



## ISTRUZIONI PER L'USO

### INFORMAZIONI UTENTE

RELATIVE A  
TRASPORTO  
MONTAGGIO  
ESERCIZIO  
MANUTENZIONE

e

SICUREZZA

di

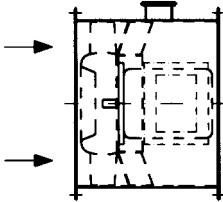
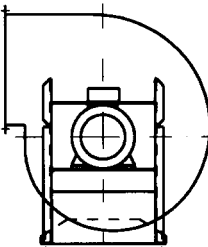
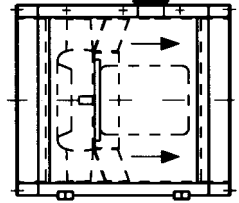
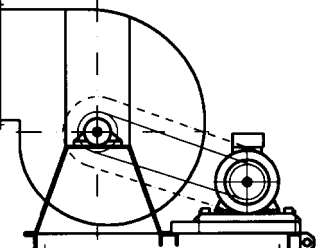
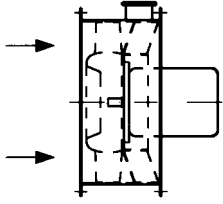
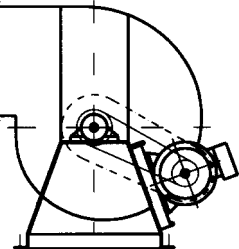
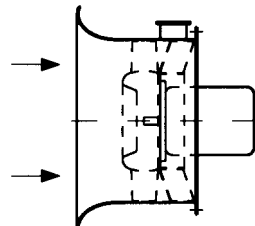
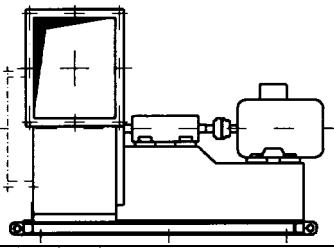
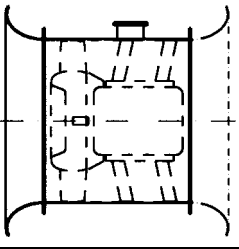
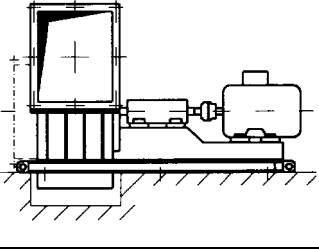
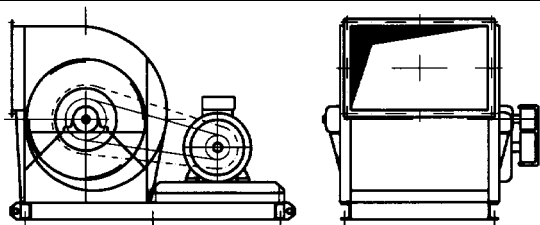
## VENTILATORI IGW e ACCESSORI

La versione attuale di queste istruzioni per l'uso si trova in Internet all'indirizzo [www.wittfan.de](http://www.wittfan.de) sotto Downloads\ Dokumentation.

## Indice

	Pagina		Pagina
Disegni più comuni di ventilatori assiali e centrifughi.....	3	<b>13. Motori elettrici.....</b>	<b>23 - 25</b>
Premessa.....	4	13.1 Generale.....	23
<b>1. Trasporto.....</b>	<b>4</b>	13.2 Uso previsto.....	23
<b>2. Fornitura / installazione di ventilatori assiali e centrifughi - Generale.....</b>	<b>5</b>	13.3 Installazione / Montaggio.....	23
<b>3. Istruzioni di montaggio.....</b>	<b>5</b>	13.4 Collegamento elettrico.....	23
<b>4. Commissioning.....</b>	<b>6-8</b>	13.5 Funzionamento.....	26
4.1 Sicurezza meccanica.....	7	13.6 Velocità minima / Velocità massima.....	26
4.2 Ventilatore con trasmissione a cinghia.....	7	13.7 Accensione / spegnimento / over.....	26
4.3 Sistemi con serrande di accelerazione/controllo del fuoco.....	7	13.8 Apertura della condensa.....	26
4.4 Funzionamento a più ventilatori.....	7	13.9 Trasporto, magazzinaggio.....	26
4.5 Stallo (= stallo) / dispositivo antistatico.....	7	<b>14. Ventilatori a tunnel.....</b>	<b>26 + 27</b>
4.6 Velocità massima, altra velocità, controllo della velocità.....	7	14.1 Descrizione.....	27
4.7 Interruttore di protezione del motore.....	7	14.2 Montaggio.....	27
4.8 Giunti di avviamento.....	7	14.3 Errori di assemblaggio più frequenti.....	28
4.9 Ventilatori a prova di esplosione.....	7	14.4 Marcatura.....	28
4.10 Coppie di serraggio delle viti.....	7+8	14.5 Funzionamento: Avviare, spegnere, commutare.....	27
<b>5. Manutenzione.....</b>	<b>8-13</b>	14.6 Sicurezza operativa.....	27
5.1 Protezione della superficie.....	8	14.7 Indagini sulla sicurezza raccomandate.....	27
5.2 Monitoraggio delle vibrazioni.....	8	<b>15. Istruzioni di installazione e montaggio dei raccordi flessibili.....</b>	<b>27+28</b>
5.3 Trasmissione a cinghia trapezoidale.....	8	<b>16. Istruzioni per l'uso informazioni per l'utente.....</b>	<b>28+29</b>
- Intervalli di ritensionamento e pretensionamento delle cinghie trapezoidali.....	8	16.1 Aspetti di sicurezza.....	29
5.4 Trasmissione a cinghia piatta.....	9	16.2 Montaggio.....	29
5.5 Cuscinetto.....	9	16.3 Messa in esercizio.....	29
5.5.1 Monitoraggio dei cuscinetti.....	9	16.4 Funzionamento.....	29
5.5.2 Informazioni supplementari sui vari tipi di cuscinetti del ventilatore.....	9+10	16.5 Manutenzione.....	29
5.5.3 Informazioni supplementari sui cuscinetti del motore / cuscinetti del piedistallo.....	10	<b>17. Portelli antincendio / serrande di chiusura.....</b>	<b>29+30</b>
5.5.4 Qualità del grasso, quantità di grasso e intervalli di lubrificazione.....	11	17.1 Aspetti di sicurezza.....	30
5.6 Guarnizioni per alberi per gas e liquidi.....	11	17.2 Trasporto.....	30
Passaggi d'albero.....	11	17.3 Montaggio.....	30
5.6.1 Montaggio delle guarnizioni - tipo: WDK.....	13	17.4 Funzionamento e messa in esercizio.....	30
5.7 Giunit di avviamento meccanico.....	13	17.5 Manutenzione generale.....	30
5.8 Ispezione della ruota / fatica del materiale.....	13	17.6 Manutenzione - Particolarità.....	30
5.9 Smontaggio e rimontaggio delle ruote vedi capitolo 8. + 9.....	13	<b>17.6.1 Portelli antincendio.....</b>	<b>11+13</b>
5.10 Condizioni aggiuntive per l'estensione.....	14	17.6.2 Portelli antincendio con lega fondente.....	30
Garanzia (>12 mesi).....	14	17.6.3 Portelli antincendio / serrande di chiusura con apertura pneumatica.....	31
5.11 Problemi tipici.....	14	17.6.4 Portelli antincendio / serrande di chiusura con apertura elettrica.....	31
5.12 Smaltimento.....	14	<b>18. Ventilatore da camera.....</b>	<b>31</b>
<b>6. Misure per lo magazzinaggio e durante l'attesa e i tempi morti.....</b>	<b>14</b>	<b>19. Soffiante per l'aumento della pressione del gas.....</b>	<b>31</b>
6.1 Precauzioni contro l'alimentazione indesiderata di energia.....	14	<b>20 Ventilatori con accoppiamento motore albero del ventilatore.....</b>	<b>31</b>
6.2 Stoccaggio a lungo termine.....	14	<b>21. Non chiudibile coppie di ventilatori.....</b>	<b>31</b>
6.3 Messa in funzione dopo lo magazzinaggio a lungo termine.....	15	21.1 Teste di ventilatore senza ventilatore.....	31
<b>7. Regolazione dello magazzinaggio dei pezzi di ricambio, Pezzi di ricambio e di usura.....</b>	<b>15</b>	21.2 Box ventilatori con ventilatore.....	31
<b>8. Schema funzionale e istruzioni di montaggio per il dispositivo di aspirazione della ruota (assiale / radiale).....</b>	<b>16</b>	22.1.Rapporto della Commissione.....	32
<b>9. Istruzioni di montaggio per ruode e pulegge con bussole di serraggio (assiale / radiale).....</b>	<b>16</b>	22.2 Protocollo di condizione e manutenzione.....	32
<b>10. Note speciali.....</b>	<b>16-18</b>	<b>23. Segnalazioni di sicurezza fondamentali Prodotti e beni dell'azienda Witt &amp; Son.....</b>	<b>33+34</b>
10.1.1 Funzionamento con temperature elevate (> 70°C) / Fuoco versione gas.....	16	23.1 Principio; uso previsto.....	33
10.1.2 Ventilatori di estrazione fumi.....	17	23.2 Misure organizzative.....	33
10.2 Ventilatori impermeabili al gas.....	17	23.3 Selezione e qualificazione del personale; compiti di base.....	33
10.3 Convertitore di frequenza/avviatore morbido/regolazione della velocità.....	17	23.4 Istruzioni di sicurezza per fasi operative specifiche.....	33
10.4 Sicurezza termica.....	17	23.4.1 Funzionamento normale.....	33
10.5 Ventilatori secondo la direttiva sulle attrezzature a pressione 2014/68/UE.....	17	23.5 Lavori speciali da eseguire.....	33
10.6 Ventilatori ATEX - informazioni generali, norme e regolamenti aggiuntivi.....	17 + 18	23.6 Note su tipi speciali di pericoli.....	34
<b>11. Disponibilità.....</b>	<b>19</b>	23.6.1 Energia elettrica.....	34
<b>12. Vista esplosa.....</b>	<b>19</b>	23.6.2 Gas, polvere, vapore, fumo.....	34
12.1 Ventilatore assiale.....	19	23.6.3 Impianti idraulici e pneumatici.....	34
12.2 Ventilatore radiale tipo 1 (azionamento diretto).....	20	23.6.4 Rumore.....	34
12.3 Ventilatore radiale tipo 2 (azionamento tramite cinghia trapezoidale).....	22	23.6.5 Oli, grassi e altre sostanze chimiche.....	34
12.4 Ventilatore radiale tipo 5 (azionamento tramite giunto).....	23	23.7 Macchine non stazionarie.....	34

Grafica n. 1:

Forme più comuni dei ventilatori assiali (o centrax)		Forme più comuni dei ventilatori radiali	
A/G	 <p><b>Pozzo lungo</b>                      Motore flangiato                      Unità di comando                      Cassetta terminale                      Portello di controllo                      (G = senza portello di controllo)</p>	1	 <p>Azionamento diretto                      Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione</p>
B	 <p><b>Pozzo lungo</b>                      Portello                      Motore flangiato                      Unità di comando                      Cassetta terminale</p>	2	 <p>Azionamento con cinghia trapezoidale con telaio di base                      Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione                      Motore su guide di serraggio Paracinghia</p>
D	 <p><b>Pozzo breve</b>                      Motore flangiato                      Unità di comando                      Cassetta terminale</p>	2b	 <p>Azionamento con cinghia trapezoidale                      Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione                      Motore su guide di serraggio fissato al supporto cuscinetti</p>
DD	 <p><b>Pozzo effusori</b>                      Motore flangiato                      Unità di comando                      Cassetta terminale</p>	5	 <p>Azionamento ad accoppiamento                      Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione                      Protezione comune anticontatto per motore e supporto cuscinetti</p>
GD(R)	 <p><b>Pozzo lungo con bocchetta di aspirazione</b>                      (R) = bocchetta di aspirazione completamente reversibile per entrambi i lati</p>	5S	 <p>Azionamento ad accoppiamento                      Ruota portante smontabile dal lato di aspirazione                      Protezione comune anticontatto per motore e supporto cuscinetti</p>
Aspirante da entrambe le parti Azionamento con cinghia trapezoidale con telaio di base Rotore smontabile da entrambi i lati Sistema di supporto albero tra due cuscinetti Motore su guide di serraggio Paracinghia		2/2	

certificato secondo DIN EN ISO 9001:2015

## PREMESSA

Questo è un manuale operativo, non un manuale di costruzione. Quando si usano i ventilatori, bisogna tener conto di un gran numero di fattori che vanno ben oltre lo scopo di questo manuale. Dobbiamo fare riferimento a norme, linee guida, fogli di standard, regolamenti, direttive CE, letteratura tecnica e corsi offerti da università e associazioni come AMCA, BS, VDE, VDI e VDMA, tra le altre. Devono essere osservate ulteriori misure da regolamenti, standard, linee guida o decreti locali o legali.

Le istruzioni d'uso complete e la scheda tecnica del ventilatore devono essere sempre conservate nelle vicinanze del ventilatore. Prima di usare il ventilatore, le istruzioni per l'uso devono essere attentamente lette e comprese. Se non siete sicuri, contattate la nostra azienda. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per i danni derivanti dal mancato rispetto di queste istruzioni per l'uso. Il ventilatore è destinato esclusivamente all'uso descritto nella scheda tecnica. Se non diversamente specificato nella scheda tecnica, la porta della valvola può convogliare solo aria pulita, può essere installata solo in locali asciutti (in aria pulita) e la temperatura dell'aria aspirata deve essere compresa tra 0 e 45°C. Il ventilatore richiede un afflusso e un deflusso indisturbato e nessuna vibrazione può essere trasmessa al ventilatore attraverso la fondazione o il sistema. Il motore incorporato non deve essere azionato con un convertitore di frequenza. L'uso al di fuori di questa area di applicazione non è conforme all'uso previsto e può essere associato a pericoli. Conversioni o modifiche non sono permesse senza il nostro consenso espresso e scritto.

Abbiamo accuratamente costruito per voi un ventilatore solido e affidabile che corrispondente stato dell'arte. Tuttavia, i ventilatori sono spesso esposti a grandi carichi, anche inaspettati, durante il funzionamento. Anche gli incidenti improbabili devono essere evitati con sicurezza, anche quando si verificano diversi guasti simultanei sul ventilatore. I ventilatori devono essere regolarmente ispezionati e mantenuti da personale qualificato per prevenire danni e incidenti. In particolare, i cuscinetti difettosi e le vibrazioni eccessive possono portare a fratture e gravi danni conseguenti.

Nonostante l'alto livello di sicurezza dei cuscinetti e la loro lunga durata, si tratta pur sempre di dispositivi meccanici soggetti ad usura. È importante effettuare un controllo regolare, a seconda dell'esercizio del ventilatore, visto che qualsiasi danno, anche di minime proporzioni, può aggravarsi velocemente (per es. nell'alloggiamento dei rulli). Cuscinetti danneggiati possono essere causa di rotture nella trasmissione e provocare rilevanti danneggiamenti. Componenti soggette ad usura sono contenute anche nei giunti e nelle trasmissioni a cinghie e vanno verificate regolarmente.

Le vibrazioni sono un nemico di tutte le macchine rotanti, poiché possono verificarsi rotture di vibrazioni difficili da prevedere. La migliore protezione è ridurre al minimo l'energia delle vibrazioni. Il ventilatore ha un'alta qualità di vibrazione ex funziona. Vibrazioni pericolose possono verificarsi a causa di un cattivo afflusso, incrostazioni, usura, danni da trasporto, errori di montaggio, danni ai cuscinetti, temperature eccessive e altre ragioni. Insieme al monitoraggio dei cuscinetti, la qualità delle vibrazioni deve quindi essere controllata regolarmente.

I ventilatori non dovrebbero essere collocati vicino ai luoghi di lavoro o dove le persone soggiornano. Il ventilatore deve essere sempre installato in modo che le parti rotanti non possano essere toccate. Deve essere dotato di griglie di protezione in caso di aspirazione o scarico libero. Se i condotti sono collegati, devono essere dotati di griglie di protezione da parte del cliente. Tutte le parti e i corpi estranei che possono essersi staccati dalla ruota devono essere trattenuti in modo sicuro. Prima di iniziare i lavori sul ventilatore, scollegare il collegamento elettrico. L'apparecchio di comando deve essere etichettato e fissato in modo che non possa avvenire una messa in funzione involontaria. La ruota deve essere bloccata meccanicamente.

Per i posti di lavoro nelle vicinanze del ventilatore, l'operatore deve adottare, se necessario, misure di protezione adeguate per limitare il rumore in conformità con la legge sulla salute e la sicurezza sul lavoro e sulla protezione dell'ambiente.

**Facciamo riferimento alle "Istruzioni di sicurezza di base" della società Witt & Sohn che sono parte integrante di queste istruzioni per l'uso e devono essere rispettate (vedi capitolo 23.).**

**La EN ISO 12100 "SICUREZZA DEI MACCHINARI" è la base di tutte le considerazioni sulla sicurezza.**

Norme importanti particolarmente rilevanti per i fan:

Potenza del ventilatore: EN ISO 5801:2017 / DIN EN ISO 13350:2015 / ISO 13347

Tolleranze del ventilatore: ISO 13348

Tolleranze di fabbricazione: DIN EN ISO 13920

Gestione della qualità: DIN EN ISO 9000/9001

**Si prega di leggere e seguire le istruzioni qui sotto molto attentamente.**

## COPYRIGHT

Il copyright di queste istruzioni per l'uso è detenuto da Witt & Sohn AG ed è destinato esclusivamente all'operatore del ventilatore. Contiene istruzioni e disegni di natura tecnica che non possono essere utilizzati senza l'espressa autorizzazione della società Witt & Sohn AG senza l'espressa autorizzazione della Witt & Sohn AG. Questi non possono essere distribuiti, riprodotti o trasmessi in altro modo a terzi, né in toto né in parte.

## 1. TRASPORTO Si prega di fare riferimento al capitolo 6.

In caso di trasporto con gru, il dispositivo di sollevamento deve essere attaccato solo agli occhielli di sollevamento previsti a tale scopo. Si noti che i ventilatori completi sono sollevati solo agli occhi di sollevamento della fondazione, ma non ai fori degli occhi dei componenti come l'alloggiamento o il motore. Per i carrelli elevatori, le forche devono impegnarsi sotto la fondazione. L'abbassamento deve essere fatto alla velocità più bassa possibile su una superficie morbida. Urta, scuotimenti e cadute possono portare a squilibri e deformazioni, eventualmente alla distruzione, soprattutto dei cuscinetti.

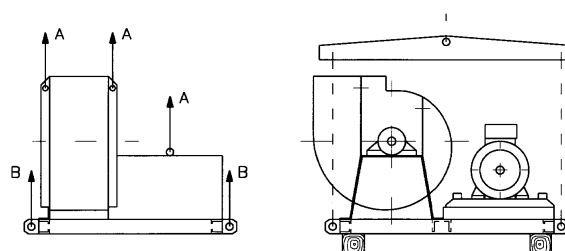
Durante tutti i trasporti e lo immagazzinaggio, assicurarsi che l'acqua (ad esempio dalla pioggia) non penetri nel motore, nei cuscinetti o in altri componenti sensibili. I ventilatori assiali (compresi i ventilatori a getto) devono essere montati orizzontalmente per trasporti brevi e aperti e per lo immagazzinaggio all'aperto a breve termine, se possibile sotto un telone per evitare che l'acqua entri nel motore lungo l'albero. Raccomandiamo di usare solo prodotti chiusi.

Trasporto e immagazzinaggio in locali chiusi e a temperatura controllata. Durante il trasporto con un carrello elevatore, non toccare o danneggiare gli accessori in movimento o le parti incorporate. L'abbassamento dovrebbe essere fatto alla più bassa velocità di abbassamento possibile. Urta, scosse e cadute possono causare deformazioni.

Avvertenza di sicurezza: assicurarsi che vi sia un collegamento sicuro tra il ventilatore e il mezzo di sollevamento, tenere conto del baricentro, non ribaltare né inclinare, non sostare al di sotto del carico!

## AVVERTENZA DI TRASPORTO

### Grafica n. 2



**Punti di aggancio A solo per componenti singoli del ventilatore  
Solo punti di aggancio B per il trasporto del ventilatore completo**

**I ganci non devono essere tirati obliquamente per il sollevamento, utilizzare una traversa!**

**Sollevare ed abbassare lentamente il carico, utilizzare una superficie di deposito morbida, per es. travi in legno!**

## 2. FORNITURA / INSTALLAZIONE DI VENTILATORI ASSIALI E RADIALI - INFORMAZIONI GENERALI

Si prega di controllare il ventilatore per i danni esterni immediatamente dopo la consegna e di segnalare eventuali reclami alla società di trasporto senza indugio. (altrimenti la copertura assicurativa decade)

Per l'installazione dei ventilatori si deve tener conto delle istruzioni secondo la norma DIN 4024 (Fondazioni di macchine ...) Parte 1 o 2.

I ventilatori possono essere installati e impostati solo nella posizione di montaggio per la quale sono stati ordinati (orizzontale/verticale). L'installazione deve essere effettuata su sottostrutture piane. Assicurarsi che i ventilatori non siano deformati o rinforzati meccanicamente, ad esempio per evitare l'inceppamento o la macinazione della ruota.

Se si usano smorzatori di vibrazioni, devono essere disposti in modo da ottenere un carico uniforme (profondità d'impronta); se necessario, si devono inserire degli spessori al di sotto. Quando si inseriscono i ventilatori, gli ammortizzatori non devono essere inclinati, trascinati sul pavimento o caricati su un lato; altrimenti si potrebbero verificare danni alla gomma o alle molle.

I collegamenti flessibili devono essere installati in modo tale che il ventilatore abbia sufficiente libertà di movimento, specialmente durante l'avviamento. D'altra parte, non devono essere compressi o spostati a tal punto che si formino delle pieghe che ostacolano il flusso d'aria, **vedere anche 15. Calze elastiche**. In generale, i deflettori dovrebbero essere forniti, specialmente in caso di alte pressioni o rischio di abrasione.

