senza surriscaldamento derivante da sovrappressione degli stadi MD e HD.

Le valvole by-pass chiudono quando le pressioni fra gli stadi sono inferiori alla pressione di scarico.

#### 3.4.6. Gas di sbarramento

L'**INOVAC** viene fornita di serie con la possibilità di pressurizzare il labirinto di tenuta albero con gas di sbarramento (preferibilmente  $N_2$ ). Questo impedisce l'ingresso di materiale di processo attraverso il sistema di tenuta a labirinto che potrebbe diversamente depositarsi sull'albero causando un'usura prematura e danneggiare le tenute. L'**INOVAC** è dotata di due collegamenti (**S** → D 221) per l'ingresso e l'uscita del gas di tenuta che arrivano agli stadi tramite un blocco di distribuzione e linee di collegamento. L'alimentazione degli stadi avviene attraverso la flangia di attacco.

Le tubazioni del gas di tenuta negli stadi di compressione sono situate sul lato sinistro (visto dalla parte posteriore del motore).

Distinguiamo due tipi di impiego del gas di tenuta.

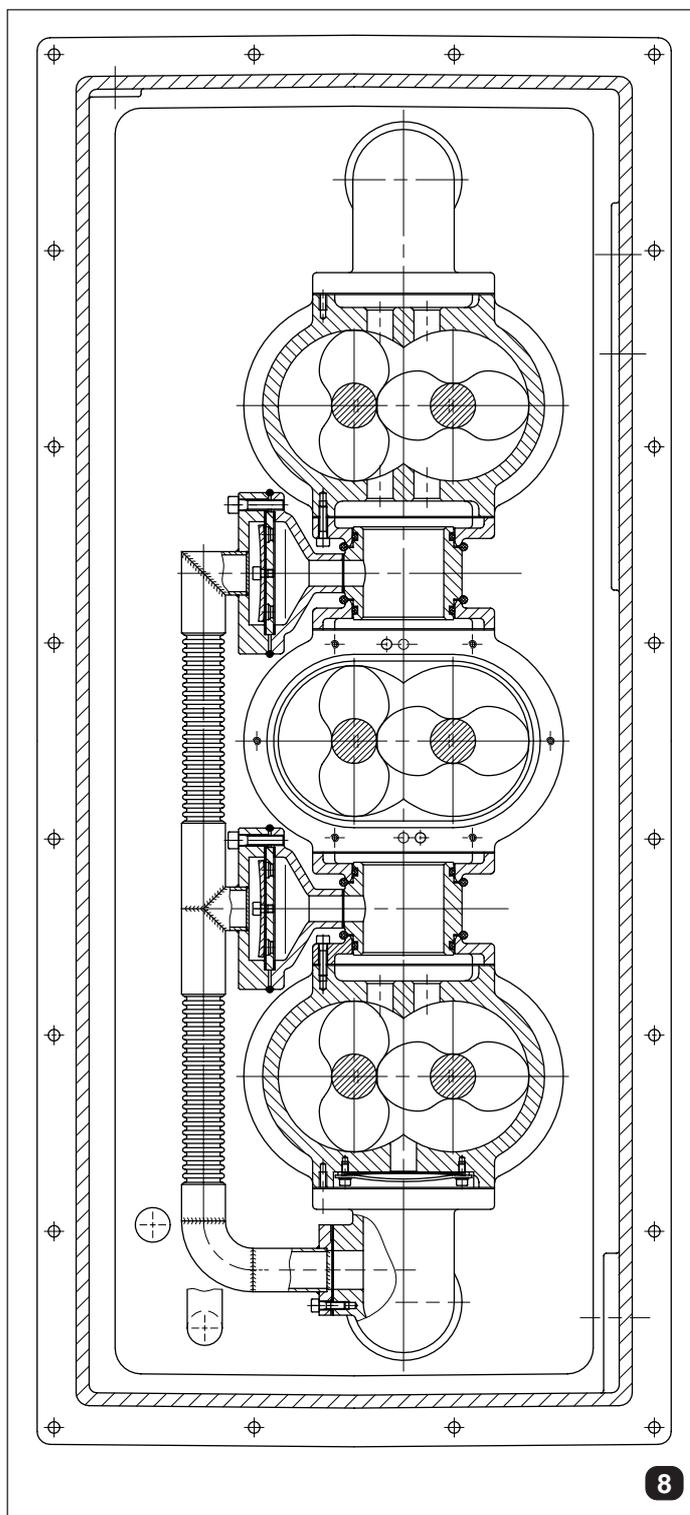
##### 1. Pressurizzazione con gas di tenuta

In questo caso l'**INOVAC** viene pressurizzata inserendo gas sopra l'ingresso del gas di tenuta con l'apertura in basso chiusa. Il gas di tenuta passa vicino alle tenute a labirinto ed all'anello e raggiunge la camera di compressione non consentendo pertanto depositi di materiale di processo sulle tenute.

La pressione del gas dovrebbe essere da 0,3 a 0,4 bar sopra la pressione atmosferica.

##### 2. Lavaggio con gas di tenuta

Se si deve assicurare una totale assenza di depositi fra gli anelli di tenuta e le tenute a labirinto nelle camere di compressione, le stesse possono essere lavate prima di avviare l'**INOVAC** con gas sigillante. Per consentire ciò l'uscita del gas di tenuta è aperta. Questo procedimento dura 3-5 minuti e quindi viene chiusa l'uscita e l'**INOVAC** torna allo stato di pressurizzazione.



### 3.4.7 Sistema di raffreddamento

Le pompe INOVAC sono raffreddate con liquidi. Distinguiamo due tipi di raffreddamento.

#### 3.4.7.1 Raffreddamento in ricircolo (fig. 9)

Nel raffreddamento in ricircolo, il liquido di raffreddamento viene fatto circolare in un circuito chiuso non pressurizzato, per mezzo di una piccola pompa centrifuga, indipendentemente dalla temperatura del liquido di raffreddamento.

##### **VWP 160-3/ 250-3:**

Quando il liquido di raffreddamento raggiunge la temperatura impostata nel sensore termostatico, la valvola a 3 vie apre automaticamente in direzione del radiatore. La temperatura d'intervento può essere modificata agendo sulla manopola di regolazione della valvola termostatica (vedere capitolo 6.2.1).