Il motore del ventilatore deve essere collegato secondo lo schema di cablaggio nella cassetta terminale e le istruzioni del produttore. Tutti i motori devono essere protetti da dispositivi di protezione del motore. I lavori possono essere eseguiti solo da specialisti autorizzati nel rispetto delle norme di protezione e sicurezza. (Vedere anche il capitolo 13. Motori elettrici).

Prima della messa in funzione, tutti i sensori e i dispositivi di monitoraggio devono essere collegati e ci si deve assicurare che il previsto spegnimento del ventilatore avvenga in caso di segnale. Durante la pianificazione e il collegamento del sistema, si deve garantire che un malfunzionamento o una rottura del cavo di un sensore sia rilevato dal controllo del sistema e, se necessario, valutato come un allarme.

Durante la messa in funzione e il funzionamento di prova, si dovrebbe tenere un registro di tutti i controlli e del lavoro svolto.

## 3. ISTRUZIONI DI MONTAGGIO PER UNA MACCHINA SECONDO LA DIRETTIVA MACCHINE 2006/42/CE

### Requisito fondamentale per tutti i lavori di montaggio e smontaggio

- Il lavoro viene eseguito solo da personale specializzato e addestrato, sotto la supervisione di un caposquadra altrettanto addestrato.
- Le norme di sicurezza e di protezione della salute sul posto sono note e vengono rispettate.
- Il personale di montaggio deve indossare l'abbigliamento protettivo o di sicurezza richiesto.
- Le istruzioni complete per l'uso e la manutenzione sono state lette e comprese dal personale qualificato e dal supervisore.
- Tutti i piani, i disegni costruttivi e le schede tecniche necessarie per eseguire i lavori sono stati richiesti prima dell'inizio del montaggio e sono ora disponibili in toto
- Tutti gli strumenti e gli aiuti necessari per realizzare i lavori di montaggio (scale, palchi, luci, ecc.).
- Tutti i permessi e le approvazioni eventualmente richiesti sono stati concessi o sono disponibili.
- Il personale elettrico responsabile in loco deve assicurare **prima di iniziare il lavoro** la necessaria assenza di corrente e di tensione prima di iniziare il lavoro. Questo include anche una protezione appropriata contro il riavvio involontario.
- Dopo il completamento del lavoro, il personale elettrico qualificato è responsabile della corretta messa in funzione elettrica.
- Il protocollo di messa in servizio fornito (capitolo 22.1) viene accuratamente compilato e restituito per il controllo, i dispositivi di misurazione/misura necessari sono disponibili e possono essere utilizzati.

### Trasporto della macchina al luogo di montaggio

- Si possono usare solo percorsi di trasporto approvati (non si devono superare i carichi massimi consentiti su soffitti, gru e pavimenti, ecc.)
- Per spostare la macchina sul luogo di utilizzo si possono usare solo mezzi di trasporto e di sollevamento adatti e approvati. Tutte le linee guida e le specifiche applicabili devono essere rispettate (carichi massimi, uso corretto di paranchi a catena, ecc.)
- Possono essere utilizzati solo i punti di fissaggio e gli occhielli di trasporto da noi specificati - vedi capitolo 1 (Trasporto)
- I grandi ventilatori potrebbero aver bisogno di essere smontati in gruppi individuali per permettere l'inserimento attraverso aperture di montaggio o porte.

### (Ri)montaggio sul luogo di installazione

- Alle pagine 18 - 21 troverete i principali esplosi per i ventilatori che spiegano lo smontaggio/riasssemblaggio dei singoli gruppi.
- Pulegge a cinghia devono essere allineate tra loro, la tensione della cinghia deve essere impostata correttamente. Una tensione eccessiva può portare a danni ai cuscinetti, una tensione troppo bassa ad una maggiore usura della cinghia, vedi capitolo 5.3.
- Nel caso di corpi divisi, le parti del corpo devono essere unite con composti di tenuta permanentemente in plastica. Gli angoli di collegamento tra la flangia di separazione sul corpo e l'ugello di ingresso sono importanti.
- Per giunti flessibili entrambe le parti dell'albero devono essere allineate, vedi capitolo 20 (ventilatori con albero del ventilatore accoppiato al motore).
- Giunti di avviamento possono generalmente essere rimossi dalle estremità dell'albero del motore e rimontati nello stesso modo delle ruote. Tuttavia, nel caso dei giunti fluidi, si raccomanda l'intervento di personale specializzato.

### Istruzioni speciali per il (ri)montaggio sul luogo di installazione

- Tutte le parti corrispondenti devono essere contrassegnate prima dello smontaggio. Si deve prestare particolare attenzione all'assegnazione. Mischiare le parti può causare difficoltà di assemblaggio. La ruota può essere rimossa e installata sia con una rondella estraibile che con una boccola di serraggio (vedi capitolo 8. e 9.).
- **Attenzione:** In nessun caso il mozzo deve essere staccato dalla piastra posteriore della ruota; ne risulterebbe certamente uno squilibrio. I cuscinetti non devono essere inclinati. Gli spessori eventualmente presenti devono essere riutilizzati dopo l'allineamento. Bisogna fare attenzione quando si fissano gli alloggiamenti dei cuscinetti al piedistallo del cuscinetto. Quando si monta la ruota sull'albero, l'uso di grasso contenente grafite può essere vantaggioso.
- **Attenzione: Le bussole di bloccaggio TAPER-LOCK non devono essere ingrassate!**

- In caso di ventilatori con corpo monopezzo e ruota portante smontabile dal lato del motore, dopo aver staccato il motore, basta svitare il diaframma e allentare le viti di base del supporto. Poi è possibile estrarre la ruota portante dal corpo e smontare il motore dal supporto cuscinetti. Lo smontaggio della ruota portante è descritto nei paragrafi 8. e 9. Smontare successivamente il motore o il cuscinetto con l'albero.
- **In caso di corpo separato:** allentare le viti della bocchetta di aspirazione e separarla dal corpo. Sollevare le parti superiori del corpo dopo aver allentato le viti della flangia. Fissare la ruota portante con dei cunei in legno o agganciarla adeguatamente ad una gru, ma non sollevarla per il momento. Allentare le viti di fissaggio del motore o del corpo dei cuscinetti. Allentare il disco estrattore o bussole di bloccaggio TAPER-LOCK e spingere fuori l'albero di azionamento con i cuscinetti dal foro del mozzo della ruota portante, servendosi del dispositivo di estrazione. Estrarre poi la ruota portante dalla parte inferiore del corpo, sollevandola verso l'alto.
- **Ventilatori radiali con aspirazione da due lati:** In caso di corpo monopezzo, è necessario che la ruota portante venga sostenuta nel corpo (cunei in legno, non sotto le pale), in modo da scaricare i cuscinetti. Allentare poi le viti della base del corpo del cuscinetto e rimuovere la griglia di protezione, la bocchetta di afflusso e il supporto cuscinetti che si trovano sul lato opposto all'azionamento. Estrarre in orizzontale la ruota portante con l'albero ed i corpi dei cuscinetti. Se necessario, smontare i corpi dei cuscinetti ed estrarre i cuscinetti volventi.
- **In caso di corpo separato:** Rimuovere le viti della griglia di protezione e delle bocchette di aspirazione, rimuovere l'azionamento a cinghia, e, dopo aver allentato le viti della flangia, sollevare la parte superiore del corpo. Agganciare la ruota portante adeguatamente ad una gru, ma non sollevarla per il momento, rimuovere le viti di fissaggio dei corpi dei cuscinetti. Agganciare entrambe le estremità dell'albero agli appositi elementi della gru. Con cautela, sollevare dalla parte inferiore del corpo l'intera unità formata da ruota portante, albero, cuscinetti e bocchette di aspirazione. Dopo aver appoggiato l'unità al suolo è possibile smontare i singoli pezzi.
- **Ventilatori assiali:** Bisogna fare una distinzione tra i ventilatori con alloggiamento diviso e tutti gli altri design. La parte superiore può quindi essere sollevata. Poi la ruota può essere allentata o con il disco di scatto o con la boccola in acciaio Taper-Lock (vedi capitolo 8. e 9.). Il motore può quindi essere svitato. Attenzione: utilizzare un dispositivo di sollevamento. Con il corpo indiviso, il ventilatore può essere facilmente staccato da altre parti strutturali come ugelli, griglie, silenziatori, condotti. Se la ruota e il motore devono essere rimossi, il ventilatore deve essere posizionato sul pavimento con l'albero verticale. Poi la ruota può essere allentata con il disco del grilletto o la boccola di in acciaio Taper-Lock e il motore può essere svitato.

#### **Montaggio meccanico della macchina sul luogo di installazione**

- Lo spazio disponibile nel luogo di installazione deve essere controllato prima di iniziare il lavoro - il ventilatore entrerà nello spazio previsto?
- Per garantire un'installazione sicura, la macchina viene fissata al sistema utilizzando i punti di fissaggio previsti a tale scopo. Si tratta, da un lato, di connessioni flangiate, che devono essere realizzate con i collegamenti a vite specificati. D'altra parte, anche la messa in sicurezza a terra è necessaria. Per l'esatto posizionamento di questi elementi di fissaggio, si deve tener conto delle specifiche dei disegni tecnici e delle schede tecniche (dimensioni, distanze, ecc.) e **l'approvazione deve essere sempre ottenuta dal supervisore responsabile del cantiere prima** di attaccare questi elementi di fissaggio (se il posizionamento selezionato dei tasselli/viti è ammissibile, se le specifiche come le profondità di impostazione sono rispettate, se la base) è adatta all'applicazione del carico, ecc. ) Solo quando tale approvazione è stata concessa si può iniziare il lavoro di fissaggio della macchina.
- Se si usano degli smorzatori di vibrazioni, bisogna assicurarsi che tutti gli smorzatori siano uniformemente compressi dal peso proprio della macchina (a riposo e anche in seguito durante il funzionamento) per ottenere uno smorzamento ottimale. In caso contrario, le differenze di altezza esistenti devono essere compensate con spessori adeguati o gli antivibranti devono essere posizionati diversamente in accordo con noi.
- I collegamenti alle linee di ventilazione avviene tramite connessioni flessibili. Assicuratevi che i collegamenti flessibili non siano né
  - troppo compressi, il che può portare a un'estrema perturbazione del flusso d'aria (fino a uno stallo che distrugge l'intera macchina!),
  - troppo allungati, il che porta rapidamente al danneggiamento dei collegamenti flessibili.
- Se non sono stati ordinati dispositivi di protezione meccanica (griglie di protezione o simili) con la macchina, la protezione appropriata deve essere pianificata e installata in loco. Senza questo, il funzionamento della macchina non è consentito ed è vietato!

#### **Montaggio elettrico della macchina**

- I lavori di collegamento elettrico devono essere eseguiti solo da personale specializzato adeguatamente formato.
- La macchina è collegata alla rete di alimentazione elettrica e di monitoraggio in conformità con tutte le norme valide e applicabili. Per tutti gli altri dettagli, consultare il capitolo 13 (Motori elettrici) di queste istruzioni per l'uso.
- I fusibili elettrici e gli interruttori (di emergenza) necessari devono essere pianificati e installati sul posto. Senza questo, il funzionamento della macchina non è consentito ed è vietato!

#### **Messa in funzione della macchina**

- Il commissioning è spiegato in dettaglio nel seguente capitolo 4 (Commissioning).
- Se la macchina è stata immagazzinata per un periodo di tempo più lungo, si deve tenere conto anche del capitolo 6.3 (Messa in funzione dopo un immagazzinamento di lunga durata) di questo manuale.
- Nel capitolo 10 di questo manuale troverete ulteriori informazioni e assistenza per tutte le possibili applicazioni speciali come gas antincendio, estrazione di fumo, ATEX, funzionamento con convertitori di frequenza/avviatori dolci, ecc.

## 4. COMMISSIONING

### **Avvertenze generali per la sicurezza:**

Prima della messa in esercizio del ventilatore, controllare che nelle vicinanze del corpo e dei canali non siano presenti corpi estranei. Parti sciolte possono essere trascinate via dalla corrente d'aria e provocare ferite. Fare attenzione alla corretta installazione delle griglie di protezione, del paracinghia e di altri elementi per la protezione. Non è permesso trovarsi nella corrente d'aria! La corrente può essere così forte da aspirare o spazzare via addirittura persone ed oggetti molto pesanti. (Vedere anche il capitolo 22. Condizione e registro di manutenzione).

Osservare le disposizioni di sicurezza per le apparecchiature e gli impianti elettrici e quelle delle società elettriche.

Il senso di rotazione è indicato da una freccia sul corpo del ventilatore, sulla protezione KR o sul motore. Verificare il senso di rotazione avviando brevemente il motore e osservando poi il movimento delle parti rotanti. Se questo dovesse risultare opposto al senso indicato dalla freccia, è necessario invertire i collegamenti della corrente, scambiandoli. Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo al corrispondente valore nominale del motore. I ventilatori radiali devono essere adeguatamente parzializzati, altrimenti si rischia di sovraccaricare il motore. Per i ventilatori assiali invece vale l'opposto: se non parzializzati, assorbono meno corrente, mentre ne assorbono di più se parzializzati al massimo.

Non invertire mai il senso di rotazione di un ventilatore se la ruota portante non si è completamente arrestata, poiché a causa dell'alto momento di inerzia, si rischia di provocare danni!

#### 4.1 Sicurezza meccanica

Per evitare il contatto con parti in movimento è necessario installare dispositivi di protezione. Nel caso questi non fossero compresi nella dotazione, è necessario che sia l'utente a provvedere all'installazione di tali dispositivi integrandoli nell'impianto. Ciò vale in particolar modo per aperture di entrata e uscita e aperture di ispezione, che devono essere già predisposte dall'utente.

#### 4.2 Ventilatori con trasmissione a cinghia

Assicurarsi che la cinghia scorra perfettamente (vedi anche 5.3). Controllare la temperatura dei cuscinetti. La temperatura del corpo dei cuscinetti raggiunge, di solito, 50 - 60°C, raramente 70°C o più. Attenzione in caso di contatto! Se la temperatura raggiunge valori superiori, è necessario, dopo una fase di raffreddamento, riavviare l'apparecchio e ricercare e rimuovere il guasto. È possibile che le cinghie siano eccessivamente tese. Controllare che i cuscinetti siano ben lubrificati ma non eccessivamente.

#### 4.3 Sistemi con serrande di accelerazione/controllo del fuoco

Gli smorzatori che possono fermare completamente il flusso d'aria devono essere commutati in modo che il ventilatore si spenga immediatamente dopo la chiusura. In caso contrario, si può verificare un riscaldamento inaccettabile del ventilatore e vibrazioni inaccettabili a causa della separazione del flusso.

#### 4.4 Funzionamento a più ventilatori

In caso di collegamento in parallelo, prima dell'accensione ci si deve assicurare che i ventilatori spenti non ruotino in direzioni opposte. L'accensione può altrimenti portare al sovraccarico della rete, al sovraccarico del motore e al danneggiamento dell'aletta a causa dell'inversione del senso di rotazione. I ventilatori devono essere stati ordinati per il funzionamento in parallelo. Per lavori di manutenzione: Attenzione - le ruote devono essere bloccate meccanicamente prima di effettuare qualsiasi lavoro sul ventilatore!

#### 4.5 Flow abris (= stallo) / dispositivo antistatico

Il funzionamento del ventilatore in stallo è generalmente vietato. Se il ventilatore è stato dotato di un dispositivo antistatico, ciò significa che, riducendo le vibrazioni alle pale della ruota in caso di stallo, è possibile un funzionamento a breve termine in caso di incidente o di passaggio rapido attraverso questo campo di curva caratteristica vietato. Anche con un dispositivo antistatico, non è consentito un funzionamento prolungato in stallo!

#### 4.6 Velocità massima, altra velocità, controllo della velocità

**Il ventilatore non deve essere azionato a una velocità superiore a quella specificata nella scheda tecnica.** La velocità può essere ridotta solo dopo aver consultato Witt & Sohn. Si deve controllare metrologicamente che il ventilatore non sia azionato a una velocità in cui una frequenza di risonanza è eccitata in misura dannosa. Le cosiddette "cure di run-out" fornite sono solo un'indicazione delle frequenze di risonanza più o meno pronunciate del ventilatore considerato isolatamente. Pertanto, ci si deve sempre aspettare, nella condizione installata con controllo della velocità, che le frequenze naturali dei più diversi componenti del ventilatore e del sistema siano eccitate nella gamma dalla velocità più bassa a quella più alta. In tutti questi punti, il ventilatore/sistema non deve essere in funzionamento continuo. Quando si mette in funzione il sistema completo, il regolatore di velocità deve quindi essere impostato in modo tale da garantire il passaggio rapido di queste frequenze di rotazione. Notate anche le informazioni nel capitolo 10.3.

#### 4.7 Interruttore di protezione del motore

I ventilatori hanno un momento d'inerzia relativamente alto e i relè per l'avviamento pesante sono spesso necessari. Quando si scelgono e si regolano i protettori del motore, si deve prendere in considerazione l'intera gamma di condizioni di funzionamento. Per esempio, il motore di un ventilatore assorbe il 16% di corrente in più a -20°C del mezzo pompato che a 20°C semplicemente a causa della maggiore densità dell'aria.

#### 4.8 Giunti di avviamento

Per evitare un riscaldamento eccessivo e un sovraccarico del giunto, sono ammessi solo 4 processi di avvio ogni ora. Tra due avviamenti è necessario rispettare una pausa di raffreddamento di almeno 10 minuti.

#### 4.9 Ventilatori a prova di esplosione (vedi anche 8.3 Protezione a prova di esplosione)

È necessaria la massima cautela. Oltre alle prescrizioni restanti, è necessario tenere presente: **L'accumulo di cariche elettrostatiche deve essere impedito, se necessario, mettendo a terra i componenti. Bisogna prestare particolare attenzione al rispetto delle distanze di sicurezza tra le parti rotanti e quelle fisse e al fatto che i motori di azionamento non possano essere sovraccaricati in nessun caso.**

#### 4.10 Coppie di serraggio delle viti

Coppia di serraggio in Nm (valori guida non vincolanti)											
Qualità delle viti	8,8	4,6	A2/A4/A5 - 50		A2/A4/A5 - 70		A2/A4/A5 - 80		1.4529 (ruotato)		
	(galvanizzato / zincato / zincato a caldo)	(perno di saldatura)	(ruotato)		(arrotolato)		(lavoro indurito)				
Coefficiente di attrito	~ 0,14 / ~ 0,12 / ~ 0,16 (non lubrificato) <small>Le rondelle co-sollecitate devono avere almeno la classe di durezza 200 HV (vedi DIN EN ISO 7090, 7093 o 6340)</small>	~ 0,14 (non lubrificato)	~ 0,2 (non lubrificato)	~ 0,16 Pasta MOS2 (filo & Testa)	~ 0,2 (non lubrificato)	~ 0,16 Pasta MOS2 (filo & Testa)	~ 0,2 (non lubrificato)	~ 0,16 Pasta MOS2 (filo & Testa)	~ 0,2 (non lubrificato)	~ 0,16 Pasta MOS2 (filo e testa)	
Dimensione della filettatura	M4	3,3	1,2	1,3	1,1	2,8	2,4	3,7	3,3	1,7	1,5
	M5	6,5	2,4	2,6	2,3	5,6	4,9	7,4	6,5	3,4	2,9
	M6	11,3	4,1	4,5	3,9	9,7	8,4	12,9	11,3	6,0	5,2
	M8	27,3	10,1	11	9,6	23,6	20,6	31,5	27,4	14,4	12,5
	M10	54	20,3	21,8	18,0	46,8	40,7	62,4	54,3	28,5	24,6
	M12	93	34,0	37,8	32,9	81	70,5	108	93,9	49	42,4
	M14	148	55	60,2	52,4	129	112	172	150	78	68
	M16	230	85	94	81,4	201	174	269	233	121	108
	M18	329	118	130	113	278	242	371	322	173	150
	M20	464	167	184	160	395	342	527	456	245	212
	M22	634	225	254	219	544	470	-	-	334	289
	M24	798	287	318	275	680	589	-	-	421	364
	M27	1176	424	473	408	1013	873	-	-	-	-
	M30	1597	575	640	553	1373	1186	-	-	-	-
	M33	2161	780	871	751	-	-	-	-	-	-
M36	2778	1002	1117	964	-	-	-	-	-	-	
M39	3597	1299	1452	1250	-	-	-	-	-	-	

Attenzione: Controllo successivo solo con l'80% dei valori sopra elencati.

Coppie di serraggio per morsettiere elettriche (valori indicativi) in Nm:		
Bullone		Coppia di serraggio in Nm
Filo	Materiale	
M 4	CuZn37 F45	1,2
M 5		2
M 6		3
M 8		6
M 10		10
M 12		15,5
M 16	CuZn37 F38	30
M 20		52
M 10	E - Cu57 F25 o E - Cu58 F25	10
M 12		15,5
M 16		30
M 20		62
M 24 x 2		80
M 30 x 2		150
M 33 x 2		197
M 36 x 2		252

## 5. MANUTENZIONE

Le avvertenze di sicurezza riportate nei capitoli "Premessa" e "Messa in esercizio" sono valide anche per la rimessa in esercizio dopo l'esecuzione di lavori di manutenzione. La frequenza di manutenzione dipende essenzialmente dal modo di funzionamento, dalle condizioni ambientali e dalla disponibilità richiesta. Deve essere determinato dall'operatore in relazione al concetto generale del sistema, tenendo conto delle informazioni che abbiamo fornito. Devono essere fornite parti di ricambio sufficienti. Una linea guida è un intervallo massimo di 6 mesi. (Vedere anche il capitolo 22. Registro delle condizioni e della manutenzione). Attenzione: I ventilatori per le zone Ex devono essere revisionati da noi o da una società di assistenza autorizzata almeno ogni 3 anni (o dopo 20.000 ore di funzionamento - qualunque cosa accada prima).

Tutte le ruote dei ventilatori sono accuratamente bilanciate in fabbrica. A causa della polvere, dell'abrasione o dei depositi, può verificarsi uno squilibrio che può portare a un funzionamento irregolare e a danni ai cuscinetti. Pertanto, è necessario prestare attenzione a garantire un funzionamento senza vibrazioni.

### 5.1 Protezione della superficie

Anche la protezione superficiale di un componente deve essere controllata regolarmente e, se necessario, mantenuta. Occorre prestare particolare attenzione ai danni meccanici alla superficie dovuti, per esempio, alla scheggiatura della pietra, all'abrasione della polvere o all'esposizione chimica. Anche l'acciaio inossidabile può essere affetto da corrosione superficiale, ad esempio se sono presenti sali o gas aggressivi in un ambiente molto umido.

Va notato che la corrosione superficiale non influisce generalmente sulle proprietà del ventilatore e quindi non costituisce un caso di garanzia, ma deve essere riparata o eliminata con misure di manutenzione adeguate, anche durante il periodo di garanzia. In genere, la corrosione può essere fermata pulendo la superficie e applicando un conservante di superficie adatto.

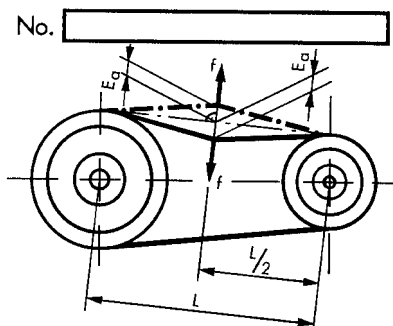
### 5.2 Monitoraggio delle vibrazioni

Le vibrazioni eccessive sono sempre un segnale di pericolo (ISO 14694:2003 o ISO 10816-3:2018). Le variazioni di scorrevolezza sono meglio determinate misurando le vibrazioni meccaniche ai cuscinetti e ai motori di azionamento. Confrontando i valori misurati su un periodo di tempo più lungo, i cambiamenti possono essere determinati in modo più affidabile. Se i valori cambiano significativamente (aumento > 30% rispetto all'anno precedente), le cause devono essere indagate, per esempio lo sporco sulla ruota. Le misure necessarie per rimediare al problema (per esempio pulizia o riequilibrio) devono essere eseguite.

### 5.3 Azionamento a cinghia trapezoidale

Le cinghie trapezoidali si allungano nel tempo, specialmente durante la fase iniziale di funzionamento. Pertanto, sono indispensabili controlli e ritensionamenti regolari. I valori indicati nella tabella o nella documentazione separata devono essere rispettati. Una tensione troppo alta aumenta il carico del cuscinetto (rischio di danni al cuscinetto), una tensione troppo bassa porta allo slittamento della cinghia, al cigolio e all'ulteriore abrasione. Il ritensionamento può essere fatto spostando il motore parallelamente sulle guide di tensionamento o sollevando il bilanciario del motore. Assicuratevi che le pulegge della cinghia trapezoidale siano esattamente allineate (usate un lungo righello o una corda). La corretta tensione della cinghia trapezoidale è determinata dalla deflessione  $E_a$  per mezzo di una bilancia a molla. Se le cinghie devono essere sostituite, questo deve essere fatto in serie (stessa lunghezza). Non è ammissibile sostituire solo singole cinghie. Le cinture devono essere messe senza usare la forza per evitare danni alle cinture. Per le nuove cinghie di ricambio, la tensione dovrebbe essere impostata più alta durante l'avviamento iniziale in modo che la profondità dell'impronta sia  $0,75 \times$  il valore della tabella. Per il ritensionamento, impostare il valore della tabella o il valore specificato nella documentazione separata.

#### Grafica n. 3:



Profondità d'impronta per cinghia  $E_a$  in mm  
 Forza di prova per cintura  $f$  in N  
 Distanza dei centri  $L$  in mm

È consigliato di rispettare i seguenti

#### intervalli per la regolazione della tensione:

1. controllo: tra 2 e 3 ore dopo la messa in esercizio,
2. controllo: tra 8 e 12 ore dopo la messa in esercizio,
3. controllo: 1 settimana dopo la messa in esercizio, le scadenze per i controlli seguenti dipendono dalle condizioni di esercizio.

#### Pretensionatore per cinghie trapezoidali

Misurare la distanza dei centri  $L$  e applicare al centro della cinghia una forza  $f$  (vedi tabella). Misurare poi la deviazione  $E_a$  e impostarla sul valore della tabella.

#### Esempio:

Un azionamento a cinghia ha un diametro della puleggia minore di 180  $\varnothing$ , profilo SPB e  $L = 1000$  mm.

In caso di una forza  $f = 75$  N/cinghia la deviazione per la regolazione della tensione della cinghia deve corrispondere a  $E_a$

$$= \frac{3,32 \cdot 1000}{100} = 33,2 \text{ mm}$$

Solo in caso di impiego di nuove cinghie è necessario un pretensionamento pari a  $E_a = 0,75 \times 33,2 = 24,9$  mm.



Grafica n. 4:

Profilo	Forza di prova f per cinghia f (N)	Diametro della puleggia piccola (d <sub>k</sub> mm)	Profondità di pressione E <sub>a</sub> ogni 100 mm di distanza degli assi E <sub>a</sub> (mm) Standard
SPC	25	56 ≤ 71	3,19
		> 71 ≤ 90	2,86
		> 90 ≤ 125	2,67
		> 125	2,47
SPA	50	71 ≤ 100	4,16
		> 100 ≤ 140	3,58
		> 140 ≤ 200	3,33
		> 200	3,19
SPB	75	112 ≤ 160	3,90
		> 160 ≤ 224	3,32
		> 224 ≤ 355	2,89
		> 355	2,73

Pretensionamento della cinghia per i tipi più comuni

Per ulteriori tipi o per azionamenti di maggiori dimensioni consultare la documentazione a parte (adesivo)

#### 5.4 Trasmissione a cinghia piatta

La tensione dell'azionamento con cinghia piatta viene regolata in fabbrica e non è necessaria regolarla ulteriormente, non necessita infatti di alcuna manutenzione. Se viene montata una nuova cinghia piatta, rispettare la dilatazione prevista. Una tensione eccessiva aumenta la sollecitazione dei cuscinetti, una tensione insufficiente provoca uno slittamento delle cinghie, cigolii e usura precoce. Seguire attentamente le disposizioni dettagliate del produttore della cinghia piatta.

È possibile impostare la corretta dilatazione con il metodo seguente: disporre la cinghia su una superficie piana e segnare due punti di riferimento ad una distanza di per es. 1000 mm. Montare le cinghie sulle pulegge ed aumentare la tensione delle cinghie spostando lentamente il motore. La dilatazione corretta viene raggiunta quando la distanza tra i punti segnati è aumentata del valore nominale. Ruotare manualmente più volte l'azionamento.

Esempio: Dilatazione 2%, Distanza dei contrassegni prima della tensione = 1000 mm, Distanza dei contrassegni dopo la tensione = 1020 mm

#### 5.5 Cuscinetto

Per le istruzioni di manutenzione del motore elettrico installato nel ventilatore, fare riferimento principalmente alle istruzioni separate allegate del produttore del motore. Tutte le seguenti informazioni e note riguardanti i supporti del motore sono di secondaria importanza e devono essere considerate come complementari.

##### 5.5.1 Monitoraggio dei cuscinetti

Ogni cuscinetto va sottoposto a controlli regolari. Per evitare che si danneggino prematuramente, fare attenzione che non vi penetrino sporcizia, corpi estranei o umidità. In caso di lubrificazione, cambio del lubrificante e sostituzione dei cuscinetti, provvedere alla massima pulizia.

Si consiglia un controllo dei cuscinetti a misurazione elettronica degli impulsi di picco (per esempio metodo di misurazione SPM). La misurazione deve avvenire direttamente ai corpi dei cuscinetti. Attenersi alle indicazioni specifiche fornite dal produttore dell'apparecchiatura di misurazione. Eventuali variazioni nel cuscinetto vengono riconosciute al meglio confrontando i diversi dati ottenuti dalle misurazioni effettuate su un lungo arco di tempo. Per questo motivo i valori momentanei di una misurazione sono di relativa importanza. In rari casi il metodo SPM può risultare fallace e fornire risultati errati. Specialmente se si ha a che fare con macchine importanti, fare sempre attenzione all'emissione di rumori e alla temperatura. Considerare sempre un'eventuale crescita dei valori come un segnale d'allarme.

Gli intervalli di lubrificazione si applicano ai cuscinetti in macchine stazionarie sotto carico normale e ai grassi al sapone di litio resistenti all'invecchiamento secondo 5.5.4 se la temperatura del cuscinetto misurata sull'anello esterno è inferiore a + 70° C. A temperature di magazzino più elevate, il periodo di lubrificazione deve essere dimezzato per ogni 15°C di aumento della temperatura. La temperatura massima di servizio ammissibile del grasso non deve essere superata.

La vita media dei cuscinetti dipende principalmente dalle modalità di esercizio e dalle condizioni del luogo di impiego. È consigliato effettuare un controllo dei cuscinetti a intervalli regolari. La durata degli intervalli dipende dall'importanza dell'impianto. In caso di apparecchiature molto importanti si consiglia di sostituire i cuscinetti almeno una volta l'anno anche se il funzionamento risulta efficiente. I cuscinetti di apparecchiature meno importanti possono essere sostituiti anche a intervalli più lunghi o in caso di danneggiamento.

##### 5.5.2 Informazioni supplementari sui vari tipi di cuscinetti del ventilatore

I lubrificanti da impiegare, come pure gli intervalli tra le lubrificazioni, sono specificati in 5.5.3. Un'eventuale lubrificazione seguente deve avvenire a macchina in funzione, osservando le necessarie misure di sicurezza. Se questo non fosse possibile, ruotare manualmente l'albero. Condizione indispensabile per l'impiego di tutti i cuscinetti, è la massima pulizia al loro interno. Per i cuscinetti che si trovano nella corrente d'aria, vengono impiegate a questo scopo delle guarnizioni a doppio labbro di tenuta. Impiegare grasso di elevate prestazioni come riportato in 5.5.3. Tutti i cuscinetti vengono lubrificati in fabbrica con grasso di elevate prestazioni di lunga durata. È necessario sostituire il grasso solo alla data di scadenza del grasso.

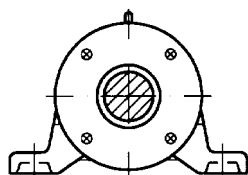
- **Cuscinetti con lubrificazione a vita.**

Per i cuscinetti con lubrificazione a vita, riconoscibili per l'assenza dei raccordi di lubrificazione, non è necessaria alcuna lubrificazione successiva.

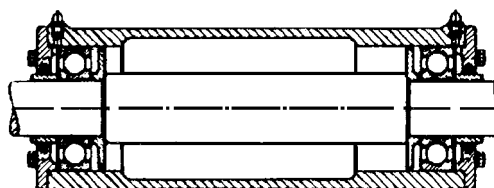
- **Cuscinetto a blocco con dispositivo di rilubrificazione e regolatore della quantità di grasso**

Cuscinetti volventi rigenerabili deve essere riempito di grasso dopo la prima ora di funzionamento (3 volte la quantità di grasso indicata sulla piastra di rilubrificazione). Dopo le prime 24 ore di funzionamento, i cuscinetti volventi devono essere riempiti ancora una volta (1 volta la quantità di grasso indicata sulla piastra di rilubrificazione). I dischi di controllo del grasso rimuovono il vecchio grasso dai cuscinetti volventi durante la rilubrificazione e lo premono nell'alloggiamento spazioso. Durante la rilubrificazione, la temperatura nella posizione del cuscinetto aumenta inizialmente a causa del grasso accumulato. Quando il grasso in eccesso è stato spostato dal disco regolatore, la temperatura scende al valore di equilibrio. La rimozione del vecchio grasso può essere fatta in grandi periodi di tempo in connessione con un cambio di cuscinetto.

Grafica n. 5:

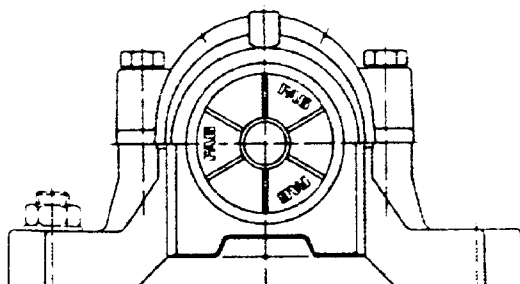


Blocco di cuscinetti

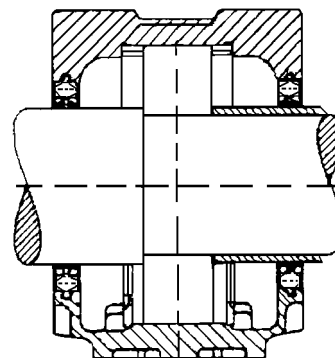


- **Cuscinetto a blocco di cuscinetto con dispositivo di rilubrificazione e regolatore della quantità di grasso**  
Cuscinetti volventi rigenerabili deve essere riempito di grasso dopo la prima ora di funzionamento (3 volte la quantità di grasso indicata sulla piastra di rilubrificazione). Dopo le prime 24 ore di funzionamento, i cuscinetti volventi devono essere riempiti ancora una volta (1 volta la quantità di grasso indicata sulla piastra di rilubrificazione). I dischi di controllo del grasso rimuovono il vecchio grasso dai cuscinetti volventi durante la rilubrificazione e lo premono fuori attraverso le aperture nell'alloggiamento del cuscinetto. Durante la rilubrificazione, la temperatura dei cuscinetti aumenta inizialmente a causa del grasso accumulato. Quando il grasso in eccesso è stato spostato dal disco regolatore, la temperatura scende al valore di equilibrio. La rilubrificazione è preferibile effettuarla - facendo attenzione a non entrare in contatto con le parti in movimento - mentre la macchina è in funzione, in modo che il grasso usato che fuoriesce possa essere rimosso immediatamente e non sia portato via dal flusso d'aria (nel caso di ventilatori in cui i cuscinetti sono nel flusso d'aria, come ad esempio. Per esempio, ventilatori assiali e ventilatori radiali a doppia entrata).
- **Cuscinetto a blocco di cuscinetto con dispositivo di rilubrificazione senza regolatore della quantità di grasso (esecuzione speciale, disponibile solo su richiesta del cliente)**  
Il cuscinetto volvente è riempito per circa 2/3 di grasso in fabbrica. La rilubrificazione di piccole quantità di grasso deve essere effettuata agli intervalli indicati. È essenziale limitare le quantità di rilubrificazione, altrimenti si può verificare un ingrassaggio eccessivo e un aumento indesiderato della temperatura. La valvola limitatrice di pressione incorporata serve ad equalizzare la pressione tra l'interno e l'atmosfera. Se l'alloggiamento è quasi pieno dopo diverse operazioni di rilubrificazione, il grasso deve essere cambiato.  
  
Per fare questo, rimuovete la parte superiore dell'alloggiamento ed eliminate il vecchio grasso senza danneggiare i corpi volventi. Il grasso nuovo viene accuratamente pressato a mano negli spazi tra gli elementi di laminazione con una spatola di legno. È essenziale assicurarsi che venga usato solo grasso pulito e che non vi entrino corpi estranei.
- **Cuscinetto a blocco di cuscinetto con lubrificazione permanente (senza dispositivo di rilubrificazione)**  
La parte superiore dell'alloggiamento viene rimossa e il vecchio grasso viene rimosso senza danneggiare i corpi volventi. Il grasso nuovo viene accuratamente premuto a mano negli spazi tra i corpi volventi. È essenziale assicurarsi che venga usato solo grasso pulito e che non vi entrino corpi estranei. Anche lo spazio tra le guarnizioni a labbro deve essere riempito di grasso per ridurre l'attrito sull'albero.

Grafica n. 6:



Alloggiamento del blocco ritmico



### 5.5.3 Informazioni supplementari sui cuscinetti del motore / cuscinetti del piedistallo

In aggiunta e in subordine alle specifiche delle istruzioni di manutenzione dei motori, segnaliamo i seguenti punti:

#### Influenza del tempo di funzionamento sulla durata dei cuscinetti

Se i ventilatori vengono fatti funzionare meno di 100 ore all'anno, c'è un alto rischio che il grasso usato nei cuscinetti perda prematuramente la sua funzione (separazione di olio e solidi) e questo potrebbe portare a un guasto totale in qualsiasi momento. Per evitare ciò, è indispensabile una cosiddetta operazione di manutenzione: I cuscinetti del motore/supporti vengono portati alla temperatura d'esercizio ogni 3 mesi. Il modo più semplice per ottenere questo risultato è far funzionare il motore per 1,5 ore (=> "operazione di manutenzione") a piena velocità. Secondo i produttori di motori, i cuscinetti del motore / blocchi di cuscinetto dovrebbero essere rilubrificati ogni 2 anni e - se necessario - anche revisionati.

Per un funzionamento normale (da 100 ore all'anno a circa 5000 ore all'anno) raccomandiamo una revisione dei cuscinetti al più tardi ogni 10 anni.

Con ore di funzionamento superiori a 5000 ore all'anno, nella maggior parte dei casi la fine della vita utile del cuscinetto viene raggiunta dopo circa 5-7 anni e si raccomanda una revisione preventiva del cuscinetto.

#### Ventilatori di estrazione di fumo, certificati secondo la norma DIN EN12101-3:2015

**Attenzione:** I ventilatori per estrazione fumi sono soggetti alle disposizioni del Regolamento UE n. 305/2011 e l'operatore è tenuto a soddisfare le "caratteristiche essenziali" del BauPVO UE per l'intera durata di vita dei ventilatori. Ciò significa che tutte le modifiche/riparazioni ai ventilatori di estrazione fumi possono essere eseguite solo da aziende specializzate o dal fabbricante del ventilatore. Entrambe le aziende devono essere certificate e ispezionate annualmente. L'ispezione deve essere effettuata da un'autorità certificata in conformità alla direttiva UE. Se viene modificata una delle caratteristiche dei ventilatori di estrazione fumi, alla base del processo di certificazione (diverso cuscinetto motore, diverso grasso, modificato gioco girante ecc.), la marcatura CE relativa alla classe di resistenza al fuoco deve essere rimossa.

#### 5.5.4 Qualità del grasso, quantità di grasso e intervalli di lubrificazione

Gli intervalli di lubrificazione per tutti i cuscinetti a rulli dei ventilatori sono riportati sull'adesivo corrispondente applicato al ventilatore, sulle rispettive etichette di lubrificazione separate dei singoli componenti (ad es. cuscinetti del motore, cuscinetti del blocco, ...), o nella documentazione inviata con il ventilatore.

Nella maggior parte dei casi a noi noti, il primo intervallo per l'intervento di lubrificazione viene raggiunto dopo anni. Per evitare che il grasso invecchiato venga spinto nei cuscinetti attraverso le linee di rilubrificazione opzionali, queste linee NON vengono riempite di grasso alla consegna!

*La procedura corretta è descritta di seguito con l'esempio dei "cuscinetti motore rigenerabili". (Questa procedura può essere trasferita di conseguenza ad altri componenti con cuscinetti a rulli).*

Al raggiungimento del primo intervallo per la rilubrificazione è necessario eseguire le seguenti procedure:

- se il motore viene rilubrificato direttamente, si innesta la ventola e durante il funzionamento viene pressata nei cuscinetti una quantità di grasso doppia rispetto a quella indicata sulla targhetta. In questo modo si elimina "l'aria residua" nei canali di lubrificazione del motore;
- se la lubrificazione viene effettuata tramite linee di rilubrificazione collegate in opzione (gli ingrassatori non si trovano direttamente sul motore, ma sull'alloggiamento della ventola), queste linee di rilubrificazione devono essere prima riempite di grasso.

A tal fine i tubi di rilubrificazione sul motore devono essere allentati e quindi riempiti di grasso (vedere nota 1). In seguito i tubi di rilubrificazione vengono ricollegati al motore e le aperture per il grasso sul motore devono essere aperte.

Si innesta poi il ventilatore e durante il funzionamento i cuscinetti del motore vengono infine riempiti con una quantità di grasso doppia rispetto a quella indicata sulla targhetta. In questo modo si elimina "l'aria residua" nei canali di rilubrificazione del motore.

A partire dal secondo intervallo di rilubrificazione, l'operazione viene effettuata durante il funzionamento con la quantità di grasso specificata sulla targhetta.

*Nota 1: Per riempire la tubatura di rilubrificazione vuota sono necessari circa 20 ml di grasso per ogni metro di tubo.*

*Nota 2: se la messa in funzione avviene dopo più di un anno dalla consegna, i cuscinetti del motore devono essere "ingrassati" con una quantità di grasso doppia rispetto a quella indicata sulla targhetta.*

*Nota 3: se il ventilatore non viene utilizzato per un lungo periodo di tempo (1 anno) o in genere solo molto raramente, il grasso nelle linee di rilubrificazione (e anche nei cuscinetti del motore) può perdere la sua viscosità. Oltre ad un aumento massiccio dell'usura dei cuscinetti, ciò può portare a un aumento significativo della pressione di rilubrificazione richiesta (che può anche portare a errori nei dispositivi di rilubrificazione automatica). In questo caso, non solo i tubi di rilubrificazione del motore devono essere allentati e "puliti" con nuovo grasso, ma anche i cuscinetti del motore devono essere "ingrassati" con una quantità di grasso doppia rispetto a quella indicata sulla targhetta.*

#### Lubrificazione con olio

In caso di lubrificazione con olio, osservare sempre le istruzioni separate. La quantità necessaria di olio viene riempita nell'alloggiamento in fabbrica. Prima di ogni messa in funzione dopo interruzioni di funzionamento più lunghe, il livello dell'olio "max" deve essere ripristinato con il riempimento dell'olio. Si raccomanda di cambiare l'olio durante la prima messa in funzione dopo un giro di prova di diverse ore.

Tutti gli altri cambi d'olio possono poi essere eseguiti a intervalli adeguati alle condizioni d'esercizio - ma al più tardi annualmente. Il cambio dell'olio deve essere effettuato con il sistema fermo.

Se non è stata rilevata alcuna perdita d'olio durante la corsa di prova, è sufficiente un controllo occasionale del livello dell'olio - circa ogni mese. Durante il funzionamento, il livello dell'olio può scendere al "min". Quando il sistema è in funzione, deve essere rabboccato solo fino a circa 5 mm al di sotto del segno del livello massimo dell'olio, perché altrimenti l'olio ancora in circolazione risulterà in una quantità d'olio troppo grande.