##### **VWP 400-3**

Quando il liquido di raffreddamento raggiunge la temperatura impostata nel termostato, il ventilatore di raffreddamento del radiatore parte automaticamente.

#### 3.4.7.2 Raffreddamento ad acqua di rete (fig. 10)

Con il raffreddamento a circuito aperto il liquido di raffreddamento viene fatto circolare, per mezzo di una piccola pompa centrifuga, in un circuito chiuso, indipendentemente dalla temperatura del liquido di raffreddamento. Al superamento della temperatura prefissata del liquido di raffreddamento, attraverso una valvola termostatica passa del liquido freddo esterno per ripristinare la corretta temperatura di esercizio.

La temperatura d'intervento è regolabile agendo sulla manopola della valvola termostatica (vedere capitolo 6.1). Il liquido di raffreddamento esterno (acqua di rete pulita) che entra attraverso la valvola termostatica, viene poi scaricato dalla parte superiore della scatola di contenimento degli stadi. Lo scarico dell'acqua deve rimanere libero senza contropressione (max ammessa = 0,3 bar)!

### 4 Campi d'impiego INOVAC

Grazie al sistema di compressione senza contatto, L'INOVAC trova il suo impiego ideale nei processi di vuoto in cui deve essere privilegiato il recupero delle sostanze impiegate. L'altra area principale di applicazione riguarda i processi di distillazione ed essiccazione. In tutti i processi vanno considerati i limiti funzionali del sistema INOVAC e precisamente:

- Compatibilità dei materiali della pompa con i prodotti del processo
- Massima temperatura di ingresso del gas nella pompa: 60°C
- Massima temperatura di esercizio del sistema di raffreddamento: 55°C (punto d'intervento ventilatore)
- Contropressione max di uscita di 0,3 bar (sovrappressione)
- Le fasi di pre e post-funzionamento, necessarie rispettivamente per portare la pompa per vuoto alla giusta temperatura di esercizio e per una blanda bonifica a fine ciclo, vanno effettuate correttamente prima e dopo il processo

## 5 Installazione

### 5.1 Installazione meccanica (vedere scheda tecnica D 221)

#### 5.1.1 Montaggio



**Le pompe in esercizio possono raggiungere una temperatura della superficie esterna di oltre 70°C a seconda della temperatura di esercizio predeterminata. In particolare il serbatoio dell'acqua di raffreddamento (Y<sub>4</sub>) potrebbe essere molto caldo. ATTENZIONE! Non toccare.**

Poiché le pompe INOVAC funzionano senza vibrazioni non sono necessari dispositivi di ancoraggio.

Al momento dell'installazione della pompa è importante assicurarsi che la stessa sia montata orizzontalmente e che ci sia sufficiente spazio per i controlli di routine della strumentazione e per i lavori di riparazione di pompa e motore.

L'ingresso (E) e l'uscita (F) dell'aria di raffreddamento devono distare almeno 0,5 m dalle pareti vicine. L'aria in uscita non deve essere riaspirata. La temperatura ambiente non dovrebbe superare i 40°C.



**Le pompe INOVAC possono funzionare unicamente se installate orizzontalmente.**

**In fase di installazione osservare le norme di sicurezza e tutela dell'ambiente di lavoro attualmente in vigore.**

#### 5.1.2 Attacco vuoto

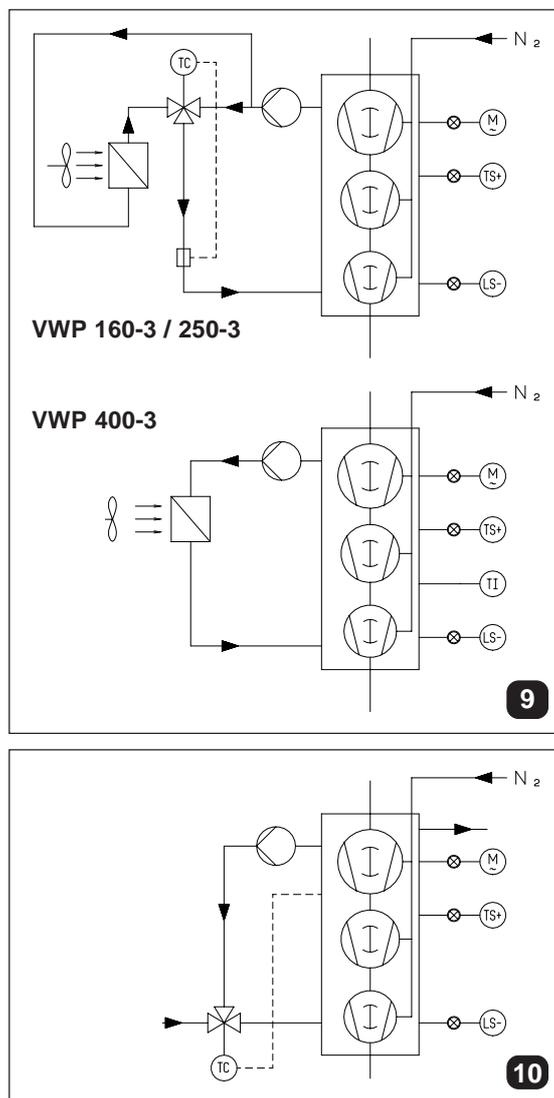
Collegare la tubazione del vuoto alla flangia (A), normalmente una flangia ISO. La lunghezza della linea di vuoto dovrebbe essere il più possibile ridotta. Se è più lunga di 5 metri, potrebbe essere necessario scegliere una sezione di passaggio maggiore dell'attacco vuoto. La linea dovrebbe essere sostenuta in modo tale da non deformare la flangia d'ingresso della pompa, se necessario utilizzando dei soffietti.

Prevedere separatori di liquidi e solidi per proteggere la pompa.

#### 5.1.3 Attacco scarico

Se la tubazione allo scarico è collegata direttamente all'attacco (A), il tubo dovrebbe essere inclinato per consentire lo scarico dei condensati. Qualora fosse inevitabile una linea di scarico ascendente, installare un serbatoio di raccolta della condensa.

Nel caso in cui è montato un condensatore allo scarico, la tubazione andrebbe collegata direttamente a questo condensatore. **La contropressione massima non deve superare gli 0,3 bar.**



## 5.2 Installazione elettrica

### 5.2.1 Generalità (vedere scheda tecnica D 221)

I dati elettrici sono rilevabili dalla targhetta (**N**) o dalla targhetta del motore. I motori rispondono alle norme DIN/VDE 0530 ed hanno protezione IP 54, classe di isolamento B o F. Il diagramma di connessione si trova nella morsettiera del motore. Confrontare i dati elettrici del motore e dell'azionamento con la rete disponibile (tipo di corrente, tensione, frequenza di rete, intensità di corrente ammissibile).

Collegare le pompe tramite salvamotore (prevedere una connessione PG per il cavo di allacciamento). Prevedere un salvamotore con disinserimento ritardato in caso di eventuali sovraccarichi. Una breve sovracorrente si può verificare all'avviamento.

 **L'allacciamento elettrico deve essere eseguito soltanto da un elettricista specializzato secondo le norme EN 60204. L'interruttore principale deve essere previsto dall'installatore.**

### 5.2.2 Valori approssimativi per stabilire la protezione da sovraccarichi del motore

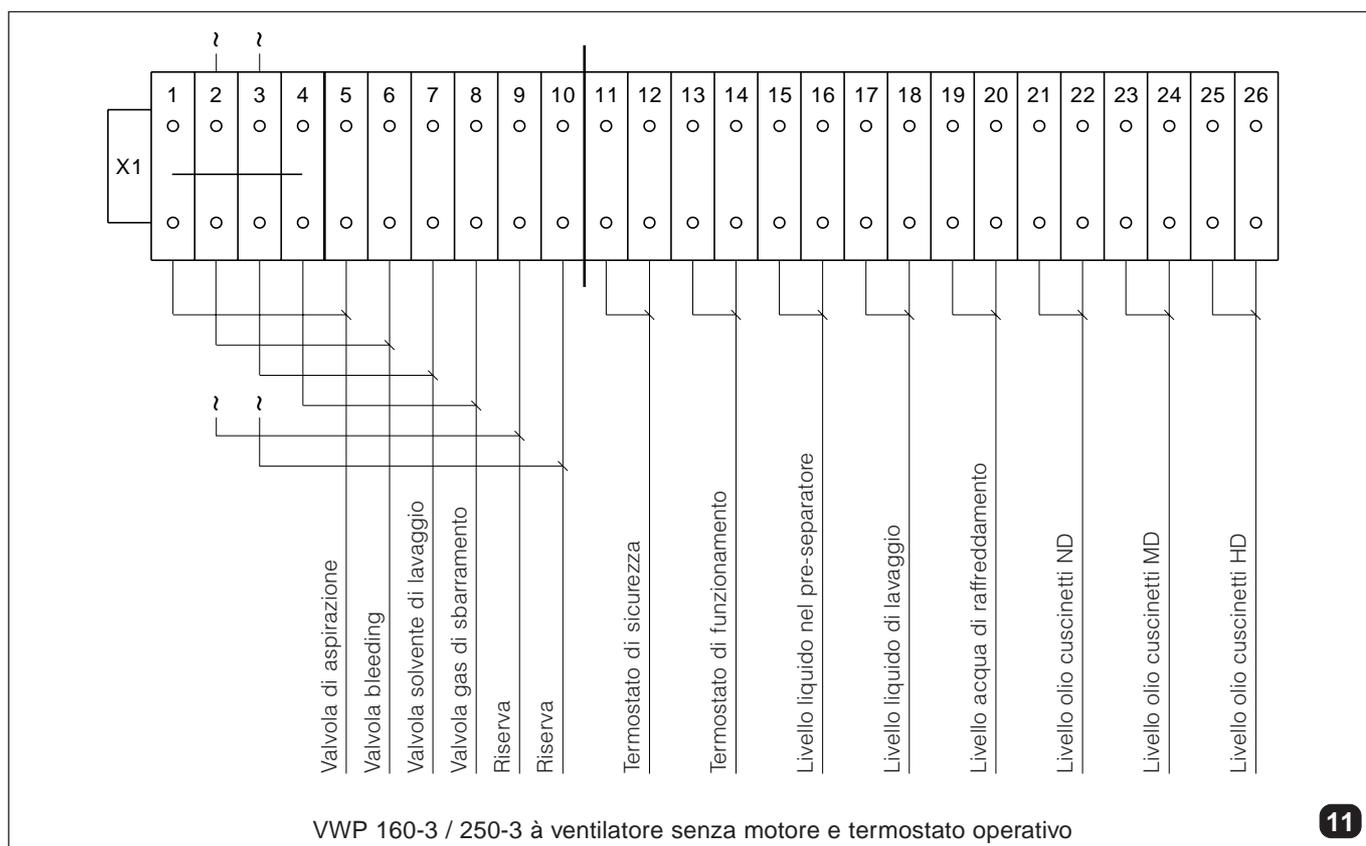
 **I valori relativi al salvamotore sono rilevabili dalla documentazione fornita dal costruttore dei motori.**

### 5.2.3 Collegamenti elettrici

Tutti i collegamenti elettrici dei dispositivi di controllo si trovano nella morsettiera. I motori vanno collegati a questa morsettiera o separatamente a seconda della classificazione dell'area di installazione. Ogni morsetto è contrassegnato da un numero e tutti gli attacchi del motore e dei dispositivi di controllo sono disposti secondo un certo ordine (vedere schizzo Fig. 11). In caso di equipaggiamento successivo o di interventi di riparazione questo ordine va assolutamente mantenuto. In tal modo saranno più facilmente rintracciate le cause di eventuali errori.

### 5.2.4 Collegamenti delle morsettiere nella versione raffreddata in ricircolo

Versione con raffreddamento ad acqua in circuito → senza motore ventilatore e termostato operativo



VWP 160-3 / 250-3 à ventilatore senza motore e termostato operativo

11

## 6. Liquido di raffreddamento

### 6.1 Raffreddamento esterno (fig. 13)

Per la messa in servizio della pompa va innanzitutto collegata la tubazione dell'acqua di rete all'attacco (C) e la scatola stadi (Y<sub>4</sub>) va riempita premendo la molla sulla valvola (U<sub>4</sub>).