#### 5.6 Guarnizioni per alberi per gas e liquidi (vedi anche capitolo 10.2 Ventilatori a tenuta di gas)

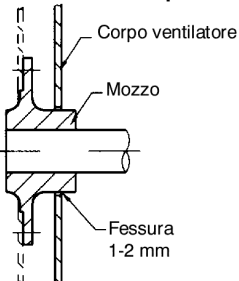
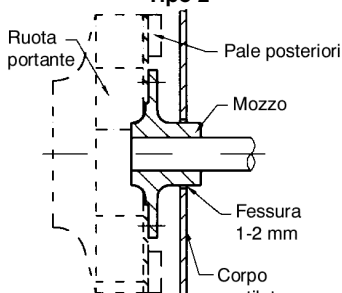
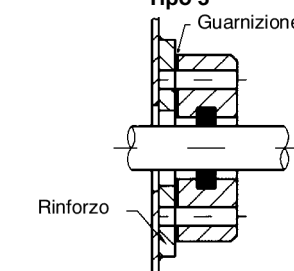
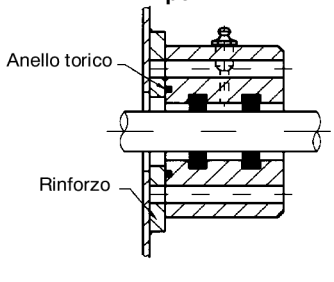
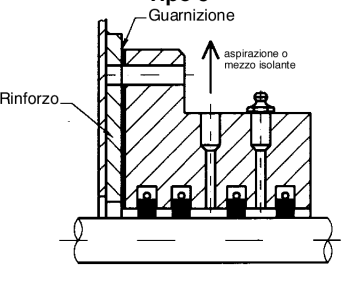
Ci sono diversi metodi di sigillatura (vedi foto pagina seguente). Bisogna sempre verificare se il metodo utilizzato è adatto alla tossicità del mezzo. Una rilubrificazione regolare combinata con un controllo simultaneo delle perdite deve essere effettuata, poiché spesso non siamo a conoscenza di tutte le condizioni. I test vengono effettuati tramite rilevatori di gas, il naso umano o tramite test di pressione. Le aree critiche vengono spruzzate con un liquido leggermente schiumoso. Le perdite possono essere riconosciute dalle bolle. La tenuta dell'intero alloggiamento del ventilatore pressurizzato può essere controllata anche misurando la caduta di pressione dopo che è stata generata una sovrappressione all'interno.

Raccomandiamo di sostituire gli anelli di allineamento dell'albero al più tardi a 1 anno di distanza.

Le guarnizioni di tipo 3 e 4 devono essere lubrificate regolarmente per evitare un'abrasione e un riscaldamento eccessivi. Il tipo 5 è progettato per il funzionamento senza grasso, ma il riempimento di grasso causa una significativa riduzione della quantità di perdite (vedi punto 5.5.3). **Quando si sceglie il grasso, fare attenzione alla temperatura d'esercizio e alla compatibilità con il mezzo pompato!** Gli intervalli di rilubrificazione dipendono dalle condizioni di funzionamento e devono essere controllati empiricamente ogni sei mesi. Le camere di grasso devono essere riempite lentamente con il rotore che gira. La quantità di grasso necessaria è presente non appena la resistenza alla forzatura aumenta sensibilmente (usare solo una pressa manuale!). In nessun caso si deve spingere via ulteriore grasso con la forza, perché le sezioni degli anelli di tenuta adiacenti potrebbero essere pressate a parte. Un'ulteriore reingrassatura dovrebbe essere fatta solo se la guarnizione dell'albero perde. Se è presente un'attrezzatura speciale di mandata o di raffreddamento dell'olio, si devono osservare le istruzioni di manutenzione separate. Il gas di tenuta deve essere usato per i mezzi che contengono solidi.

ESECUZIONI PER ALBERI

Grafica n. 7:

<p><b>Tipo 1</b></p>  <p>Corpo ventilatore Mozzo Fessura 1-2 mm</p>	<p><b>Rivestimento mozzo</b></p> <p>Modello standard; fessura anulare tra il corpo del ventilatore e il mozzo di circa 1-2 mm.</p>	<p><b>Classe di tenuta I</b></p> <p>Senza particolari esigenze</p>
<p><b>Tipo 2</b></p>  <p>Ruota portante Pale posteriori Mozzo Fessura 1-2 mm Corpo ventilatore</p>	<p><b>Rivestimento mozzo, ruota portante con palettatura posteriore.</b></p> <p>La depressione prodotta limita la fuoriuscita del mozzo.</p>	<p><b>Classe di tenuta I</b></p> <p>Senza particolari esigenze</p>
<p><b>Tipo 3</b></p>  <p>Guarnizione Rinforzo</p>	<p><b>Modello WD1</b></p> <p>Con 1 guarnizione ad anello, per esigenze maggiori.        Anche con palettatura posteriore della ruota portante.</p>	<p><b>Classe di tenuta II</b></p> <p>conforme a DIN EN 1507:2006;        con pressione di prova 1000 Pa:</p> $\text{Perdita max.: } 2,4 \cdot 10^{-3} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p>m<sup>2</sup> = superficie interna del corpo del ventilatore</p>
<p><b>Tipo 4</b></p>  <p>Anello torico Rinforzo</p>	<p><b>Modello WD2</b></p> <p><b>A)</b> con 2 anelli di tenuta come pure camera di grasso e dispositivo di lubrificazione con canale di trabocco del grasso.</p> <p>anche con palettatura posteriore della ruota portante.</p> <p><b>B) Richiede il riempimento con grasso</b></p>	<p><b>A) Classe di tenuta III = Standard</b>        conforme a DIN EN 1507:2006;        con pressione di prova 1000 Pa:</p> $\text{Perdita max.: } 0,8 \cdot 10^{-3} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p><b>B) Classe di tenuta IV (Tipo guarnizione: WD2)</b>  <b>Norma per le centrali nucleari</b> secondo DIN 25 414:</p> $\text{Perdita max.: } 10 \frac{\text{dm}^3 (\text{con } 1 \text{ bar} + 20^\circ \text{ C})}{h \cdot \text{m}^2}$ <p>Pressione di prova Δp= 20 mbar = 2000 Pa</p>
<p><b>Tipo 5</b></p>  <p>Guarnizione Rinforzo aspirazione o mezzo isolante</p>	<p><b>Modello WDK</b></p> <p>Con 2 o più anelli di tenuta, camera di grasso e dispositivo di lubrificazione. Depressione o gas isolante necessario per un impiego con particolari esigenze di tenuta, di temperatura e di velocità al perimetro.</p> <p><b>Per temperature fino a 500°C</b></p>	<p><b>A) Classe di tenuta III senza mezzo isolante</b>        conforme a DIN EN 1507:2006;        con pressione di prova 1000 Pa:</p> $\text{Perdita max.: } 0,8 \cdot 10^{-3} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$ <p><b>B) Classe di tenuta IV con mezzo isolante:</b>        conforme a DIN EN 1507:2006/        con pressione di prova 1000 Pa:</p> $\text{Perdita max.: } 0,27 \cdot 10^{-3} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \right]$

Materiali del corpo per tutti i modelli: acciaio da costruzione standard

A scelta: acciaio legato, alluminio.

Anelli di tenuta:

**Standard:** FPM / FKM -30/+200°C, lubrificazione necessaria  
 Velocità di scorrimento v ≤ 14 m/s

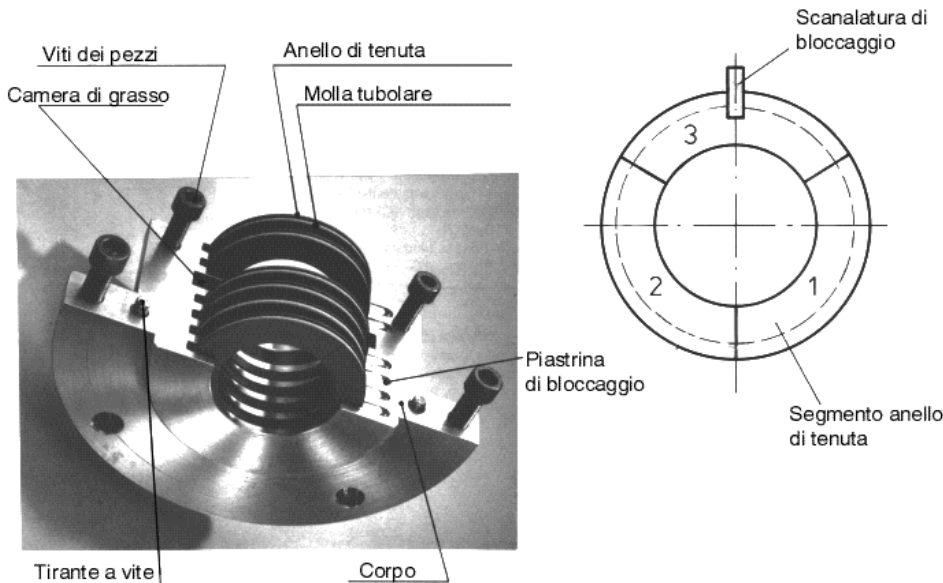
**A scelta:** PTFE -80/+200°C, autolubrificante.  
 Velocità di scorrimento v ≤ 18 m/s

### 5.6.1 Montaggio delle guarnizioni

Modello: WDK

Occorre prestare particolare attenzione quando si installano le guarnizioni WDK.

#### Grafica n. 8:



Tirare il collare dell'albero con anello torico sull'albero e inserire la guarnizione piatta o circolare.

Portare la parte inferiore del corpo (con filettatura per viti dei pezzi) con il foro del corpo sotto l'albero e fissarla con le viti per i fori di bloccaggio in modo che il giunto si trovi in posizione circa orizzontale.

Rimuovere la molla tubolare dal primo anello di tenuta. Aprire la chiusura a gancio della molla e inserire una delle estremità della molla nella prima camera del corpo della guarnizione (vista dal lato di pressione), fino al raggiungimento dell'altro lato del corpo della guarnizione. Infilare la piastrina di bloccaggio sulla molla e chiudere la molla.

Ingrassare leggermente il segmento dell'anello di tenuta 1 su entrambe le superfici laterali, disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla chiusa nella scanalatura apposta dell'anello di tenuta. Allineare il segmento dell'anello di tenuta assialmente alla prima camera e inserirlo, spingendolo nella camera. Ingrassare leggermente da entrambe le parti il segmento dell'anello di tenuta 2, disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla nella scanalatura apposta. Inserire il segmento dell'anello di tenuta 2 nella camera fino a quando il segmento dell'anello di tenuta 1 appare dall'altra parte. Ingrassare leggermente da entrambe le parti il segmento dell'anello di tenuta 3 (con scanalatura di bloccaggio), disporlo con il foro sull'albero e inserire la molla nella scanalatura apposta. Assicurarsi che la piastrina di bloccaggio raggiunga le scanalature di bloccaggio dell'anello di tenuta.

I singoli segmenti dell'anello di tenuta sono contrassegnati con numeri uguali e devono essere disposti intorno all'albero nello stesso ordine. Ruotare l'anello di tenuta completo sull'albero fino a quando la piastrina di bloccaggio si inserisce nella scanalatura di bloccaggio del corpo separato.

Come l'anello nr. 1, è ora possibile inserire ulteriori anelli, ricordando sempre di ingrassare leggermente le guarnizioni ad anello da entrambe le parti. Dopo il montaggio dell'ultima guarnizione ad anello, allineare tutti i segmenti che si trovano all'esterno in modo da poter facilmente sovrapporre la seconda metà del corpo. Controllare nuovamente il corretto posizionamento delle piastrine di bloccaggio.

Ingrassare leggermente la seconda metà del corpo nei giunti e portarla con cautela al di sopra delle guarnizioni ad anello avvitandola poi alla metà inferiore del corpo.

Allentare il bloccaggio al di sotto della guarnizione dell'albero e ruotare tale guarnizione sull'albero fino a quando il collegamento per la lubrificazione con grasso ha raggiunto la sua posizione corretta.

Posizionare la guarnizione piatta o rotonda contro la superficie di tenuta della guarnizione dell'albero, allineare la guarnizione all'albero e avvitare alla parete posteriore del ventilatore.

### 5.7 Giunti di avviamento meccanico

La manutenzione dipende principalmente dalle condizioni di esercizio. Di solito non è necessario un controllo costante, poiché la sollecitazione dinamica dei cuscinetti volventi interni ha luogo solo durante la fase di avvio fino al raggiungimento del numero di giri nominale del motore. I cuscinetti sono completamente incapsulati e non possiedono alcun dispositivo di lubrificazione. In caso di sollecitazione maggiore, per es. causata da un frequente inserimento e disinserimento (più di 4 volte al giorno), temperature superiori a 50°C, polvere, è consigliabile, dopo circa 8000 ore di funzionamento, controllare i cuscinetti volventi, gli anelli di tenuta e l'usura dei giunti.

### 5.8 Ispezione della ruota portante / fatica del materiale

Se la ruota portante è esposta a abrasione, corrosione o sporcizia e quindi soggetta a usura, per motivi di sicurezza è necessario effettuare delle ispezioni di controllo, lavori di pulizia e riequilibratura perlomeno una volta l'anno, in casi estremi anche a intervalli minori di due settimane. Supporti di usura delle ruote portanti possono essere montati esclusivamente in fabbrica. È consigliabile essere provvisti di una seconda ruota portante da impiegare durante l'affilatura dell'altra. A causa di fatica del materiale, i ventilatori a getto montati nelle gallerie ferroviarie, devono essere controllati regolarmente (ogni 6 mesi) specialmente in zona di sospensione.

In caso di ventilatori con convertitore di frequenza controllare regolarmente per mezzo di un procedimento a penetrazione di colori che le ruote siano integre.

### 5.9 Smontaggio e rimontaggio delle ruote vedi capitolo 8. e 9.

### 5.10 Condizioni aggiuntive per la garanzia estesa (> 12 mesi)

Se è stata concordata un'estensione del periodo di garanzia, è obbligatorio quanto segue (**l'inosservanza annullerà qualsiasi reclamo**):

- Queste istruzioni di montaggio, uso e manutenzione devono essere rigorosamente osservate
- Qualsiasi manutenzione/riparazione e in particolare il suo risultato deve esserci comunicato entro 15 giorni lavorativi.
- Secondo il protocollo di manutenzione allegato al capitolo 22, una misurazione dell'isolamento (misurazione della resistenza dell'avvolgimento verso terra con 500 V di corrente continua) deve essere effettuata annualmente sul motore alla temperatura di funzionamento e registrata.

5.11 Problemi tipici

Grafica n. 9:

Problema	Possibili cause	Misura	Rimedio
Flusso di volume troppo basso	Senso di rotazione errato Pressione superiore a quella specificata Velocità troppo bassa Tubi bloccati Ruota sporca	Spegnere Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Spegnere Spegnere	Controllare il collegamento del motore Controllare l'interpretazione Regolare la velocità Linee pulite Pulire la ruota
Troppo poca pressione	Senso di rotazione errato Flusso di volume superiore a quello specificato Densità inferiore a quella specificata Velocità troppo bassa Perdita al ventilatore Perdita nel sistema	Spegnere Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Spegnere Spegnere	Controllare il collegamento del motore Controllare l'interpretazione Controllare l'interpretazione Regolare la velocità Sostituire le guarnizioni Sostituire le guarnizioni
Consumo di energia troppo alto	Senso di rotazione errato Flusso di volume superiore a quello specificato Pressione inferiore a quella specificata Densità superiore a quella specificata Velocità troppo alta	Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Spegnere	Controllare il collegamento del motore Controllare l'interpretazione Controllare l'interpretazione Controllare l'interpretazione Regolare la velocità
Rumori anomali	Spazzole per ruote Guarnizione difettosa Corpo estraneo nell'alloggiamento  Danni ai cuscinetti Viti di fissaggio allentate	Spegnere Spegnere Spegnere  Spegnere Spegnere	Controllare la ruota/la fessura Cambiare la guarnizione Rimuovere il corpo estraneo Controllare i danni Riparazione Cambiare il cuscinetto Riavvitare le viti
Vibrazioni	Sbilanciamento Senso di rotazione errato Disallineamento Velocità di rotazione troppo alta Danni ai cuscinetti Turbolenza nel sistema Turbolenza nel ventilatore Viti di fissaggio allentate	Spegnere Spegnere Spegnere Spegnere Spegnere Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Spegnere	Pulire la ruota, bilanciare Controllare il collegamento del motore Allineare Controllare la velocità Cambiare il cuscinetto Controllare il flusso d'aria nel sistema Controllare la progettazione/ esecuzione Riavvitare le viti
Velocità troppo bassa	Scivolare sulla trasmissione a cinghia Traduzione errata Motore sovraccarico	Richieste e spegnimento Richieste e spegnimento Spegnere	Cinghia di tensione, cambiare Adattare la traduzione Controllare l'interpretazione
Alta temperatura di magazzino	Troppo grasso/olio nel cuscinetto Grasso/olio sbagliato nel cuscinetto Danni ai cuscinetti Temperatura ambiente troppo alta	Spegnere Spegnere Spegnere Richieste e spegnimento	Corretta quantità di grasso/olio Cambiare tipo di grasso/olio Cambiare il cuscinetto Raffreddamento
Odore di gas	Guarnizione dell'albero difettosa Guarnizione dell'alloggiamento difettosa Guarnizione di linea difettosa Crepe nell'alloggiamento o nelle linee	Spegnere Spegnere Spegnere Spegnere	Cambiare la guarnizione dell'albero Cambiare le guarnizioni Cambiare le guarnizioni Riparazione

Se si verificano guasti che non sono elencati qui, si prega di spegnere e contattarci.

5.12 Smaltimento

Per uno smaltimento sicuro e rispettoso dell'ambiente dei materiali di esercizio e ausiliari, dei pezzi di ricambio o dell'intero ventilatore compresi tutti gli accessori, devono essere rispettate tutte le disposizioni di legge.

**6. MISURE PER LO MAGAZZINAGGIO E DURANTE L'ATTESA E I TEMPI MORTI (vedere anche il capitolo 1. Trasporto)**

Il ventilatore deve essere conservato in un luogo pulito, asciutto, privo di polvere, gas e vibrazioni (stanza), senza la presenza di sostanze chimiche aggressive, con un'umidità relativa inferiore al 60% e in un intervallo di temperatura compreso tra 5° e 40 °C senza grandi oscillazioni di temperatura. Per evitare la formazione di condensa all'interno del motore durante l'immagazzinamento, il riscaldatore di arresto (se presente) deve essere sempre acceso. Se questo non è sufficientemente osservato, si possono verificare danni ai motori elettrici, alle scatole dei cavi, ai cuscinetti, ai rivestimenti di vernice e alle guarnizioni. Bisogna notare che non tutti gli strati sono resistenti alle intemperie, per esempio il colore di fondo può facilmente arrugginire sotto. La lubrificazione del grasso o dell'olio può essere ridotta durante il fermo. La ruggine può formarsi sui cuscinetti. I cuscinetti a sfera possono avere delle impronte. Gli anelli di tenuta dell'albero possono rimanere asciutti e le cinghie trapezoidali possono diventare fragili. Per evitare questo, il ventilatore dovrebbe essere messo in funzione per circa 10 minuti a intervalli di circa 1-2 mesi o almeno far ruotare la ruota. Inoltre, il grasso nei cuscinetti deve essere sostituito dopo 3 anni. Se la manutenzione non è stata effettuata senza lacune, tutti i cuscinetti devono essere sostituiti dopo 3 anni di fermo.

6.1 Precauzioni contro l'alimentazione indesiderata di energia

Il gestore deve adottare misure adeguate e prevedere elementi idonei per impedire in modo affidabile l'alimentazione involontaria di energia al ventilatore e agli accessori, in particolare durante i lavori di manutenzione e montaggio. Oltre all'energia elettrica, devono essere prese in considerazione anche altre fonti di energia come l'idraulica, la pneumatica, l'energia potenziale, la tensione delle molle e il tiraggio nel sistema di condotti. Gli elementi di sezionamento, commutazione, messa a terra e interblocco devono essere forniti dall'operatore e devono essere visibilmente assicurati contro la commutazione involontaria. L'operatore deve rispettare la norma EN 1037 "Sicurezza del macchinario - Prevenzione degli avviamenti imprevisti".

6.2 Stoccaggio a lungo termine

Oltre ai lavori elencati sopra, devono essere eseguite le seguenti misure:

- in caso di lubrificazione a grasso, riempire completamente di grasso i cuscinetti del ventilatore.
- in caso di lubrificazione con olio, riempire i cuscinetti del ventilatore con olio conservante.
- Con la trasmissione a cinghia, le cinghie devono essere allentate.
- Un cartello con la scritta "non funzionante" deve essere attaccato al ventilatore.
- Le aperture di aspirazione e di scarico devono essere chiuse ermeticamente.

6.3 Messa in funzione dopo lo magazzino a lungo termine

- Dopo un lungo periodo di magazzino intermedio, il ventilatore deve essere controllato per verificare che sia in perfette condizioni prima del montaggio
- il riempimento di grasso o di olio dei cuscinetti del ventilatore deve essere portato alle condizioni di funzionamento.
- I cuscinetti del motore e del ventilatore devono essere controllati per verificarne le condizioni con un test di funzionamento (misurazione delle vibrazioni) e sostituiti se necessario.
- per i ventilatori con requisiti di tenuta speciali, le guarnizioni devono essere controllate. Le guarnizioni difettose devono essere sostituite
- Le cinghie devono essere strette
- I coperchi di aspirazione e di scarico devono essere rimossi
- I cuscinetti devono essere sostituiti in caso di arresto prolungato (max. dopo 3 anni)

**7. REGOLAZIONE DELLO MAGAZZINAGGIO per PEZZI DI RICAMBIO, DI RISERVA E DI USURA**

Tutte le parti devono essere conservate in una stanza a temperatura controllata a 15 - 25°C con un'umidità relativa massima del 70%.

Le fluttuazioni di temperatura devono essere limitate a massimo 1°C all'ora.

I cuscinetti volventi sono forniti nell'imballaggio originale del produttore. Il periodo massimo di conservazione è di 2 anni. Dopo di che, le parti devono essere sostituite.

Le parti fatte di materiali simili alla gomma, come le guarnizioni dell'albero, gli O-ring, i connettori flessibili, gli smorzatori di vibrazioni e le cinghie a V, devono essere protetti dalla luce e sigillati con un foglio nero. Le parti dovrebbero essere testate annualmente per l'elasticità e la fragilità. Il periodo massimo di conservazione è di 5 anni o meno secondo le istruzioni del produttore.