**⚠ Per il raffreddamento a circuito aperto utilizzare unicamente acqua pulita e filtrata. Impurità ed acqua calcarea possono causare un'usura precoce del sistema di raffreddamento.**

La valvola va azionata fintanto che l'acqua esce dalla tubazione di scarico (D). Collegare quindi la tubazione. La tubazione non deve esercitare una contropressione sul circuito di raffreddamento. Quando la tubazione dell'acqua è montata, deve essere aperta la valvola (U<sub>8</sub>) per sfiatare l'aria. Dopo l'uscita dell'acqua chiudere nuovamente l'apertura. La valvola termostatica (U<sub>3</sub>) regola il passaggio dell'acqua di raffreddamento.

Il campo di regolazione va da 50° a 90°C. In base al prodotto aspirato la temperatura di esercizio può essere regolata sulla valvola (U<sub>3</sub>) nel modo seguente:

- Ruotare la manopola in senso orario → La temperatura di esercizio della pompa diminuisce
- Ruotare la manopola in senso antiorario → La temperatura di esercizio della pompa aumenta

La temperatura può essere letta sul termometro (T).

Se, per qualsiasi motivo, la temperatura d'esercizio dovesse salire, il termostato di sicurezza (U<sub>1</sub>) interviene al raggiungimento di 75°C spegnendo la pompa. Questa temperatura viene da noi stabilita e non va regolata. Sono possibili temperature superiori (da concordare). Affinché la valvola termostatica non venga sporcata da impurità presenti nell'acqua di raffreddamento, viene inserito a monte un filtro (U<sub>5</sub>). La valvola va pulita periodicamente in base alla qualità dell'acqua. Aprire il filtro e pulire la reticella.

### 6.2 Raffreddamento a mezzo radiatore (fig. 14)

Riempire con liquido refrigerante il punto (H<sub>4</sub>) fintanto che il livello non raggiunge la metà della spia. Il liquido refrigerante dovrebbe consistere in una miscela acqua/glicole nel rapporto 1:1. Raccomandiamo i seguenti tipi di glicole: Aral anti-frost A, BP Anti-frost X 2270 A, Glacelf, Glysantin, Glycoshell AF 405, Veedol Antifreeze. L'acqua deve avere un Ph neutro. I due liquidi vanno ben mescolati prima di effettuare il riempimento. Non è sufficiente versarli insieme a causa del loro diverso peso specifico. Potete rilevare la quantità di refrigerante nei dati al punto (9.7). Per altri refrigeranti contattare Rietschle. Il liquido refrigerante passa attraverso la valvola (K<sub>4</sub>) posta vicino alla base del radiatore (Y<sub>4</sub>) e svitando il tappo di riempimento (H<sub>4</sub>) per permettere lo sfiato.

#### 6.2.1 Controllo liquido di raffreddamento

Il livello del liquido viene controllato automaticamente tramite un interruttore di livello (V<sub>4</sub>). La discesa sotto questo livello minimo porta automaticamente alla fermata della pompa. Il termostato di sicurezza (U<sub>1</sub>) controlla la temperatura del liquido di raffreddamento.

**VWP 160-3 / 250-3:** Alla messa in servizio della pompa il sensore termico montato nel circuito dell'acqua di raffreddamento apre automaticamente la valvola a tre vie. La temperatura può essere regolata tramite manopola di regolazione della valvola termostatica (U<sub>7</sub>).

- Ruotando la manopola in senso orario diminuirà la temperatura della pompa
- Ruotando la manopola in senso antiorario aumenterà la temperatura della pompa