Le parti metalliche come ruode, alberi, manicotti dell'albero, pulegge e alloggiamenti dei cuscinetti devono essere ispezionati annualmente. La conservazione delle superfici trattate deve essere riparata se necessario. Le parti nude e metalliche devono essere ingrassate.

**8. SCHEMA FUNZIONALE E ISTRUZIONI DI MONTAGGIO PER IL DISPOSITIVO DI ASPIRAZIONE DELLA RUOTA**

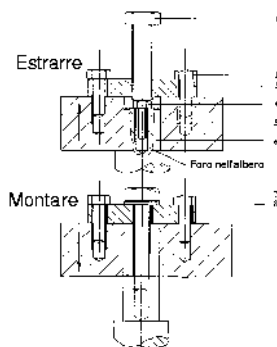
**Accessibilità:** Prima di tutto, la ruota deve essere resa accessibile. Per i ventilatori radiali che possono essere smontati sul lato di aspirazione:

1. Rimuovere il sistema di canali sul lato di aspirazione del ventilatore.
2. Togliere le viti del corpo dell'alloggiamento di aspirazione (porta il raccordo o la griglia di aspirazione e l'ugello o l'anello di aspirazione).
3. Rimuovere con cura lo schermo di aspirazione d'aria dell'alloggiamento. **Attenzione:** Non danneggiare la guarnizione!
4. **Suggerimento:** Misurare la dimensione tra la piastra posteriore della ruota e la superficie di riferimento sulla piastra degli orifizi e osservarla durante il rimontaggio. Le deviazioni dimensionali portano a cambiamenti nelle prestazioni.

Per i ventilatori assiali, il ventilatore deve essere generalmente rimosso e posto sul pavimento, con la ruota verso l'alto. Fanno eccezione gli alberi oscillanti e i ventilatori a getto in cui la ruota è accessibile dopo l'apertura della porta.

**DESCRIZIONE FUNZIONALE**

**Grafica n. 10:**



Sequenza nr.	Parte	Nominare	Quantità
1	1	Vite di forzatura	1
2	2	Vite di fissaggio, Disco di innesco	2
3	3	Disco di innesco	1
4	4	Inserire il dado (rondella)	1
5	5	Mozzo della ruota	1
6	6	Perno dell'albero	1
7	7	Vite di avvolgimento	1
8	8	Rondella	1

Con la ruota montata, la vite (7) viene avvitata nell'albero del ventilatore (6) in modo da bloccare il disco (3) contro l'estremità dell'albero. Il mozzo della ruota (5) è collegato al disco (2) da due bulloni (3).

**Smontaggio della ruota**

- a) In caso di corrosione, usare olio che scioglie la ruggine. Non usare martelli, piedi di porco o altri mezzi violenti!
- b) Togliere le tre viti (7) e (2) e sollevare il disco (3).
- c) Coprire il foro dell'albero del ventilatore con un dado o una rondella (4).
- d) Montare nuovamente il disco del grilletto (3) con le viti (2).
- e) Avvitare la vite (1) nella filettatura del disco del grilletto (3) come mostrato nell'immagine sopra. Girare a destra fino a quando la ruota si stacca. Le biciclette più grandi devono essere guidate da 2 aiutanti.
- f) Poi sollevare la ruota.
- g) Rimuovere la vite (4) o la rondella.

**Rimontaggio della ruota**

- a) Fissare il disco di scatto (3) al mozzo della ruota (5) attraverso le due viti di fissaggio (2).
- b) Pulire e ingrassare l'albero e il foro della ruota.
- c) Sollevare la ruota sull'albero del ventilatore e premere leggermente.
- d) Inserire la vite (7) con la rondella nel foro della rondella (3) e avvitare la più profondamente possibile nell'albero del motore.

**Coppie di serraggio per la vite di avvolgimento (7) e la vite di fissaggio (2)** Vedere la tabella "Coppia di serraggio in NM" a pagina 7.

**Montaggio del ventilatore**

I punti 1. - 3. Fare in ordine inverso. Poi controllare la distanza misurata al punto 4., ruotare la ruota a mano e verificare il movimento libero.

**9. SCHEDA FUNZIONALE e ISTRUZIONI DI MONTAGGIO PER RUODE E PULEGGE CON BUSSOLE DI SERRAGGIO**

**Accessibilità:** Prima di tutto, la ruota deve essere resa accessibile. Per i ventilatori radiali che possono essere smontati sul lato di aspirazione, questo include:

1. Rimuovere il sistema di canali sul lato di aspirazione del ventilatore.
2. Togliere le viti del coperchio della bocchetta di aspirazione (porta la prese d'aria o la griglia di aspirazione e l'ugello o l'anello di aspirazione).
3. Rimuovere con cura il coperchio della bocchetta di aspirazione. **Attenzione:** Non danneggiare la guarnizione!
4. **Suggerimento:** Misurare la dimensione tra la piastra posteriore della ruota e la superficie di riferimento sulla piastra degli orifizi e osservarla durante il rimontaggio. Le deviazioni dimensionali portano a cambiamenti nelle prestazioni!

Per quanto riguarda i ventilatori assiali, il ventilatore deve essere generalmente rimosso e posto sul pavimento con la ruota verso l'alto. Le eccezioni sono gli alberi oscillanti, dove la ruota è accessibile dopo aver aperto la porta, e i ventilatori a getto.

**Descrizione funzionale**

Il mozzo ha un foro interno conico. In questo viene inserita una boccola conica, che è cilindrica all'interno. Quando le viti di fissaggio sono serrate, la boccola è bloccata tra l'albero e il mozzo.

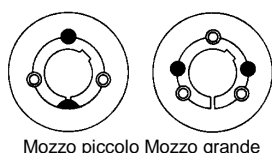
**Smontaggio della ruota**

- a) In caso di corrosione, usare olio che scioglie la ruggine. Non usare martelli, piedi di porco o altri mezzi violenti!
- b) Allentare tutte le viti di fissaggio. A seconda delle dimensioni della boccola, svitate completamente una o due viti, oliatele e avvitate nei fori d'impressione.
- c) Stringere la vite o le viti nel foro di forzatura in modo uniforme fino a quando la boccola si stacca dal mozzo e il mozzo può essere spostato sull'albero.
- d) Rimuovere la ruota con la boccola dall'albero.

**Rimontaggio della ruota**

- a) Pulire e sgrassare tutte le superfici nude, come il foro e il guscio conico della boccola di serraggio del cono e il foro conico del mozzo. Inserire la boccola conica nel mozzo e allineare tutti i fori di collegamento (metà dei fori filettati devono trovarsi di fronte a metà dei fori lisci).
- b) Oliare leggermente le viti a brugola (dimensione della boccola 1008 - 3030) o le viti a testa cilindrica (dimensione della boccola 3535 - 5050) e avvitarle. Non stringere le viti.
- c) Pulire e sgrassare l'albero. Spingere il disco con la boccola conica sull'albero fino a raggiungere la posizione desiderata.
- d) Quando si usa una chiave a piuma, inserirla prima nella scanalatura dell'albero. Ci deve essere uno spazio libero tra la chiave e la scanalatura del foro.
- e) Con un cacciavite DIN 911, stringere uniformemente le viti di fissaggio o le viti a testa cilindrica alle coppie di serraggio indicate nella tabella.
- f) Dopo un breve periodo di funzionamento (da 1/2 a 1 ora) controllare e correggere la coppia di serraggio delle viti, se necessario

**Grafica n. 11:**



○ Foro di fissaggio con viti di fissaggio

● Foro di forzatura

Presca	Viti coppia di serraggio [Nm]	Viti di fissaggio		Presca	Viti coppia di serraggio [Nm]	Fermare viti		Presca	Viti coppia di serraggio [Nm]	Fermare viti	
		nu numero	Dimens-ione			nu numero	Dimens-ione			nu numero	Dimens-ione
1008	5,6	2	1/4" BSW	2012	31	2	7/16" BSW	4040	170	3	5/8" BSW
1108				2517				48			
1310	20	2	3/8" BSW	3020	90	2	5/8" BSW	5050	271	3	7/8" BSW
1315				3030				112			
1210	20	2	3/8" BSW	3535	112	3	1/2" BSW				
1215											
1610	20	2	3/8" BSW								
1615											

**Montaggio del ventilatore**

I punti 1. - 3. Fare in ordine inverso. Poi controllate la distanza misurata al punto 4. e girate la ruota a mano e verificate il movimento libero.

**10. NOTE SPECIALI**

**10.1.1 Funzionamento con temperature elevate (> 70°C) / versione con gas combustibile**

Nel caso di ventilatori destinati a funzionare a temperature elevate, il contatto con le superfici calde deve essere impedito mediante isolamento, griglie o segnali di avvertimento. Se l'avviamento avviene in condizioni di freddo, la richiesta di potenza può salire oltre il valore di progetto e il consumo di corrente può raggiungere valori inammissibilmente alti. Questo è particolarmente vero quando i ventilatori radiali non si avviano contro una serranda chiusa. Un controllo deve essere fatto durante il processo di avvio.

La linea di alimentazione del cliente alla scatola dei terminali deve essere libera da movimenti. Poiché i ventilatori sono di solito montati su ammortizzatori di vibrazioni, la linea di alimentazione deve essere connessa all'alloggiamento del ventilatore vicino alla scatola dei terminali per questo scopo. A seconda dei requisiti di temperatura, i singoli conduttori sul lato del cliente nella scatola dei terminali devono essere coperti con manicotti protettivi in fibra di vetro.

Prima che il ventilatore venga spento, deve essere fatto funzionare per un po' di tempo a bassa temperatura del gas (< 100°C) finché la ruota, l'albero e l'alloggiamento non si siano raffreddati. Questo per evitare che il calore colpisca i cuscinetti o il grasso dei cuscinetti durante la sosta. Inoltre, ruotare/girare l'albero fino a quando si raffredda dovrebbe evitare che si pieghi a caldo.

**Attenzione: In caso di interruzione involontaria, controllare il grasso dei cuscinetti. Questo può liquefarsi ed eventualmente fuoriuscire**

Si richiama l'attenzione sul fatto che i dischi di raffreddamento utilizzati a temperature elevate si raffreddano sufficientemente solo se ruotano a una velocità sufficiente. In caso di alta temperatura della ruota e basso numero di giri (ad es. convertitore di frequenza) o di arresto (ad es. arresto rapido, mancanza di corrente), l'operatore deve raffreddare il disco di raffreddamento esternamente, ad es. soffiando sul disco di raffreddamento tramite un ventilatore esterno con alimentazione assicurata.



### 10.1.2 Ventilatori di estrazione fumi

I ventilatori di estrazione dei fumi possono essere installati e utilizzati solo nel modo specificato. I raccordi di collegamento flessibili, le linee di alimentazione elettrica, i dispositivi di rilascio del fumo utilizzati e l'intero sistema di estrazione del fumo devono essere adatti all'estrazione del fumo g approvato per l'estrazione dei fumi. Deve anche essere possibile avviare manualmente i ventilatori di estrazione dei fumi (ad esempio con un pulsante). La loro manutenzione deve essere costante (vedi DIN 31051:2019 in combinazione con DIN EN 13306:2018-02). Devono essere installati in modo tale che le ispezioni e la manutenzione possano essere eseguite facilmente e in qualsiasi momento. Quando i ventilatori vengono utilizzati per ventilare edifici (gallerie / parcheggi ecc.) in caso di emergenza (incendio), i ventilatori devono essere accuratamente ispezionati in seguito. A seconda del risultato dell'ispezione, i ventilatori devono essere revisionati o addirittura sostituiti. Non appena vengono superati i valori limite ammessi e sussiste un pericolo per l'incolumità delle persone, mettere fuori servizio l'impianto e adottare le necessarie misure di sicurezza per l'inattività. Aerare sempre il locale, in modo da impedire che le perdite non ancora individuate possano condurre ad avvelenamenti o a esplosioni.

### 10.2 Ventilatori impermeabili al gas (vedi anche capitolo 5.6)

In caso di ventilatori impermeabili al gas, controllare regolarmente la loro ermeticità con apposite misurazioni. Non appena vengono superati i valori limite ammessi e sussiste un pericolo per l'incolumità delle persone, mettere fuori servizio l'impianto e adottare le necessarie misure di sicurezza per l'inattività. Aerare sempre il locale, in modo da impedire che le perdite non ancora individuate possano condurre ad avvelenamenti o a esplosioni.

Durante i lavori di montaggio e di manutenzione, gli anelli di tenuta dell'albero nella boccia dell'albero non devono essere danneggiati. Non tirare su i bordi taglienti. Gli anelli di tenuta devono scorrere esattamente e centralmente al centro dell'albero. Il valore totale dell'oscillazione dell'albero e del disallineamento dell'albero non deve superare 0,3 mm. Per questo motivo è necessario prestare particolare attenzione alle istruzioni di trasporto! Graffi, segni di pressione, ruggine o altri danni alla superficie dell'albero nel punto di scorrimento degli anelli di tenuta portano a perdite. In nessun caso le labbra di tenuta devono rimanere asciutte. Dopo il rimontaggio, è necessario effettuare nuovamente una prova di tenuta. In caso di sbilanciamento e vibrazioni anomale, così come dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota, è necessario effettuare un controllo.

### 10.3 Convertitore di frequenza/avviatore morbido/regolazione del numero di giri

Il convertitore di frequenza deve essere regolato in modo tale da evitare sollecitazioni elevate indesiderate causate da accelerazioni positive o negative. Ciò avviene generalmente quando il tempo per portarsi a regime corrisponde ad almeno 30 sec. per ruote portanti con diametro fino a 1000 mm, 60 sec. per ruote portanti con diametro tra 1000 e 2000 mm e 120 sec. per diametri superiori.

Impostare la regolazione ritardata, per evitare sollecitazioni evitabili durante il funzionamento causate dalle costanti accelerazioni e frenate che possono condurre a rotture per affaticamento.

Le accelerazioni e decelerazioni provenienti dal controllo del processo non devono superare **0,45 rad/s<sup>2</sup>** (corrisponde a un cambio di velocità di **258 giri al minuto** o **4,3 giri al secondo**), tranne quando si passa attraverso le frequenze naturali.

**È stato riportato che si sono verificate fratture da fatica del materiale con cambi di velocità molto frequenti nei convertitori di frequenza. La ruota deve essere sostituita dopo non più di 0,5 milioni di cambi di velocità (corrisponde a una durata di 30 anni con 2920 ore di funzionamento/anno e 6 cambi di velocità all'ora).** Se le frequenze di risonanza (che devono essere bloccate nel convertitore di frequenza) passano frequentemente durante i cambi di velocità, può essere appropriata una durata di vita ancora più breve.

I picchi massimi di tensione ai terminali del motore devono essere inferiori a 1600V per i motori da 400V (meno di 2400V per i motori da 690V); e i valori dU/dt devono essere inferiori a 5000V/μs per i motori da 400V (meno di 7800V/μs per i motori da 690V)!

**Attenzione:** Dopo aver interrotto l'alimentazione del convertitore di frequenza, attendere almeno 10 minuti prima di toccare i cavi o i componenti del convertitore, poiché esiste il rischio di gravi lesioni dovute all'energia immagazzinata nei condensatori. Le schede di controllo possono anche essere al potenziale del circuito principale. Misurare sempre la tensione prima di toccare. L'apparecchio deve essere messo a terra.

Prima del montaggio e della messa in funzione, è essenziale osservare le istruzioni speciali del produttore del motore e del convertitore di frequenza.

Note generali sull'installazione dei convertitori di frequenza:

- Per minimizzare l'interferenza elettromagnetica, il motore e il convertitore devono essere collocati il più vicino possibile l'uno all'altro ed essere abbinati.
- I cavi devono essere schermati e non devono essere più lunghi di quanto previsto dal produttore (osservare le istruzioni aggiuntive per i sensori!).
- I cavi, gli schermi dei cavi, il convertitore di frequenza e il motore devono essere messi a terra.
- Potrebbero essere necessari dei filtri aggiuntivi per ridurre al minimo le interferenze radio.

**Attenzione:** Se si usa un soft starter per rallentare un ventilatore, bisogna assicurarsi che venga spento poco prima di raggiungere l'arresto per evitare possibili effetti pendolo. Gli effetti del pendolo possono distruggere l'intero ventilatore!

### 10.4 Sicurezza termica

I ventilatori o le componenti che raggiungono temperature superiori a 70°C o inferiori a -10°C devono essere protetti dalla fabbrica, isolati o provvisti di un segnale di avvertimento (EN 563). Tener presente che alcune parti, per es. il corpo dei cuscinetti, in determinate condizioni, possono surriscaldarsi notevolmente e tuttavia non possono essere isolate, poiché il ristagno di calore potrebbe limitarne il funzionamento.

Disattivazione / spegnimento:

Per i ventilatori ad aria calda o a gas caldo, assicurarsi che il flusso di calore verso le tubature sia interrotto. Si prega di notare che i ventilatori con dischi di raffreddamento devono essere raffreddati con un mezzo freddo prima di essere spenti, poiché quando si spegne da uno stato caldo si ferma anche l'effetto dei dischi di raffreddamento e può verificarsi un surriscaldamento (ad esempio sui cuscinetti). Se questo non è possibile, le apparecchiature esterne devono essere raffreddate separatamente.

### 10.5 Ventilatori secondo la direttiva sulle attrezzature a pressione 2014/68/UE

Tutti i ventilatori con una pressione massima ammissibile superiore a 0,5 bar che vengono immessi sul mercato in Europa sono considerati apparecchi a pressione coperti dalla direttiva sugli apparecchi a pressione (vedi direttiva 2014/68/UE), recepita nel diritto nazionale tedesco nell'ordinanza sugli apparecchi a pressione, che regola l'immissione sul mercato degli apparecchi a pressione. Inoltre, in Germania la legge sulla sicurezza dei prodotti, che si applica ai prodotti messi a disposizione sul mercato, recepisce tutta una serie di direttive UE nel diritto tedesco, tra cui la direttiva sui recipienti semplici a pressione e la direttiva sulle attrezzature a pressione. Se la conformità alle direttive è garantita e la sicurezza e la salute delle persone non sono in pericolo quando il prodotto è usato come previsto, il produttore può apporre un marchio CE sul prodotto, allegare la documentazione richiesta e immetterlo sul mercato. Nel **Ordinanza sulla sicurezza industriale** (ex ordinanza sui recipienti a pressione) recepisce la direttiva sulle attrezzature di lavoro (vedi 2009/104/CE) nel diritto tedesco. Il gestore deve proteggere il ventilatore in un punto adatto sul lato dell'impianto da una sovrappressione inammissibile con un dispositivo di sicurezza secondo le norme e mantenerlo regolarmente. Il gestore deve assicurarsi che le ispezioni secondo l'ordinanza sulla sicurezza e la salute sul lavoro siano eseguite come prescritto, ad esempio **TRBS 1201 Ispezioni delle attrezzature di lavoro e dei sistemi che richiedono il monitoraggio**.

### 10.6 Ventilatori ATEX - informazioni generali, norme e regolamenti aggiuntivi


Il ventilatore è dotato di un collegamento di messa a terra contrassegnato in cui l'operatore deve mettere a terra il ventilatore con l'intero sistema. Per evitare pericoli di accensione, non si deve formare ruggine o ruggine istantanea nei componenti del sistema con alluminio e non si devono usare vernici contenenti ossido di ferro o metalli leggeri. Ulteriori misure richieste da regolamenti, norme o decreti locali o statutari devono essere osservate. La distanza prescritta tra le parti rotanti e fisse è stata osservata durante la costruzione del ventilatore. Se si verificano squilibri e vibrazioni anomale, il ventilatore deve essere fermato immediatamente e il guasto deve essere corretto. Dopo aver smontato e rimontato la girante, controllare le distanze.

Come produttore del ventilatore, contiamo sul fatto che l'operatore ci fornisca tutte le informazioni rilevanti sul mezzo (componenti, concentrazione, temperatura...), sul funzionamento (differenza di pressione, flusso volumetrico...) e sulla zona Ex al momento dell'ordine.

#### Regolamento:

- Per gli ambienti esplosivi, l'operatore deve assicurarsi in particolare che la categoria di apparecchi utilizzata secondo la direttiva 2014/34/UE corrisponda alle zone Ex presenti secondo la direttiva 1999/92/CE.
- Per i ventilatori per l'aumento della pressione del gas (naturale), facciamo riferimento, tra l'altro, alle "Linee guida per la costruzione, la manutenzione e l'esercizio di impianti di compressione del gas con una pressione di esercizio fino a 1 bar - G6" dell'Associazione svizzera dell'industria del gas e dell'acqua (SVGW)"
- Gli interruttori, i deflettori, le valvole, gli scaricatori di fiamma e gli scaricatori di detonazione necessari per garantire la sicurezza dell'intero sistema durante il funzionamento, così come durante e dopo l'arresto, sono responsabilità dell'installatore / costruttore del sistema / operatore. Quando si installano gli arrestatori di fiamma e gli arrestatori di detonazione, si devono osservare i requisiti speciali in DIN EN ISO 16852:2017-04.