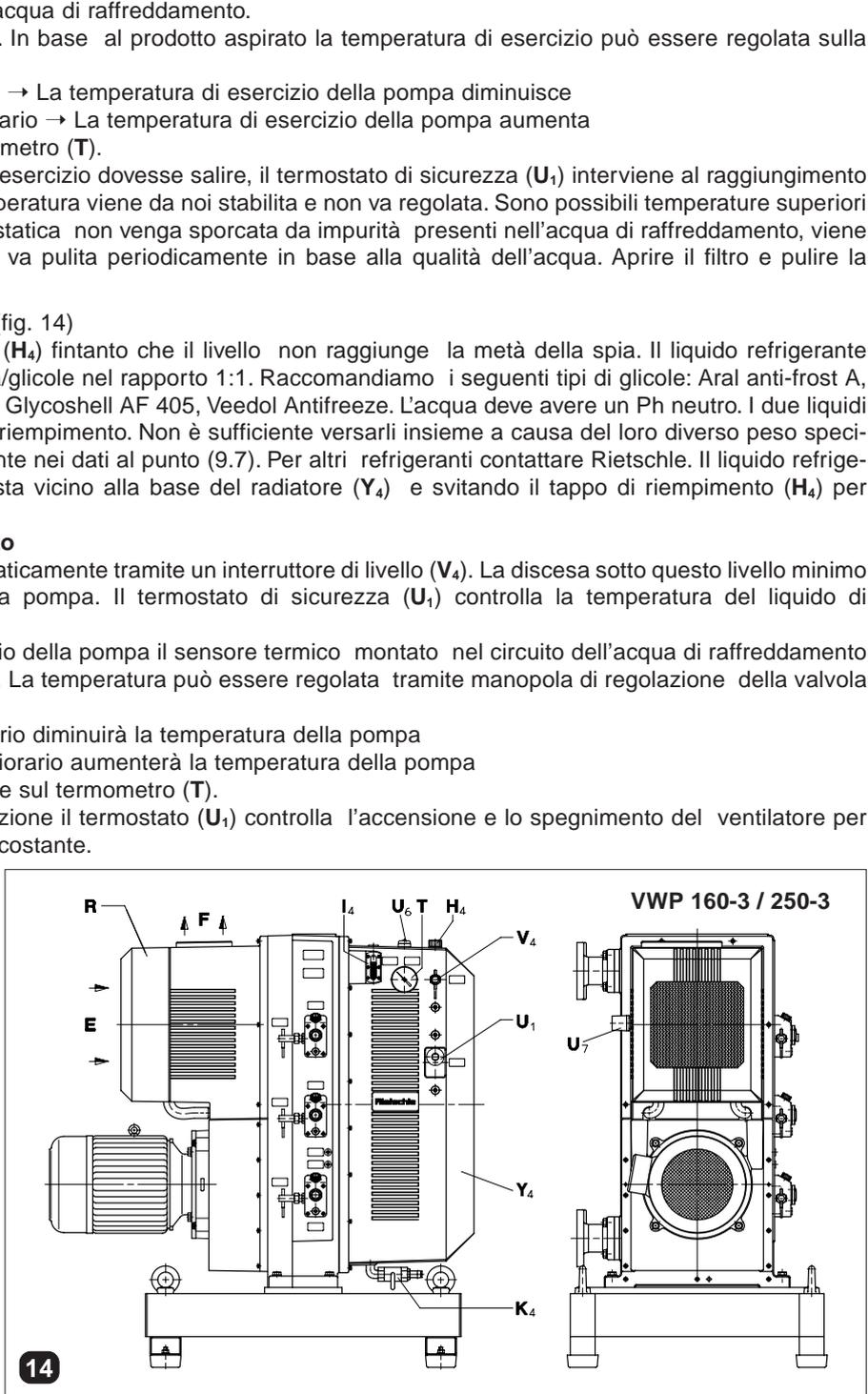
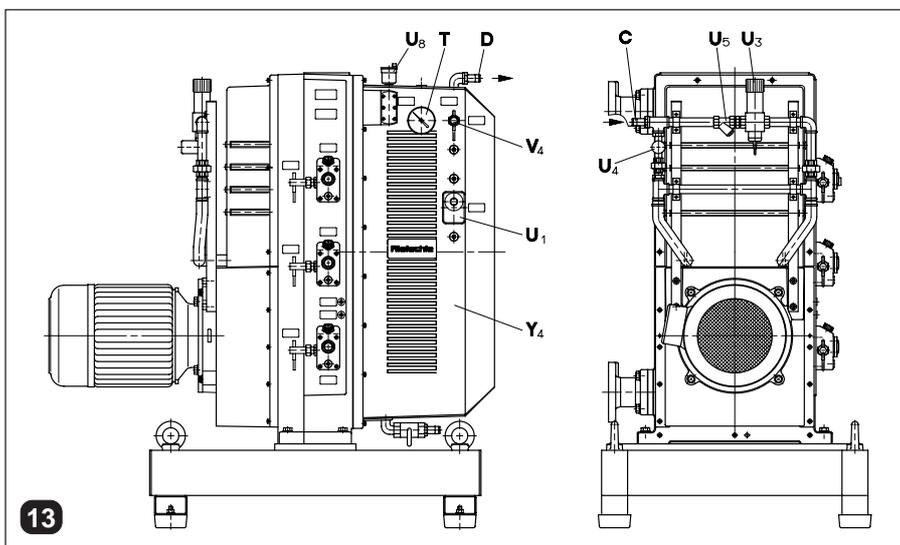
La temperatura di funzionamento è visibile sul termometro (T).

**VWP 400-3:** Quando la pompa è in funzione il termostato (U<sub>1</sub>) controlla l'accensione e lo spegnimento del ventilatore per mantenere la pompa ad una temperatura costante.

**VWP 160-3 → 400-3:** La temperatura di sicurezza può essere stabilita in base alle esigenze del processo entro i 65-100 C°.

Il termostato di sicurezza limita la temperatura massima all'interno del serbatoio a 75°C oltre i quali la pompa viene automaticamente spenta. E' possibile una temperatura superiore ai 75°C per alcuni processi particolari. In questo caso interpellateci.

Qualora dovesse sussistere il pericolo di gelate andranno adottate delle misure appropriate per la pompa.



## 7. Messa in servizio (vedere scheda tecnica D 221)

**⚠ Attenzione → avviamento con tubazioni**

All'avviamento si potranno verificare seri danni in caso di presenza di corpi estranei nelle tubazioni. Raccomandiamo pertanto un filtro da 0,5 micron da inserire all'avviamento sul lato aspirazione.

La pompa viene normalmente fornita con i serbatoi pieni d'olio ma gli stessi vanno controllati prima dell'avviamento. Il livello giusto è a metà della spia. (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> fig. 2).

I serbatoi dell'olio verranno forniti normalmente con interruttori livello olio (V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> fig.2) che interverranno impedendo l'avviamento o spegneranno la pompa in caso di livello basso.

Avviare brevemente la pompa per verificarne il senso di rotazione (vedere direzione freccia O)

**⚠ NOTA! Quando vengono trattati gas umidi o aggressivi la pompa deve funzionare prima e dopo il processo a bocca chiusa ma con valvola bleeding (accessorio) aperta. Questa operazione di pre e post funzionamento dovrebbe durare ca. 20-30 minuti.**

Il pre funzionamento dovrebbe assicurare alla pompa il raggiungimento di una temperatura di esercizio in modo da evitare la condensazione dei gas pompati all'interno delle camere di lavoro.

### 7.1 Rischi per il personale

Emissione di rumori: I livelli di rumorosità più elevati considerando la direzione e l'intensità misurate in base a DIN 45635, parte 3, sono riportati nel capitolo 9.2. In caso di permanenza prolungata in prossimità della pompa raccomandiamo di indossare protezioni per le orecchie in modo da evitare danni all'udito.

## 8. Manutenzione

**⚠ Durante la manutenzione la pompa va staccata dalla rete per evitare reinserimenti o spegnendo l'interruttore generale o staccando la spina. Non effettuare la manutenzione a pompa calda. (Pericolo di scottatura in caso di contatto con parti della macchina, olio lubrificante o liquido di raffreddamento caldi).**

### 8.1 Lubrificazione

#### 8.1.1 Olio cuscinetti:

Accertarsi che ci sia sempre sufficiente olio cuscinetti nei serbatoi (1,2,3).

Intervallo per sostituzione olio: raccomandiamo di sostituire completamente l'olio dopo 8000 ore di esercizio o al più tardi una volta all'anno.

La viscosità deve rispondere alle normative ISO-VG secondo DIN 51519.

Raccomandiamo le seguenti marche d'olio: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso 100, Olio Mobil per pompe per vuoto Heavy, Tellus Shell C 100 oppure Aral Motanol HK 100.