Generale:

- La zona di pericolo delle parti volanti sui ventilatori ad alta pressione è principalmente in direzione radiale
- Se installato in una zona Ex, il ventilatore deve essere adatto e contrassegnato per la zona in questione.
- Per evitare rischi di accensione, la ruggine o la ruggine istantanea non deve mai essere presente nel ventilatore e nelle tubazioni.
- La presenza di polvere nel mezzo pompato è ammessa solo se questo è espressamente indicato nella scheda tecnica. Il ventilatore è quindi appositamente attrezzato per questo scopo. C'è il rischio di depositi se il carico di polvere è inammissibile. Questo può causare uno squilibrio con la conseguenza di scintille. Nuvole di polvere e detriti possono incendiarsi.
- La pulizia regolare dei componenti dalla polvere aderente deve essere effettuata.
- Gli impianti predisposti per il funzionamento con miscele esplosive devono essere dotati di una griglia con una dimensione massima delle maglie di 12 x 12 mm sulle aperture di ingresso e di uscita per tenere fuori i corpi estranei. Si deve prevedere una copertura per evitare che l'unità cada verticalmente. Le aperture devono essere installate in un luogo facilmente accessibile e controllabile.
- Il mezzo pompato approvato e i valori limite per la temperatura e, se applicabile, anche per il contenuto di polvere e l'umidità sono specificati nella scheda tecnica. L'utilizzo del ventilatore per altri mezzi o al di fuori dei valori limite indicati non è conforme all'uso previsto e non è consentito.
- Il ventilatore è dotato della protezione anticorrosione o della vernice specificata nelle schede tecniche. Nessuna vernice contenente ossido ferroso o metalli leggeri può essere usata sui ventilatori per la zona Ex, anche se vengono successivamente verniciati. I motori Ex non devono essere dotati di rivestimenti successivi senza l'espressa autorizzazione del produttore.
- Il ventilatore è dotato di un  collegamento di messa a terra contrassegnato dove deve essere collegato a terra all'intero sistema.
- Lo spazio all'ingresso della ruota deve essere di almeno 2 mm. Per i diametri superiori a 200mm, il valore deve essere l'1% del più grande diametro di contatto possibile, ma non più di 20mm. Questo vale in generale anche per gli alloggiamenti e le protezioni delle guarnizioni degli alberi.
- Bisogna controllare che sia mantenuto e non ridotto, per esempio a causa dell'usura dei cuscinetti.
- Se previsto, l'aria di tenuta e/o l'aspirazione devono essere collegate alla guarnizione dell'albero. La pressione e il flusso positivi o negativi devono essere garantiti durante il funzionamento.
- Se disponibile, attivare gli erogatori automatici di grasso.
- Assicurarsi di osservare la portata di gas prevista. Se la portata è troppo alta, il motore può essere sovraccaricato; se la portata è troppo bassa o bloccata, il ventilatore può surriscaldarsi e le temperature superficiali possono diventare pericolosamente alte. Se non diversamente specificato, il flusso di volume deve essere compreso tra -10% e +20% del flusso di volume nominale.
- Si possono usare solo cinghie di trasmissione "antistatiche" o "elettricamente conduttive".
- I ventilatori radiali possono essere equipaggiati con tre viti anti-scintilla sul corpo lato trasmissione. Questi evitano che la ruota tocchi il corpo in caso di malfunzionamento. I bulloni NON devono essere regolati e nemmeno rimossi!
- Il percorso del gas del ventilatore deve essere sempre libero in modo che non ci sia un riscaldamento inaccettabile del mezzo nel ventilatore.
- Dopo aver smontato il ventilatore, le tubazioni rimanenti devono essere sigillate. Per i ventilatori smontati, l'operatore deve garantire che qualsiasi deposito rimanente nel ventilatore non rappresenti un rischio per le persone o l'ambiente. Nel caso di mezzi pericolosi per la salute, l'operatore deve presentare una dichiarazione di non obiezione.

Manutenzione:

- Per garantire un funzionamento sicuro della soffiante, un'ispezione deve essere effettuata dopo 20000 h di funzionamento, o al più tardi dopo 36 mesi. Le revisioni possono essere effettuate solo dal produttore o dal personale autorizzato dal produttore.
- Se la temperatura ambiente è superiore a 30°C per un periodo di tempo più lungo o la temperatura di magazzino supera i 70°C, i limiti di tempo di cui sopra devono essere ridotti.

Temperatura:

- La temperatura ambiente non deve superare i 40°C.
- Il ventilatore per ambienti esplosivi deve essere impostato e fatto funzionare in modo tale da non essere riscaldato in modo inammissibile in nessun punto, né dal suo stesso riscaldamento né da calore esterno. La classe di temperatura è specificata nella scheda tecnica - a seconda del mezzo e del design del ventilatore. I seguenti sono valori limite informativi secondo DIN EN ISO 80079-36:2016:

Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale ammissibile
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

- A seconda del punto di funzionamento, la temperatura del gas può salire oltre i 70°C, specialmente ad alte pressioni e piccoli volumi. In questo caso, c'è il rischio di ustioni/lesioni **Rischio di ustioni/lesioni**. Se la temperatura supera i 70°C durante la messa in funzione, i giri di prova o il funzionamento successivo, l'operatore deve prendere le misure necessarie per proteggere le persone e le cose. (segnali di avvertimento, isolamento).

Sorveglianza:

Monitoraggio	Valore limite	Azione dopo l'attivazione
Monitoraggio della temperatura PT100 sullo scaricatore di fiamma (FDS) *)	60°C Pre-allarme Allarme 90°C (possibile incendio)	Blocco Controllare il flusso. Interruzione dell'alimentazione di gas entro 30 secondi, spegnimento immediato. <b>In caso di incendio, è necessario sostituire l'FDS.</b>
Monitoraggio della temperatura dei cuscinetti PT100 *)	90°C Pre-allarme 105° Allarme	Eliminare la causa del riscaldamento (lubrificazione insufficiente, sovralubrificazione, danni ai cuscinetti ...) spegnimento immediato del ventilatore
Monitoraggio della temperatura dell'alloggiamento *)	T1 315°C T2 210°C T3 140°C T4 94°C	Spegnere la ventola, eliminare la causa del surriscaldamento (volume d'aria insufficiente, FDS intasato, mancanza di raffreddamento del corpo...)
Monitoraggio dell'aria di tenuta *)	min .0,5 m3/h max. 1,8 m3/h, ma min. 30% sopra il valore normale all'avvio dopo 15min preallarme	Eliminare la causa dell'aria difettosa (linee bloccate, tubo rotto, mancanza di alimentazione del gas...) Spegnimento del ventilatore

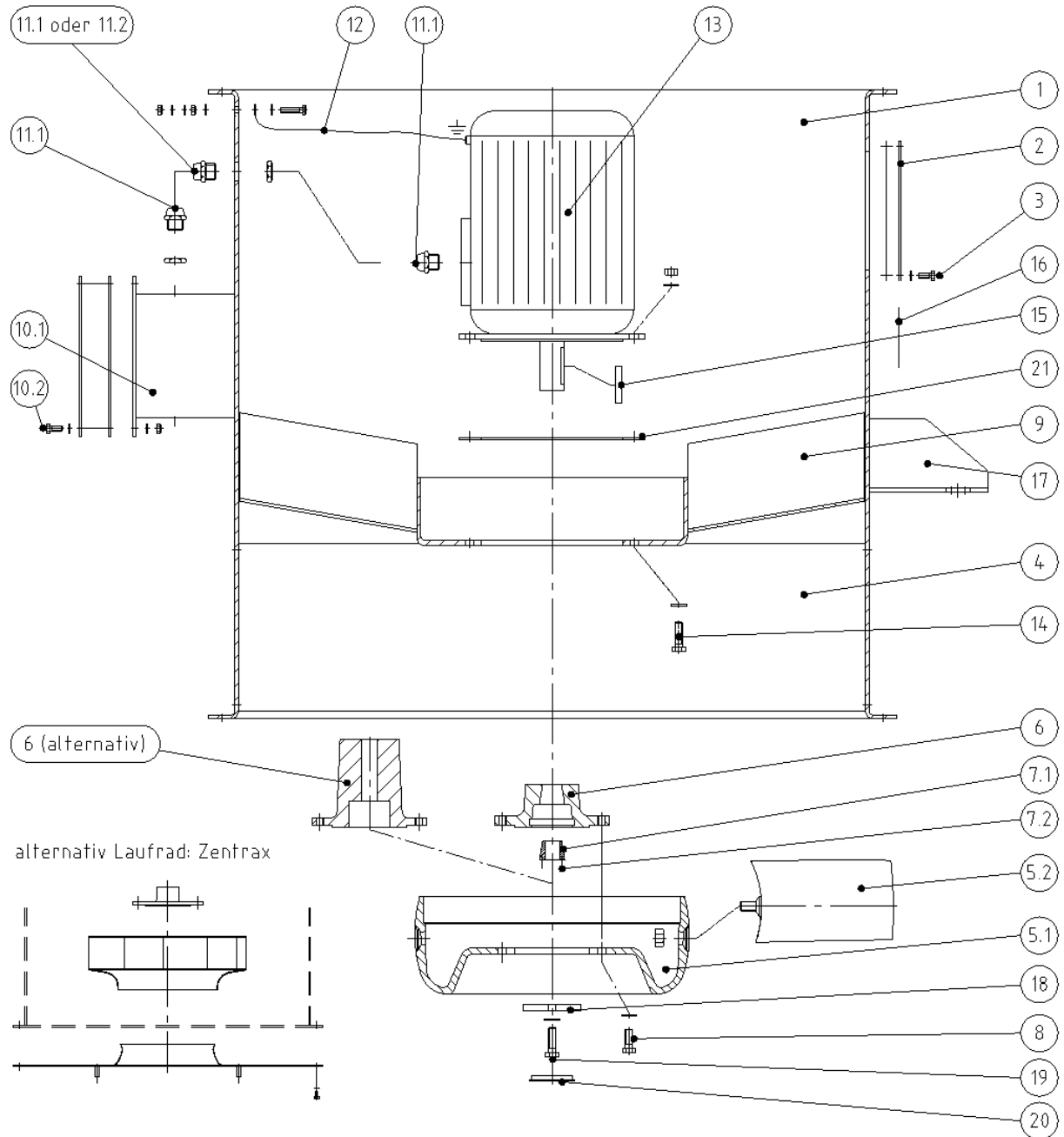
\*) se fornito sul ventilatore

**11. DISPONIBILITÀ / PARTI DI USURA**

L'obiettivo deve essere quello di ottenere un'alta disponibilità del ventilatore, di evitare i difetti e di escludere i guasti. Il prerequisito per questo è il corretto funzionamento, il controllo del funzionamento, la manutenzione tempestiva e la presenza di pezzi di usura e di ricambio. Le parti soggette a usura includono, tra l'altro: Cuscinetti volventi - cinghie trapezoidali/cinghie piatte - pulegge sotto carico pesante - supporti elastici - antivibranti - guarnizioni - anelli di tenuta - giunti - ruota in servizio abrasivo. Per la verifica della condizione si deve tenere un protocollo, che deve essere firmato e datato dall'ispettore (vedi capitolo 22).

12.1 VENTILATORE ASSIALE (ZENTRAX)

Grafica n. 12:

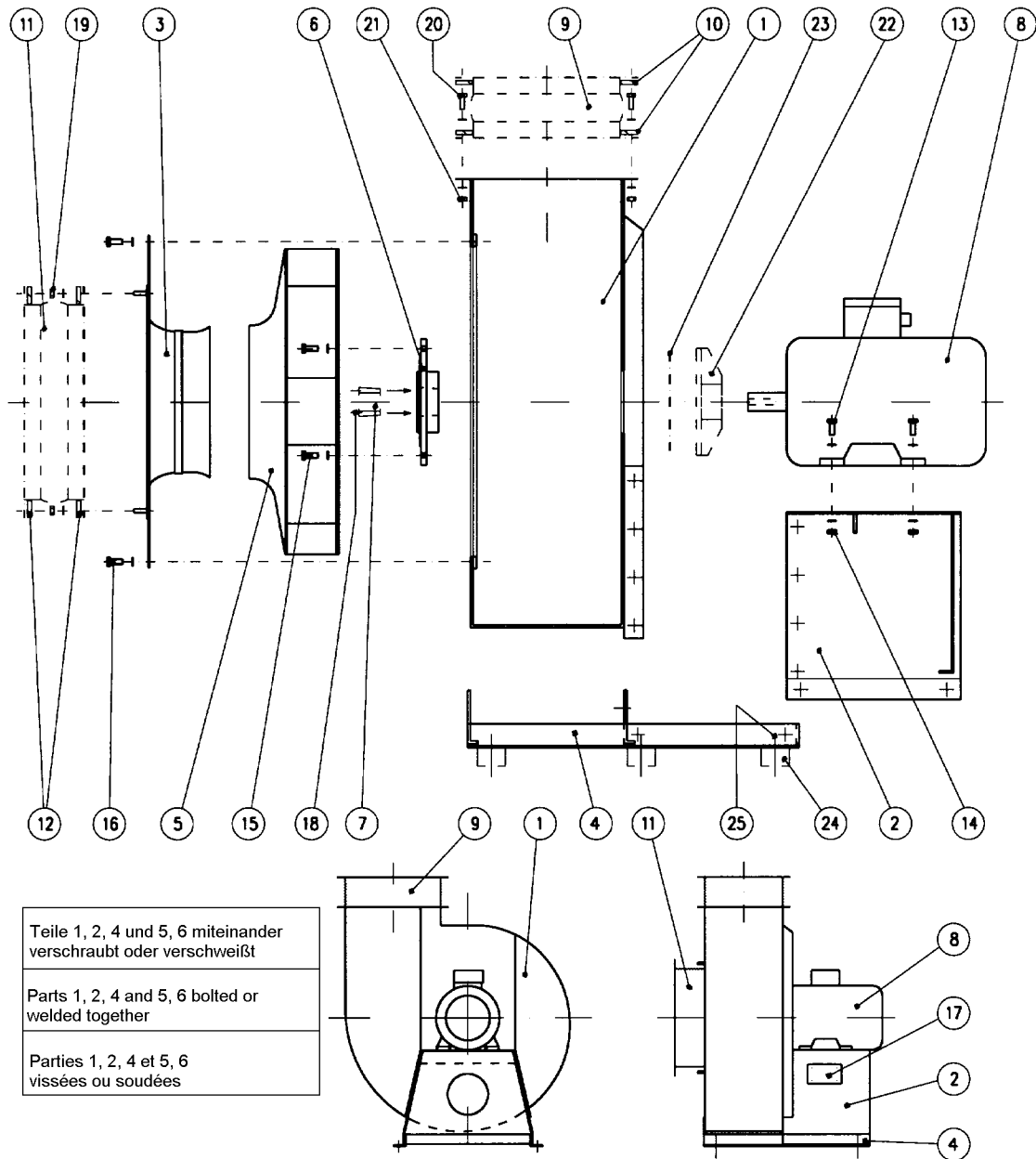


Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Corpo	5.2	Ruota portante (opzionalmente rinforzate con Christmas Tree®)	9	Unità di comando	12	Conduttore di terra (accessori)	17	Artigli di montaggio (accessori)
2	Apertura di ispezione (accessori)	6	Nucleo del mozzo Taperlock in alternativa nucleo del mozzo fisso	10,1	Cassetta terminale IP54 (IP55) con coperchio e guarnizione	13	Motore	18	Disco di tenuta s.e.
3	Vite per apertura d'ispezione (accessori)	7.1	Boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	10.2	Vite per la cassetta terminale	14	Avvitamento di motore	19	Vite per fissaggio rondella s.e.
4	Parascintille (accessori)	7.2	Vite per la boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	11.1	Pressacavo	15	Chiavetta	20	Tappo di plastica s.e.
5.1	Mozzo della ruota	8	Vite per mozzo della ruota portante	11.2	Cavo passacavo	16	Piastra del tipo e freccia del senso di rotazione	21	Anello di sottofondo s.e.

s.e. = se disponibile

12.2 VENTILATORE RADIALE tipo 1 (azionato direttamente)

Grafica n. 13:

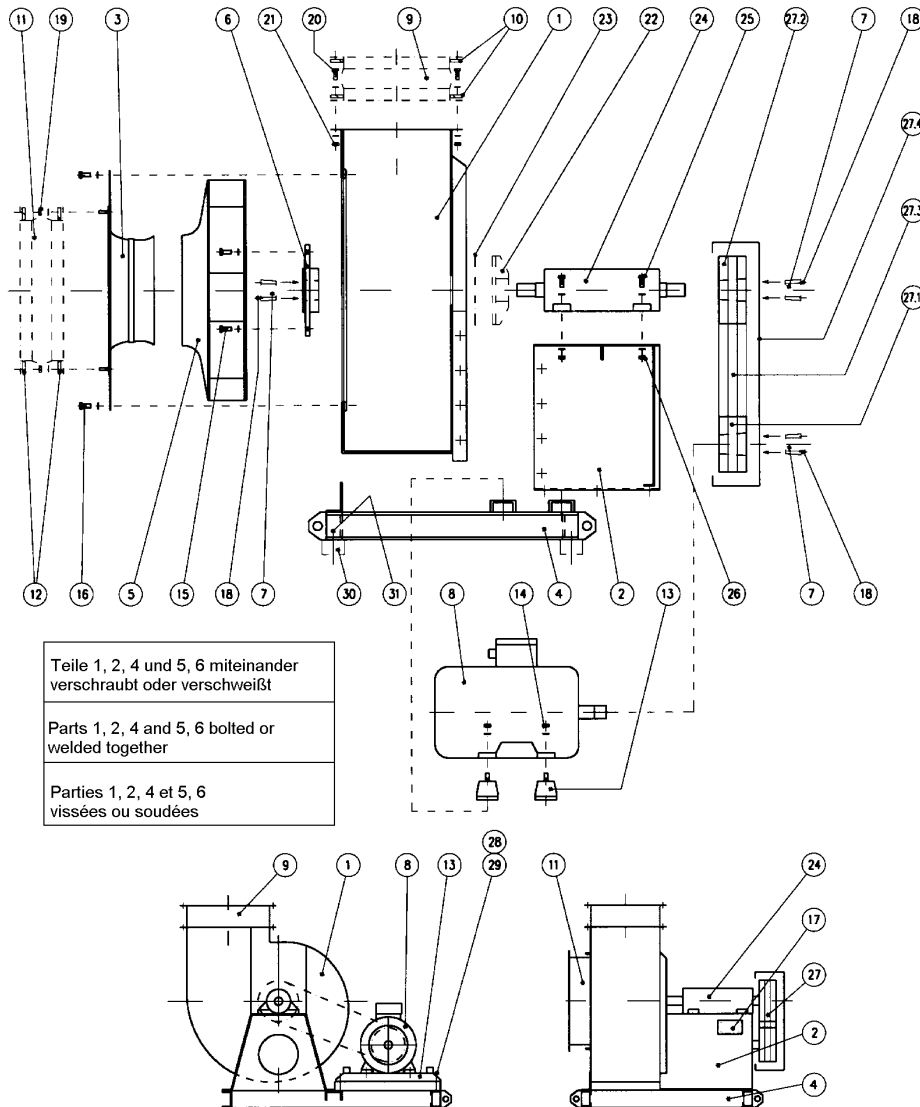


Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Corpo	6	Mozzo della ruota portante	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione) Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	21	Dado esagonale e rosetta Ac.
2	Supporto motore	7	Boccola in acciaio Taper-Lock	12	Controflangia per raccordo flessibile lato aspirazione Ac.	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac.
3	Bocchetta di afflusso	8	Motore	13	Vite esagonale per base motore	18	Vite per la boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	23	Rivestimento albero s.e.
4	Telaio di base	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	24	Smorzatori di vibrazioni Ac.
5	Ruota portante completa	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	25	Dado esagonale o vite esagonale (dip. Da smorzatori vibraz.) Ac.

Ac.= Accessori s.e. = se disponibile

12.3 VENTILATORE RADIALE tipo 2 (azionamento tramite cinghia trapezoidale)

Grafica n. 14:



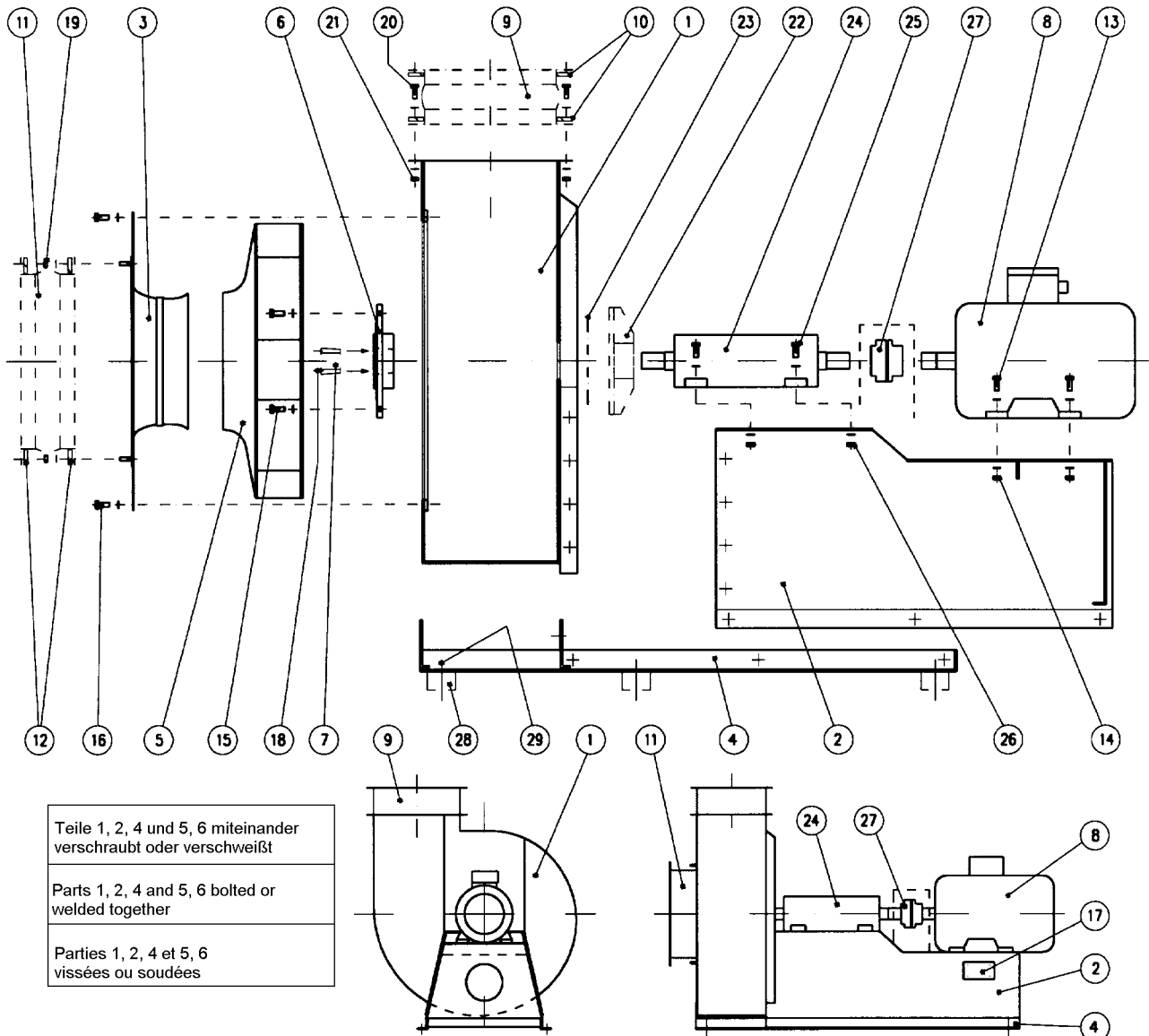
Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	8	Motore	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac.	27.2	Cuscinetto puleggia
2	Supporto cuscinetti	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	23	Rivestimento albero s.e.	27.3	Cinghia trapezoidale
3	Bocchetta di afflusso	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	24	Blocco di cuscinetti	27.4	Paracinghia
4	Telaio di base	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione) Ac.	18	Vite per la boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	25	Vite esagonale per base blocco di cuscinetti	28	Vite esagonale e rosetta per guida di serraggio
5	Ruota portante completa	12	Controflangia per raccordo flessibile lato aspirazione Ac.	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	26	Dado esagonale e rosetta per base del blocco di cuscinetti	29	Dado esagonale e rosetta per guida di serraggio
6	Mozzo della ruota portante	13	Guida di serraggio	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	27	Azionamento con cinghia trapezoidale	30	Smorzatori di vibrazioni Ac.
7	Boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	21	Dado esagonale e rosetta Ac.	27.1	Puleggia motore	31	Dado esagonale o vite esagonale (dip. da smorzatori vibraz.) Ac.