#### 8.1.2 Sostituzione olio cuscinetti (vedere D 221)

Scarico Olio:

Stadio ND (K<sub>1</sub>), Stadio MD (K<sub>2</sub>), Stadio HD (K<sub>3</sub>)

Riempimento Olio:

Stadio ND (H<sub>1</sub>), Stadio MD (H<sub>2</sub>), Stadio HD (H<sub>3</sub>)

**⚠ L'olio vecchio va smaltito in base alle norme vigenti. Svuotare completamente il serbatoio prima di immettere altro tipo di olio.**

### 8.2 Cinghie di comando (Fig. 15)

#### 8.2.1 Manutenzione

Le cinghie piatte per l'azionamento degli stadi HD/MD (R<sub>1</sub>), MD/ND (R<sub>2</sub>), pompa liquido di raffreddamento (R<sub>3</sub>), non richiedono alcuna manutenzione e non devono essere rimesse in tensione.

#### 8.2.2 Sostituzione cinghie

La sostituzione delle cinghie (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>) viene raccomandata dopo ca. 15.000 ore.

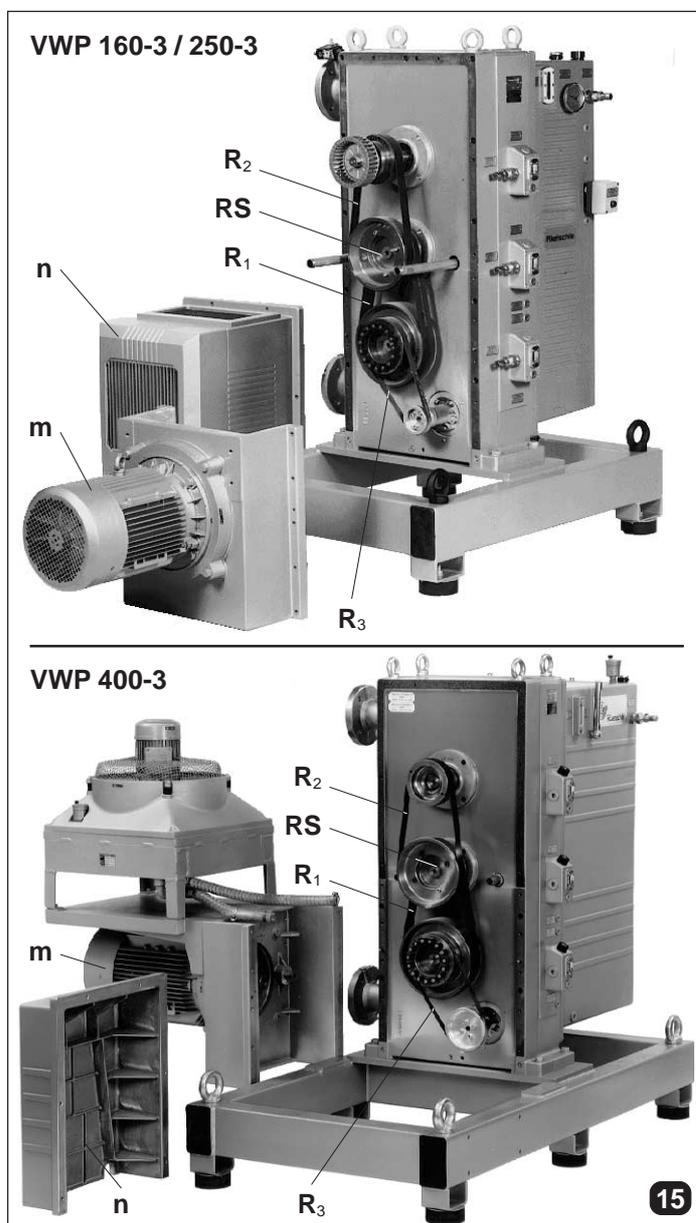
#### 8.2.3 Smontaggio/Montaggio delle cinghie

Scaricare l'acqua di raffreddamento!

Spostare indietro il motore (m) con flangia dopo aver svitato le viti e metterlo da parte. Togliere le cinghie motore/pompa di raffreddamento. Togliere le cinghie stadio MD/ND (R<sub>2</sub>). Togliere la cinghia (R<sub>3</sub>) sullo stadio MD svitando le viti. Togliere le cinghie degli stadi HD/MD (R<sub>1</sub>).

Le nuove cinghie vanno montate nel senso inverso e non necessitano di essere rimesse in tensione.

Per il montaggio e lo smontaggio è necessario un attrezzo speciale.



### 8.3 Sostituzione stadi

#### 8.3.1 Smontaggio e montaggio calotta radiatore (fig. 16)

Disinserire la pompa e portarla a pressione atmosferica. Aprire la manopola di sfiato (**H<sub>4</sub>**) per disareare il radiatore (**Y<sub>4</sub>**). Scaricare il liquido di raffreddamento dal rubinetto di scarico (**K<sub>4</sub>**). Nella versione raffreddata a circuito aperto assicurarsi che l'ingresso del liquido refrigerante sia chiuso. Togliere il cavo dall'interruttore di livello (**V<sub>4</sub>**) dopo aver svitato la vite posta sull'interruttore. Togliere il termostato di sicurezza (**U<sub>1</sub>**) dal radiatore. Avvitare i due ganci di sollevamento e sollevare la carcassa con una gru appropriata. Svitare ed asportare le viti della flangia e togliere la copertura del radiatore (**Y<sub>4</sub>**). Montare seguendo il procedimento inverso. Prima di assemblare controllare la tenuta del radiatore e del termostato e sostituirle se necessario. Prima del funzionamento riempire il sistema con il liquido di raffreddamento adatto secondo le indicazioni contenute nel capitolo 6.

#### 8.3.2 Sostituzione stadi (fig. 16,17, 18)

Drenare l'olio cuscinetti degli stadi aprendo i tappi (**K<sub>1</sub>**, **K<sub>2</sub>**, **K<sub>3</sub>**). Togliere il sistema di by-pass (**BY**) dopo aver asportato le viti della flangia su entrambi i coperchi delle valvole e la flangia di connessione del condotto di scarico. Assicuratevi che né le superfici della flangia né le valvole stesse siano danneggiate dal corpo valvola.