Ac. = Accessorio

s.e. = se disponibile

12.4 VENTILATORE RADIALE tipo 5 (azionamento tramite giunto)

Grafica n. 15:



Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione	Pos	Descrizione
1	Corpo	7	Boccola in acciaio Taper-Lock s.p.	13	Vite esagonale per base motore	19	Dado esagonale e rosetta Ac.	25	Vite esagonale per base blocco di cuscinetti
2	Supporto motore/cuscinetti	8	Motore	14	Dado esagonale e rosetta per base motore	20	Vite esagonale e rosetta Ac.	26	Dado esagonale e rosetta per base del blocco di cuscinetti
3	Bocchetta di afflusso	9	Raccordo flessibile lato mandata Ac.	15	Vite esagonale e rosetta per mozzo della ruota portante	21	Dado esagonale e rosetta Ac.	27	Giunto con proteggigiunto
4	Telaio di base	10	Controflangia per raccordo flessibile lato mandata Ac.	16	Vite esagonale e rosetta	22	Disco di raffreddamento con protezione Ac	28	Smorzatori di vibrazioni Ac.
5	Ruota portante completa	11	Raccordo flessibile (lato di aspirazione) Ac	17	Targhetta tipo Witt & Sohn	23	Rivestimento albero s.e.	29	Dado esagonale o vite esagonale (dip. da smorzatori vibraz.) Ac.
6	Mozzo della ruota portante	12	Controflangia per raccordo flessibile lato di aspirazione Ac.	18	Vite per la boccola in acciaio Taper-Lock s.e.	24	Blocco di cuscinetti		

Ac. = Accessorio

s.e. = se disponibile

### 13. MOTORI ELETTRICI

Le norme e le istruzioni di sicurezza del produttore devono essere rispettate.

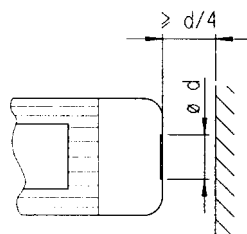
Per natura, i ventilatori sono macchine con un momento d'inerzia relativamente alto. Questo è particolarmente vero per grande ruode con una velocità relativamente bassa, cioè un motore con potenza bassa e un momento d'inerzia relativamente basso. Pertanto, il tempo di avviamento dovrebbe sempre essere controllato se la velocità del ventilatore è inferiore a quella del motore e per tutti i motori superiori a 10 kW. A causa dei brevi tempi di intervento generalmente utilizzati oggi, è tuttavia spesso inevitabile utilizzare relè per avviamenti pesanti o giunti di avviamento.

#### Grafica n. 16:

La ventilazione **non deve essere ostacolata** e l'aria di scarico

- anche gli aggregati vicini - non direttamente

non deve essere aspirata di nuovo direttamente.



Con le macchine monofase, bisogna prestare particolare attenzione alla coppia di avviamento, poiché questi motori hanno una curva di coppia molto sfavorevole.

#### 13.1 Generale

Le macchine a bassa tensione hanno parti pericolose, **in tensione** e **rotanti**, e possibilmente superfici **calde**. Tutti i lavori di trasporto, connessione, messa in funzione e manutenzione devono essere eseguiti da **persone qualificate e responsabili** (prEN50110-1/VDE 0105, IEC 364 deve essere osservato). Un comportamento improprio può causare gravi lesioni personali e danni alla proprietà.

#### 13.2 Uso previsto

Queste macchine a bassa tensione sono conformi alle norme armonizzate della serie **EN 60034 (VDE 0530)**. L'uso in aree pericolose è **proibito** a meno che sia **espressamente** destinato a questo scopo (osservare le istruzioni supplementari). Classi di protezione  $\leq$  IP 23 **non usare mai** uso all'aperto. Le versioni raffreddate ad aria sono adatte a temperature ambiente da **-20°C a +40°C** e altitudini di installazione  $\leq$  **1000 m** sopra il livello del mare. È essenziale osservare qualsiasi informazione divergente sulla targhetta. Le condizioni del luogo di utilizzo devono essere conformi a tutte le specifiche della targa.

Le macchine a bassa tensione sono **componenti** per l'installazione in macchine ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/EU. La messa in funzione è vietata fino a quando non è stata stabilita la conformità del prodotto finale con questa direttiva (osservare tra l'altro la norma DIN EN 60204-1).

#### 13.3 Installazione / Montaggio

Assicurare un supporto uniforme, un buon montaggio del piede o della flangia e un allineamento esatto per l'accoppiamento diretto. Evitare la risonanza con la frequenza di rotazione e il doppio della frequenza di rete. Gira il rotore a **mano**, ascolta se ci sono rumori di macinatura insoliti. **Controllare** il senso di rotazione nello stato disaccoppiato.

Montare o smontare le pulegge e i giunti solo con dispositivi adeguati (riscaldare!) e coprirli con una **protezione di contatto**. Evitare le tensioni inammissibili della cinghia (elenco tecnico). La condizione di bilanciamento della macchina a bassa tensione è indicata sullo specchio dell'albero o sulla targhetta (H = mezza chiave, F = chiave intera). Per la versione con mezza chiave (H), la frizione deve essere bilanciata anche con mezza chiave. Lavorare la **parte sporgente e visibile** della chiave.

I modelli con l'estremità dell'albero rivolta verso l'alto dovrebbero essere dotati di una copertura da parte del cliente per evitare che corpi estranei cadano nel ventilatore.

In certe condizioni ambientali può verificarsi della condensa nell'alloggiamento del motore. Questo può essere evitato con un riscaldamento a riposo o applicando una bassa tensione all'avvolgimento del motore. Le aperture di scarico della condensa montate sul motore devono essere aperte regolarmente o controllate per verificare che siano aperte.

L'operatore deve proteggere il motore di azionamento dal sovraccarico. Ci sono processi, ad esempio nel trasporto di gas caldi o con un'elevata pressione negativa sul ventilatore, in cui il motore non è progettato per funzionare a pressione e temperatura ambiente. Per l'avvio e l'eventuale rodaggio, il consumo di energia deve essere ridotto, ad esempio chiudendo parzialmente il canale con dei flap, operando a una velocità inferiore o controllando il vortice.

I motori asincroni a bassa tensione con rotori a gabbia di scoiattolo più utilizzati soddisfano i requisiti della direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica quando sono utilizzati come previsto, funzionano sulla rete di alimentazione elettrica con le caratteristiche secondo DIN EN 50160:2020.

Quando l'alimentazione è fornita da convertitori di frequenza, si verificano emissioni di interferenze di intensità variabile a seconda del design del convertitore. Per evitare il superamento dei valori limite secondo DIN EN 61000-6-3:2002-08, VDE 0839-6-3:2002-08, DIN EN 61000-6-3:2005-06, VDE 0839-6-3:2005-06, DIN EN 61000-6-3:2007-09, VDE 0839-6-3:2007-09, DIN EN 61000-6-3:2011-09 o VDE 0839-6-3:2011-09 per il sistema di azionamento convertitore /motore, è quindi essenziale osservare le istruzioni EMC del produttore del convertitore. Nei motori con sensori incorporati (ad esempio termistori PTC), possono verificarsi interferenze sul cavo del sensore a causa del convertitore. I requisiti di immunità al rumore sono soddisfatti in linea di principio dal motore.

Per i motori con sensori incorporati (per esempio termistori PTC), l'operatore deve assicurare una sufficiente immunità alle interferenze selezionando lui stesso il cavo di segnale del sensore e il dispositivo di valutazione.

#### 13.4 Collegamento elettrico

Tutti i lavori devono essere eseguiti solo da personale **qualificato** sulla macchina a bassa tensione ferma in uno stato visibilmente **scollegato** e **assicurato contro la riaccensione**. Questo vale anche per i circuiti ausiliari (per esempio il riscaldamento a riposo). **Controllare che non ci sia tensione!**

Osservare i dati di targa e lo schema di collegamento nella scatola morsetti (vedi schema n. 18).

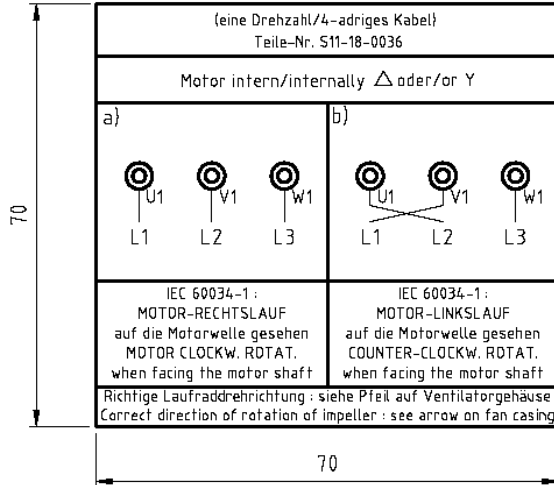
Il superamento delle tolleranze in EN 60034-1/ VDE 0530, parte 1 - tensione  $\pm 5\%$ , frequenza  $\pm 2\%$ , così come la forma sfavorevole della curva, o la mancanza di simmetria - aumenta il riscaldamento e influenza la compatibilità elettromagnetica.

Il collegamento deve essere fatto in modo tale da mantenere una connessione elettrica sicura in modo permanente (nessuna estremità del filo sporgente); utilizzare i raccordi di estremità del cavo assegnati. Effettuare un collegamento sicuro del conduttore di protezione. La lunghezza libera del cavo tra il ventilatore e l'edificio e il suo fissaggio devono essere conformi alle attuali norme VDE. I pressacavi metallici sulle morsettiere di plastica devono sempre essere messi a terra.

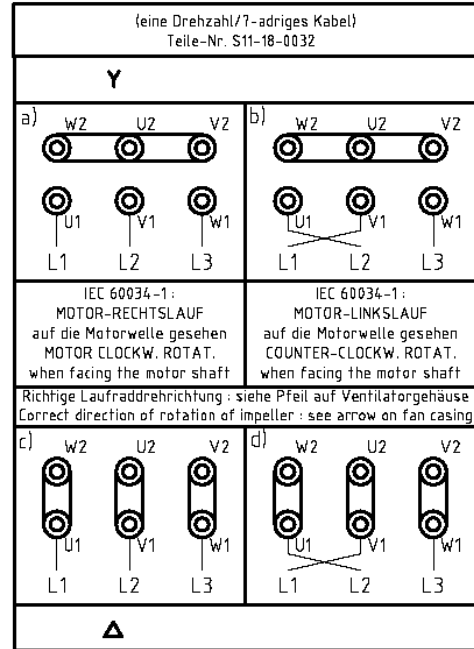
Gli spazi d'aria più piccoli tra le parti nude e in tensione tra di loro e verso la terra non devono essere inferiori ai seguenti valori: 8 mm a  $U_N \leq 550$  V, 10 mm a  $U_N \leq 725$  V, 14 mm a  $U_N \leq 1000$  V. Non ci devono essere corpi estranei, sporcizia o umidità nella scatola dei terminali. Sigillate le aperture di entrata dei cavi non utilizzate e la scatola stessa in modo che siano a prova di polvere e impermeabili. Per il funzionamento di prova senza elementi di uscitamettere al sicuro la chiave. Nel caso di macchine a bassa tensione con un freno, controllare che il freno funzioni correttamente prima della messa in funzione.

Grafica n. 17:

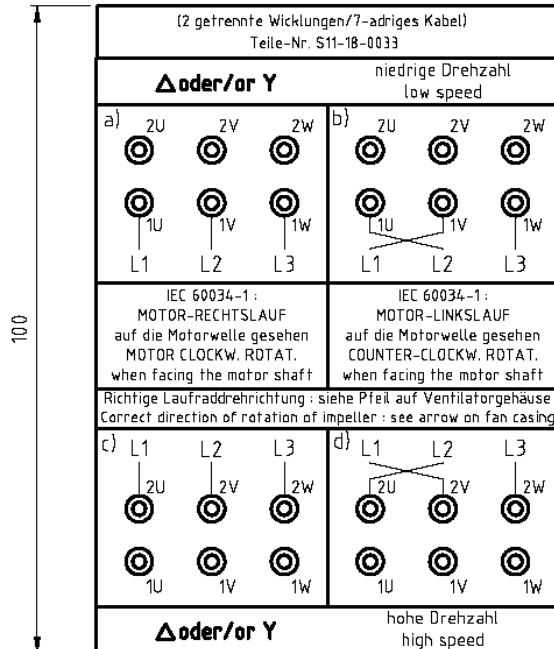
Schild Nr. 36



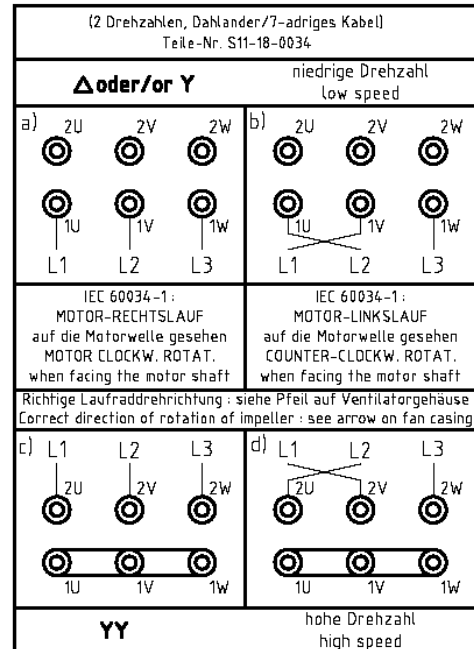
Schild Nr. 32



Schild Nr. 33

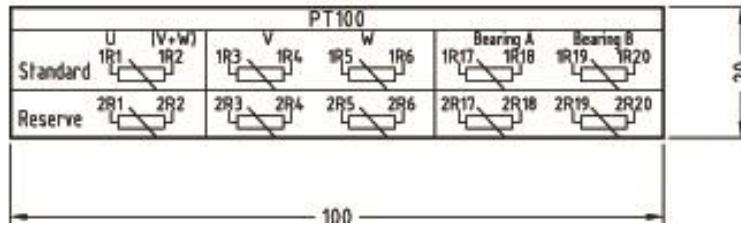


Schild Nr. 34

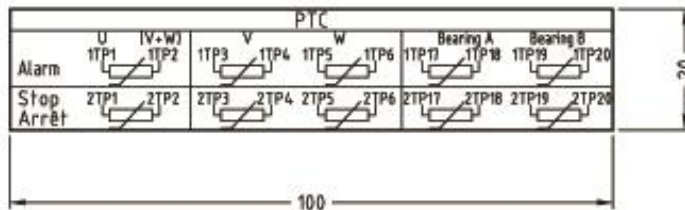




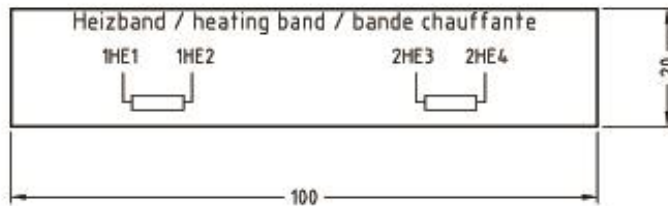
Schild Nr. 37



Schild Nr. 38



Schild Nr. 39



### 13.5 Funzionamento:

I livelli di vibrazione  $v_{eff}$  3,5 mm/s (PN 15 kW) o 4,5 mm/s (PN > 15 kW) sono innocui nel funzionamento normale. In alcuni casi ci si devono aspettare valori più alti, vedi ISO 14 694. In caso di cambiamenti rispetto al funzionamento normale - ad esempio aumento delle temperature, rumore, vibrazioni - determinare la causa, eventualmente consultare il produttore. Non disattivare i dispositivi di protezione anche durante il funzionamento di prova. In caso di dubbio, spegnere il ventilatore. Se c'è molto sporco, pulire regolarmente le vie respiratorie. Lubrificare i cuscinetti con un dispositivo di lubrificazione quando il motore è in funzione. Notate il tipo di saponificazione! Se i fori di uscita del grasso sono chiusi con tappi (IP 54 lato uscita, IP 23 lato uscita e non uscita), togliere i tappi prima di ingrassare e richiuderli dopo. Sostituire i cuscinetti secondo le istruzioni del produttore, vedi **capitolo 5.5.3**. I dispositivi di monitoraggio (vibrazioni, flusso volumetrico, pressione, stallo, ecc.) devono essere valutati solo dopo aver raggiunto uno stato di funzionamento stabile (ad es. 60 s dopo il raggiungimento della velocità di esercizio).

### 13.6 Velocità minima / Velocità massima

Se il ventilatore è stato progettato per il funzionamento a velocità controllata, la velocità minima non deve scendere **sotto il 30%** della velocità nominale. Se per motivi tecnici sono necessarie velocità inferiori, è necessario richiedere un'approvazione speciale (= ricalcolo del motore di azionamento / ispezione dei cuscinetti). **Velocità massima -> Vedi capitolo 4.5**

### 13.7 Accensione / spegnimento / over

A causa degli alti momenti d'inerzia di massa delle ruote dei ventilatori, un ventilatore può essere acceso, spento o commutato al massimo 6 volte all'ora. Deve esserci un periodo di almeno 2 minuti tra due operazioni di commutazione consecutive. Se per motivi tecnici sono richiesti cicli di commutazione più elevati, deve essere richiesta un'approvazione speciale (= ricalcolo del motore di azionamento).

### 13.8 Apertura della condensa

Nel caso di motori con aperture chiuse per la condensa, queste devono essere aperte regolarmente secondo le istruzioni del produttore del motore, in modo che la condensa presente possa uscire. Assicuratevi che le aperture non siano bloccate e che siano rivolte verso il basso.

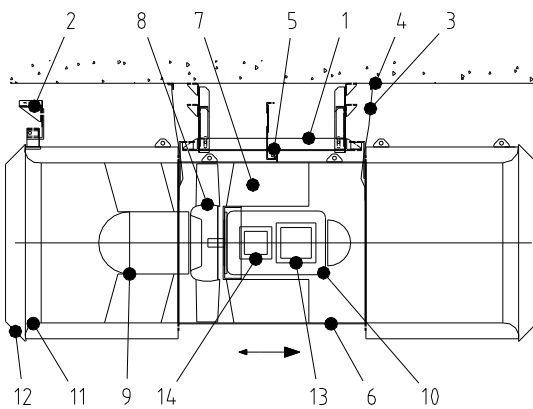
### 13.9 Trasporto, magazzino

Qualsiasi danno riscontrato deve essere segnalato **immediatamente**; se necessario, la **messa in funzione** deve essere esclusa. Serrare saldamente le alette di trasporto avvitate. Sono progettate per il peso della macchina a bassa tensione; **non** attaccate alcun carico aggiuntivo. Rimuovere i blocchi di trasporto esistenti prima della messa in funzione. Riutilizzare per altri trasporti. Se le macchine a bassa tensione vengono immagazzinate, assicurarsi che l'ambiente sia **asciutto, privo di polvere e a bassa vibrazione** ( $v_{eff} \leq 0,2$  mm/s). Misurare la resistenza d'isolamento prima della messa in funzione. Per valori di  $\leq 1k\Omega$  per volt di tensione nominale, asciugare l'avvolgimento. Osservare le "Istruzioni per la conservazione".