Smontare la tubazione del vuoto sullo stadio ND (**NS**), sostenere lo stadio con una gru adatta. Togliere i dadi dalla flangia che assicurano lo stadio ND e liberare lo stadio dall'anello di centraggio ed il semigiunto. Togliere la flangia intermedia sullo stadio MD (**MS**) Togliere lo stadio HD (**HS**) procedendo come per lo stadio ND.

Il montaggio degli stadi avviene nel modo inverso. Prima di risistemare le singole guarnizioni vanno controllate e sostituite se necessario.

Dopo aver riposizionato gli stadi riempire i cuscinetti con olio (vedere capitolo 7 e 9.5) controllare tutti i collegamenti per controllare possibili perdite. Montare la calotta del radiatore (vedere capitolo 8.3.1). Gli stessi stadi possono essere controllati e riparati presso un centro autorizzato Rietschle a cui dovranno essere restituiti privi di sostanze tossiche e muniti del relativo attestato di sicurezza.

#### 8.3.3 Messa in servizio (vedere capitolo 7)

### 8.4 Individuazione guasti

La pompa per vuoto può essere disinserita tramite un sistema di controllo opzionale quando interviene un dispositivo di sicurezza. Il sistema di controllo dà all'utilizzatore l'indicazione di quale dispositivo di sicurezza ha causato il disinserimento della pompa.

#### 8.4.1 Mancanza di liquido di raffreddamento

Controllare il livello del liquido di raffreddamento in base alle indicazioni riportate al capitolo 6.

#### 8.4.2 Mancanza di olio

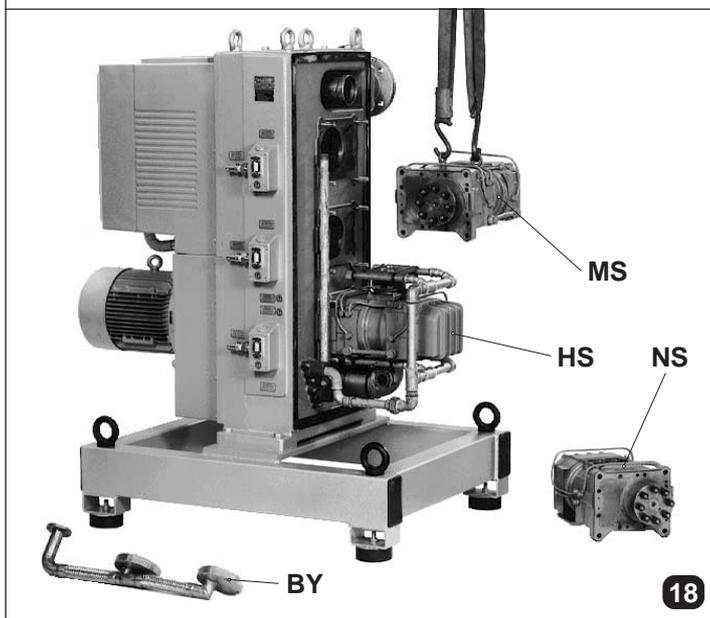
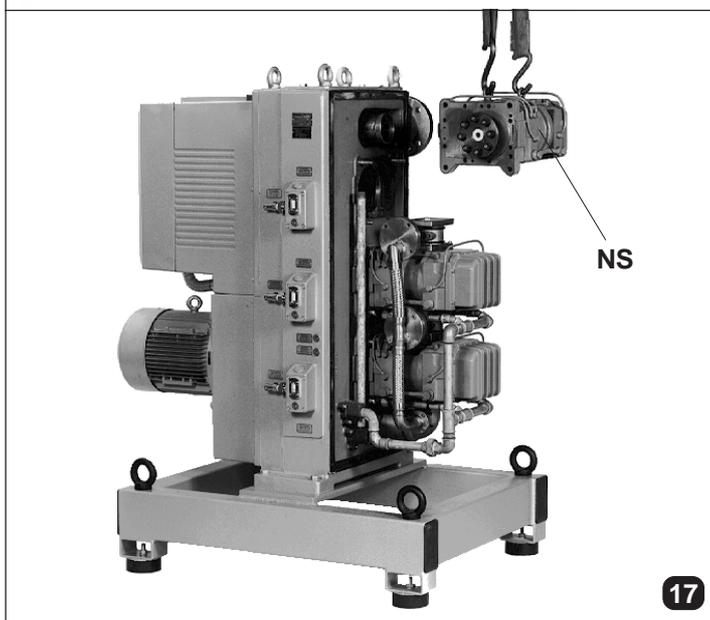
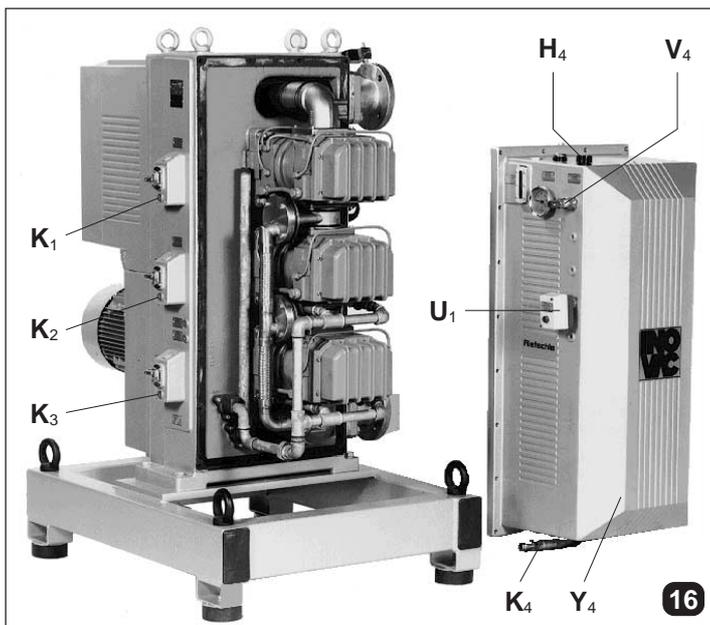
Controllare il livello dell'olio in base alle indicazioni riportate al paragrafo 8.1.

#### 8.4.3 Sovraccorrente alla pompa

- Verificare olio cuscinetti, scaricando eventualmente quello in eccesso.
- Misurare la contropressione nella tubazione di scarico e pulire i condensatori.
- Controllare la rotazione meccanica degli stadi di compressione.  
In caso di forte resistenza sostituire e pulire gli stadi.

#### 8.4.4 Caduta del vuoto

- Controllare il vuoto all'ingresso della pompa e pulire il filtro se necessario.
- Controllare la sovrappressione nella tubazione (la contropressione allo scarico non deve superare 0,3 bar).
- Controllare gli attacchi delle cinghie degli stadi HD/MD, MD/ND (vedere capitolo 8.2).



### 8.5 Cuscinetti (vedere pos. 48 e 541 E 220/1 → VWP 400-3, E 221/1 → VWP 160-3/250-3)

Controllare i cuscinetti dopo 15.000 ore di esercizio, sostituirli comunque dopo 20.000 ore di esercizio.

### 8.6 Valvole (vedere pos. 4 E 220/1 → VWP 400-3 resp. E 221/1 → VWP 160-3 /250-3)

Controllare le valvole di scarico (vedere anche pos. 6, fig. 3) dello stadio MD ed HD dopo 8000 ore di esercizio. Se necessario sostituire le valvole.

## 9. Dati relativi ad INOVAC

### 9.1 Disegni di ingombro INOVAC Dimensioni INOVAC → vedere scheda tecnica D 221

### 9.2 Dati principali pompa

- Temperatura max di entrata prodotto: 60°C
- Max contropressione gas di scarico : 0,3 bar sovrappressione
- Rumorosità media → vedere scheda tecnica D 221
- Rumorosità massima → ca. 80 dB(A) per VWP 160-3 /250-3 e circa 82 dB(A) per VWP 400-3

### 9.3 Dati relativi al motore Per i dati motore vedere capitolo 5.2.2

### 9.4 Dati relativi agli stadi

Materiali: rotor a lobi → GGG-40 • statore → GGG-40, anelli tenuta → PTFE • anelli tenuta albero → PTFE  
O-ring → Viton incapsulati in PTFE • tubazioni collegamento stadi → GGG-40 rivestita in nickel

### 9.5 Dati relativi alla lubrificazione

- Quantità olio stadi: ND, MD, HD 1,31 litri
- Intervallo cambio olio: 8000 ore di esercizio o una volta all'anno
- Raccomandiamo le seguenti marche d'olio: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso 100, Olio Mobil per pompe per vuoto Heavy, Tellus Shell C 100 oppure Aral Motanol HK 100.
- Tutti gli altri cuscinetti hanno una lubrificazione permanente

### 9.6 Dati principali del sistema by-pass

Materiali: valvole e tubazioni di collegamento flessibili con calotta valvola 1.4571 Acciaio

### 9.7 Dati relativi al raffreddamento

- Quantità liquido refrigerante: VWP 160-3 → 110 l, VWP 250-3 → 105 l, VWP 400-3 → 150 l
- Portata della pompa di circolazione liquido di raffreddamento: ca. 20 l/min. a 50 Hz, ca. 25 l/min. a 60 Hz
- Pressione max ammissibile nel sistema: 0,3 bar sovrappressione

### 9.8 Dati relativi al gas di sbarramento

- Pressione d'ingresso gas sbarramento: da 0,3 a 0,4 bar sovrappressione
- Portata media gas sbarramento: ca. 1 Nm<sup>3</sup>/h (può essere anche sensibilmente inferiore quando la pompa è nuova)

### 9.9 Liste parti ricambio

VWP 400-3: E 220/1 Azionamento e ingranaggi • E220/2 Raffreddamento a circuito chiuso • E220/3 Raffreddamento a circuito aperto • E 220/4 Corpo Pompa

VWP 160-3/250-3: E 221/1 Azionamento e ingranaggi • E 221/2 Raffreddamento a circuito chiuso • E 221/3 Raffreddamento a circuito aperto • E 221/4 Corpo pompa

## 10. Istruzioni per stoccaggio e conservazione delle pompe per vuoto INOVAC

In caso di stoccaggio della pompa per oltre 12 mesi dalla consegna attenersi alle seguenti istruzioni.

### 1. Protezione della camera di compressione con olio di conservazione:

- Il lato aspirazione della pompa calda deve essere riempito con esigue quantità di olio BP Vanellus C3 SAE 30 fintanto che la superficie viene totalmente irrorata.
- L'olio in eccesso può essere drenato allo scarico.
- Lato scarico e lato aspirazione vanno chiusi con flange cieche.

### 2. Protezione della camera di compressione tramite gas di sbarramento (ad es. azoto):

- Il lato aspirazione viene chiuso da una flangia cieca.
- La pompa per vuoto viene pulita con gas inerte tramite attacco alla valvola bleeding (ove prevista).
- Dopo di ciò il lato scarico viene chiuso da flangia cieca.
- La camera di compressione viene portata a 50 mbar di sovrappressione con gas inerte e quindi chiusa.

In entrambi i casi il liquido di raffreddamento (solitamente una miscela di acqua e glicole 1:1) deve essere inserito nella pompa da parte del cliente.

Il luogo in cui va installata la pompa deve essere asciutto e privo di sostanze aggressive. La temperatura ambiente dovrebbe essere più costante possibile e non scendere al di sotto dei 5 °C.

In caso di un lungo periodo di stoccaggio, superiore ai 12 mesi, consultare Rietschle prima di rimettere in funzione la pompa. Nel caso in cui la pompa resti ferma per lungo tempo fra un utilizzo ed il successivo, vanno seguite le seguenti modalità di conservazione:

- a.) Conservazione della pompa per vuoto tramite olio ed azoto come descritto ai punti 1 e 2.
- b.) Conservazione della pompa mettendola in funzione una volta al mese secondo la seguente procedura: accendere la pompa una volta al mese finché la temperatura raggiunge i 50°C. Assicuratevi che l'aspirazione sia chiusa e lo scarico aperto.

Si deve inoltre tenere presente che tutti i depositi di prodotto presenti nella pompa vanno completamente rimossi utilizzando un apposito solvente.

La ditta Rietschle non si assume alcuna responsabilità in quanto l'esecuzione della pulizia e la conservazione della pompa sono da effettuarsi da parte del cliente.