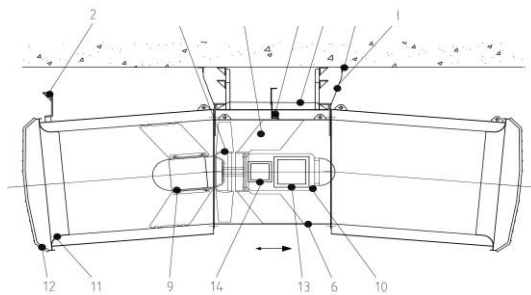
14. VENTILATORI A TUNNEL

Grafica n. 18:

14.1 Descrizione



Ventilatore a getto



Banana Jet®

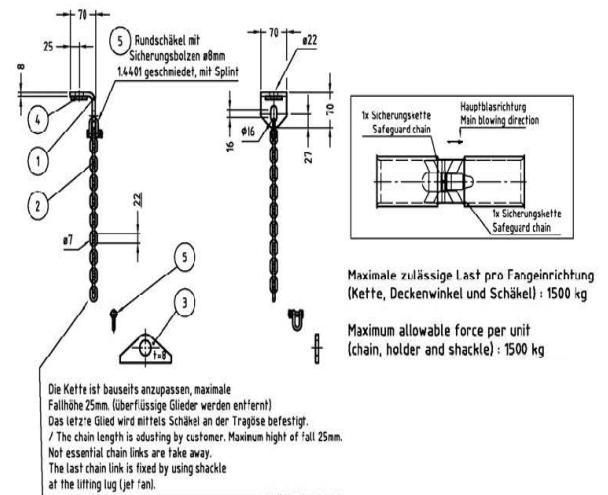
Un ventilatore a getto e un Banana Jet® sono composti dai seguenti gruppi:

- 1 Struttura di sospensione
- 2 Dispositivo di sicurezza a pendolo (opzionale / dalla lunghezza del silenziatore > 1500mm)
- 3 Corde o catene di sicurezza (2, 4, 6 o 8 a seconda delle dimensioni)
- 4 Staffa di fissaggio per le funi / catene di sicurezza
- 5 Monitoraggio della rottura (interruttore elettrico)
- 6 Alloggiamento del ventilatore a getto
- 7 Unità di comando
- 8 Ruota
- 9 Paletta (se necessario)
- 10 Motore
- 11 Ugello di aspirazione o silenziatore (su uno o entrambi i lati)
- 12 Griglia di protezione (uno o entrambi i lati)
- 13 Cassetta terminale
- 14 Cassetta terminale ausiliaria (se necessaria) (Assemblaggi opzionali: 1/2/3/4/5/9/11/13/14)

14.2 Montaggio

1. Il tipo, il numero e la dimensione dei bulloni di ancoraggio dipendono dalla natura del soffitto della galleria. Se i tasselli non sono specificati nei nostri disegni, si prega di contattare lo specialista del tunnel.
2. I fori vengono marcati con una dima e poi praticati secondo le istruzioni del rispettivo produttore di ancoraggi (sottosquadro, pulizia ecc.).
3. Impostare gli ancoraggi, effettuare la prova di carico secondo le istruzioni del produttore (dispositivo di estrazione / coppia o simili).
4. Fermare il ventilatore a getto e la costruzione della sospensione sul soffitto del tunnel / regolare tutti i collegamenti a vite che sono ancora allentati.
5. Serrare tutti i collegamenti a vite (per le coppie di serraggio, vedere la tabella seguente).
6. Controllare di nuovo la posizione orizzontale e, se necessario, regolarla regolando i collegamenti a vite sulla costruzione della sospensione.
7. Fissare il blocco del pendolo (se presente).
8. Montaggio del monitor di demolizione, impostazione dell'interruttore elettrico.
9. Montaggio delle funi di captazione / catene di captazione sul soffitto della galleria con le relative staffe di montaggio, ditali e manicotto a pressione (dettagli vedi schizzo a destra). Si deve rispettare un allentamento di circa 10 mm.
10. Fare tutti i collegamenti elettrici.
11. Controllo della protezione della superficie. Eventualmente ritoccare con la vernice fornita.

Grafica n. 19:

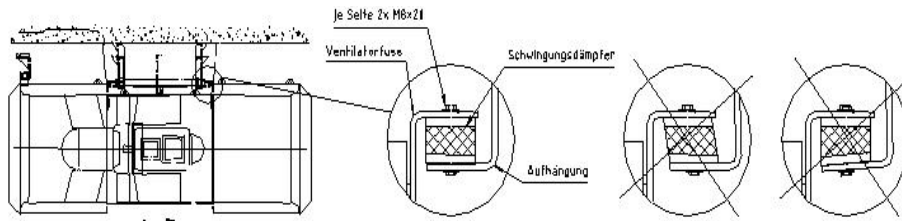


Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Titolare	4	Disco
2	Catena (GK 5)	5	Grillo rotondo con bullone di sicurezza, dado e coppiglia
3	Occhio di sollevamento (sul ventilatore)		

**AVVISO DI MONTAGGIO DEL TASSELLO:** Per l'installazione di ancoraggi a soffitto o a parete, le specifiche del produttore dell'ancoraggio (vedi imballaggio o foglio di istruzioni) devono essere osservate prima di qualsiasi altra informazione! Se i valori specificati da noi per la profondità di impostazione, la coppia di serraggio, ecc. si discostano dalle specifiche del produttore dell'ancoraggio, contattateci PRIMA di iniziare il lavoro per chiarire questa discrepanza. È anche essenziale controllare le **dimensioni** della struttura di sospensione con le dimensioni di foratura previste prima di impostare i tasselli, poiché sono possibili deviazioni maggiori a causa delle tolleranze di saldatura. L'inosservanza di questa istruzione può portare alla perdita dell'approvazione dell'ancora e/o ad un posizionamento errato dell'ancora.

**14.3 Errore di assemblaggio più frequenti**

Grafica n. 20:



**14.4 Marcatura**

Tutti i ventilatori a getto hanno una targhetta accanto alla cassetta terminale, sulla quale sono riassunte tutte le informazioni importanti per l'operatore, oltre al numero della macchina (importante per ordinare i pezzi di ricambio in seguito): Questo include, in particolare, la potenza nominale del motore di azionamento elettrico e la corrente nominale associata. Con queste due misure, un elettricista sul posto può fornire la protezione elettrica appropriata per il ventilatore a getto nel quadro elettrico.



Tutti i ventilatori a getto hanno una cosiddetta direzione di soffiaggio principale. In questa direzione di soffiaggio, il consumo di energia e il livello di pressione sonora sono più bassi che nella direzione d'inversione. Per una corretta installazione nel tunnel, questa direzione di soffiaggio principale è contrassegnata da una freccia di direzione corrispondente.

**14.5 Funzionamento: Avviare, spegnere, commutare**

**START** I ventilatori a getto hanno un tempo di ramp-up di meno di 10 secondi durante la fase di avvio, a seconda del tipo, della dimensione, della velocità di fondo e della caduta di tensione. Dopo questo periodo di tempo, il ventilatore a getto dovrebbe aver raggiunto la sua velocità nominale - se questo non è il caso, dovrebbe essere spento e dovrebbe essere determinata la causa del tempo di accelerazione più lungo.

**SPEGNIMENTO/ COMMUTAZIONE** Bisogna fare una distinzione tra il caso normale e il caso di incendio: Nel caso normale, ci dovrebbe essere un periodo di almeno 2 minuti tra lo spegnimento e il riavvio in direzione opposta (ammesso solo con i ventilatori a getto reversibile!). Solo in caso di estrema emergenza

**14.6 Sicurezza operativa (Oltre alle istruzioni generali già menzionate, si applicano le seguenti istruzioni)**

**CONTROLLI DI SICUREZZA NECESSARI (Almeno ogni 6 mesi, più frequentemente all'inizio)**

Poiché i ventilatori lavorano vicino alle persone e si danneggiano facilmente, devono essere ispezionati per danni esterni almeno ogni 6 mesi, più frequentemente all'inizio. Tutte le parti danneggiate devono essere sostituite immediatamente. La severità delle vibrazioni deve essere monitorata in conformità con VDI 2056 / ISO 2372 nelle direzioni orizzontale radiale, orizzontale assiale e verticale radiale nei punti di misurazione che sono contrassegnati durante la prima misurazione. Confrontando i valori misurati su un periodo di tempo più lungo, i cambiamenti possono essere determinati in modo più affidabile. Se i valori cambiano significativamente, le cause devono essere indagate, per esempio lo sporco sulla ruota. La pulizia e il riequilibrio possono essere necessari. Valori di vibrazione più elevati possono portare alla distruzione del ventilatore, rappresentare un pericolo acuto per le persone ed escludere qualsiasi garanzia da parte nostra. Le vibrazioni possono portare all'allentamento del fissaggio del soffitto. Se c'è un rischio maggiore di contaminazione, l'ispezione e la pulizia devono essere eseguite più frequentemente (specialmente nel caso di ventilatori/silenziatori in acciaio inossidabile, tutti i depositi di particelle corrosive sulla superficie devono essere rimossi).

**14.7 Indagini di sicurezza raccomandate**

**CONTROLLO VISIVO (Almeno ogni 6 mesi, più frequentemente all'inizio)**

Ispezione ravvicinata di danni e corrosione di silenziatori, ruota, albero, motore, cavi, connessioni, sospensioni e smorzatori di vibrazioni. I danni, specialmente quelli alla protezione della superficie, devono essere riparati prima che il danno aumenti.

**CONTROLLO DEL RUMORE (Ogni 6 mesi, più frequentemente all'inizio)**

Dal rumore e dal riscaldamento, si possono trarre conclusioni sul funzionamento corretto. I rumori di funzionamento e di scarico possono essere confrontati con ventilatori dello stesso design.

**CONTROLLO DELLA SOSPENSIONE (Ogni 6 mesi, più frequentemente all'inizio)**

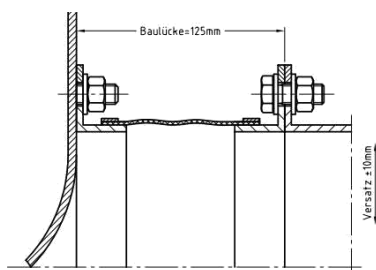
Controllo accurato di tutte le parti portanti e dei collegamenti a vite. Tutti i dadi devono essere assicurati contro l'allentamento e serrati alla coppia corretta. La protezione superficiale danneggiata sui collegamenti a vite deve essere riparata.

**15. ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE E MONTAGGIO DEI RACCORDI FLESSIBILI**

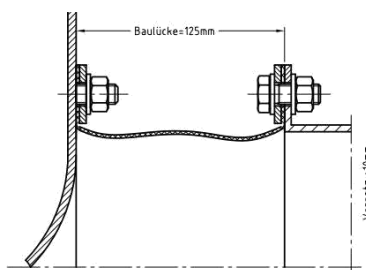
I raccordi elastici nei sistemi di ventilazione sono utilizzati per assorbire il movimento tra il sistema di condotti (fisso) e il ventilatore (installato in modo vibro-elastico). I limiti del materiale elastico indicati qui sotto devono essere rispettati.

Dimensioni di costruzione, tolleranze  
 Grafica n. 21 - Parte 1:

**Versione A**  
 Raccordo flessibile con telaio angolare



**Versione B**  
 Raccordo flessibile con flange di supporto



**Grafica n. 21 - Parte 2:**

**Größe <200**

Baulücke soll	= 85
kleinste zulässige Baulücke	= 80
größte zulässige Baulücke	= 90
Herstelllänge	= 100

**Ab Größe 200 bis 1800**

Baulücke soll	= 125
kleinste zulässige Baulücke	= 120
größte zulässige Baulücke	= 130
Herstelllänge	= 150

**Montaggio**

Bisogna fare attenzione sul posto (istruzioni di installazione) che il raccordo non sia attorcigliato e che i fori delle viti sulle flange del ventilatore e del condotto siano allineati. Le estremità delle viti del fissaggio devono essere lontano dal pezzo di collegamento in modo che il soffietto non sia danneggiato dalle viti.

In caso di montaggio su perni filettati, la coppia di serraggio è bassa vedi tabella, coppie di serraggio (pagina 24)

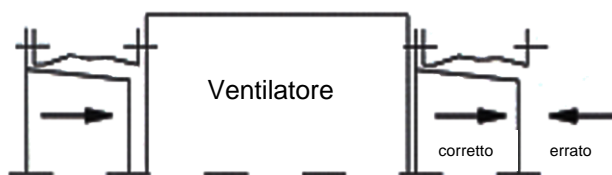
I connettori flessibili devono essere protetti dai danni, ad esempio saldatura, calpestio, oggetti appuntiti, solventi. Una copertura o un isolamento possono essere forniti solo se questo è stato concordato in anticipo (accumulo di calore). Non si deve applicare uno strato di vernice.

**Trasporto, magazzinaggio**

I bordi e gli angoli della versione A sono a rischio quando vengono stropicciati. Pertanto, trasportare e conservare solo allungato. Per la versione B, i raccordi e le flange di supporto sono forniti separatamente. L'imballaggio deve essere fornito per periodi di magazzinaggio più lunghi nello stato non installato.

**Grafica n. 22:**

Deflettori aria in lamiera (se disponibili)



Prestare attenzione alla corretta direzione della corrente d'aria! L'aria deve muoversi all'interno del cono altrimenti si originano ulteriori perdite di corrente.

**16. ISTRUZIONI PER L'USO Informazioni per l'utente**  
**REGOLATORE DEL MOMENTO CINETICO PER VENTILATORI RADIALI CON REGOLAZIONE MANUALE E AZIONAMENTI DELLA REGOLAZIONE**

**16.1 Aspetti di sicurezza particolari per regolatori del momento cinetico**

L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica.

Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente. Eccessive vibrazioni possono condurre a rotture ed ulteriori danneggiamenti.

Prestare la dovuta cautela in aree dove si trovano componenti mobili. Ciò vale in particolare per le pale del regolatore e per gli organi di azionamento ed attivazione. In caso di installazione fissa, bloccare il fissaggio per impedire uno spostamento indesiderato.

**16.2 Montaggio**

Prestare attenzione che il corpo non venga deformato meccanicamente o serrato in modo eccessivo, in modo da evitare il bloccaggio delle pale o il danneggiamento delle componenti. I regolatori del momento cinetico di rotazione possono essere montati solo nella direzione di rotazione per la quale sono stati ordinati e preparati. Assicurarsi che la corrente d'aria che passa attraverso il regolatore del momento cinetico acquisisca una componente di rotazione con la stessa direzione di rotazione come la ruota portante (coimpulso cinetico). Proteggere tutte le parti mobili, come pure gli elementi di comando e di controllo dalla corrosione, dalla sporcizia e dal ghiaccio.

La disposizione del regolatore del momento cinetico deve avvenire all'aspirazione. Una rotazione difficoltosa delle pale o del collare producono un aumento del fabbisogno di potenza dell'azionamento del regolatore. In caso di aspirazione aperta, impiegare una bocchetta di afflusso con griglia di protezione. Per il modello con compensatore, il ventilatore e il sostegno devono essere posti su tamponi in gomma-metallo. I canali a tubo prima del regolatore del momento cinetico devono seguire una linea retta per un tratto pari a 2,5 volte  $\varnothing$  nominale, in modo da evitare un flusso d'aria in entrata obliquo e le conseguenti vibrazioni.

Evitare il montaggio di elementi immediatamente prima o dopo il regolatore del momento cinetico. Se tuttavia tali elementi fossero necessari per il funzionamento dell'impianto, informare per iscritto il produttore del regolatore ancora nella fase di offerta.

**16.3 Messa in esercizio**

Prima della messa in esercizio del ventilatore, controllare che non siano presenti corpi estranei nel corpo del ventilatore e nei canali. Il senso di rotazione è indicato da una freccia sul corpo del ventilatore. Controllare l'esattezza della direzione di rotazione accendendo brevemente il ventilatore e osservando le parti in movimento. Misurare l'assorbimento di corrente e confrontarlo al corrispondente valore nominale del motore.

I regolatori del momento cinetico producono sempre dei disturbi di corrente, vibrazioni e rumori.

Durante la fase di rodaggio, spostare a poco a poco l'angolo delle pale per determinare le vibrazioni proprie del regolatore del momento cinetico. Angoli di regolazione con velocità vibratorie  $\geq 11$  mm/s devono essere superati velocemente o impediti. Evitare uno strozzamento della corrente di volume, in funzionamento prolungato  $\geq 10$  min, superiore a  $75^\circ$  ( $Q_v \text{ min} \leq 0.25 Q_v \text{ nom.}$ ).

#### 16.4 Funzionamento

Il regolatore del momento cinetico è concepito per un carico di pressione come riportato nella tabella dati del ventilatore + 20%. La banda di regolazione dipende dalla curva caratteristica del ventilatore e dal valore di esercizio dell'impianto e del ventilatore. Il rispettivo fabbisogno di potenza varia con l'angolo di regolazione del regolatore del momento cinetico. È sempre inferiore al fabbisogno di potenza della curva caratteristica del ventilatore.

L'azionamento del regolatore del momento cinetico può avvenire tramite regolazione manuale o gli azionamenti del regolatore. Grazie al regolatore del momento cinetico è possibile risparmiare fino al 35 % delle perdite di potenza. Con una regolazione del momento cinetico varia la curva caratteristica del ventilatore, mentre la regolazione dello strozzamento produce una resistenza ulteriore che conduce ad una variazione della curva caratteristica dell'impianto.

**ATTENZIONE:** I regolatori del momento cinetico producono - eccetto in stato completamente aperto - vortici considerevoli, che con il passaggio nella ruota portante possono provocare notevoli vibrazioni. Per ridurre la sollecitazione vibratoria, in particolare in caso di potenze elevate del motore, è necessario impostare con precisione la banda di regolazione.

#### 16.5 Manutenzione

Controllare che le parti del regolatore del momento cinetico si muovano liberamente e controllare il dispositivo di bloccaggio della leva a mano. Ciò va eseguito almeno ogni 6 mesi. Il sistema di supporto è dotato di bussole autolubrificanti, in questo modo non è necessaria alcuna lubrificazione ulteriore. In caso di lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi il movimento della valvola e degli elementi di regolazione. Per tutti gli altri cuscinetti, rispettare le date indicate per la lubrificazione. Tener presente che ogni cuscinetto ha una durata limitata.

Controllare che le teste sferiche e le barre a snodo si muovano liberamente, non presentino danneggiamenti o deformazioni. I cuscinetti delle pale, le barre a snodo e i cuscinetti sferici del collare, se devianti, causano un aumento delle vibrazioni, conducendo alla rottura. Controllare gli azionamenti meccanici, elettrici e pneumatici del regolatore.

## 17. PORTELLI ANTINCENDIO / SERRANDE DI CHIUSURA

### 17.1 ASPETTI SPECIALI DI SICUREZZA PER PORTELLI ANTINCENDIO / SERRANDE DI CHIUSURA

L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica.

Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente. In particolare, le oscillazioni e la sporcizia possono condurre a danneggiamenti.

Prestare la dovuta cautela in aree dove si trovano componenti mobili. Ciò vale sia per il portello, sia per gli elementi di azionamento o comando. In caso di mancato funzionamento del dispositivo di bloccaggio del portello, quest'ultimo può muoversi inaspettatamente a causa del proprio peso, vento o corrente d'aria.

### 17.2 TRASPORTO

In caso di trasporto, fissare i ganci unicamente agli anelli di sollevamento appositi. In caso di carrelli elevatori, le forche non devono danneggiare gli elementi di comando. L'appoggio a terra deve avvenire alla minima velocità di abbassamento possibile. Urti, scuotimenti e cadute possono essere causa di deformazioni.

### 17.3 MONTAGGIO

Assicurarsi che il corpo non sia meccanicamente deformato o teso per evitare di inceppare la serranda o danneggiare i componenti. Le serrande tagliafuoco possono essere montate solo nella posizione di installazione per la quale sono state ordinate e impostate (orizzontale o verticale). Tutte le parti mobili e i dispositivi di azionamento e monitoraggio devono essere protetti dalla corrosione, dal sale e dal ghiaccio.

### 17.4 FUNZIONAMENTO e MESSA IN ESERCIZIO

In caso di incendio, il portello viene chiuso manualmente, con la fusione di una lega brasante con molla oppure con l'interruzione dell'aria compressa o dell'alimentazione della corrente, meccanicamente con molla. Serve ad impedire che il fumo ed il fuoco si diffondano lungo i canali di areazione. In generale la temperatura di scatto è regolata su  $70^\circ\text{C}$ .

Prima della messa in esercizio, controllare che nel corpo non siano presenti corpi estranei. La direzione di azionamento è indicata sul corpo. Controllare il funzionamento regolare osservando le parti in movimento.

La serranda deve essere azionata solo quando non c'è flusso. L'azionamento della serranda antincendio durante il funzionamento di un ventilatore dell'aria di alimentazione o di estrazione può portare a malfunzionamenti. È essenziale fornire un tempo di ritardo per il funzionamento delle serrande antincendio e il funzionamento del ventilatore. Si prega di contattare il produttore del ventilatore per i tempi di anticipo e il ciclo di funzionamento inerziale

### 17.5 MANUTENZIONE - Informazioni generali

I portelli antincendio / serrande di chiusura ricoprono una funzione importantissima e per questo motivo devono essere mantenute e ispezionate due volte all'anno. I cuscinetti sono costituiti da un albero in acciaio legato (1.4571), che ruota con un accoppiamento libero in una bussola dello stesso materiale. La lubrificazione non è necessaria. Eseguire, tuttavia, ogni 6 mesi un controllo di funzionamento; assicurarsi della chiusura perfetta e veloce attivando il meccanismo di scatto più volte in successione.

Controllare i cuscinetti e pulirli in caso di sporcizia o incrostazioni saline dovute agli effetti dell'acqua marina, per es. con il lavaggio o con aria compressa. In caso di lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi il movimento del portello e degli elementi di regolazione. Dopo un incendio, controllare che tutte le componenti funzionino correttamente. Controllare che possibili deformazioni non pregiudichino la tenuta ermetica e la scorrevolezza di movimento. Controllare attentamente che il dispositivo di scatto funzioni perfettamente.

### 17.6 MANUTENZIONE - Particolarità

#### 17.6.1 Portelli antincendio / serrande di arresto con funzionamento manuale

Controllare la scorrevolezza del portello e della maniglia di bloccaggio della leva a mano. Il comando manuale può essere previsto come unico o come dispositivo ausiliario di un dispositivo di scatto automatico. Un comando manuale aggiuntivo è dotato di una leva a mano con profilo di trascinamento che permette la chiusura, indipendentemente dallo scatto automatico.

#### 17.6.2 Portelli antincendio con lega fondente / serrande di chiusura con fusibile

Con il raggiungimento della temperatura di scatto, la lega fondente si spezza e il portello antincendio viene chiuso tramite la reazione elastica della molla. La spina ad incastro si libera dalla sporgenza sull'elemento di regolazione, il portello cade in posizione chiusa e viene bloccato tramite la spina di bloccaggio in posizione „ZU" (chiuso).

Il controllo di funzionamento viene eseguito premendo il tasto rosso. Ciò ha lo stesso effetto di uno scatto termico. Per il controllo della lega fondente, rimuovere il portello di controllo ed estrarre la lega fondente dal dispositivo di scatto. Se non fosse visibile alcun danneggiamento esterno, mettere nuovamente la molla sotto carico e inserire la lega fondente.

Se è necessario mettere nuovamente in funzione il portello antincendio, inserire prima una nuova lega fondente nel pozzo. Estrarre la spina di bloccaggio e portare la leva a mano in posizione "AUF" (aperto). Per bloccarlo in questa posizione, premere il perno del chiavistello nel naso del chiavistello.

### 17.6.3 Portelli antincendio / serrande di chiusura con apertura pneumatica

In caso di perdita di pressione del cilindro dell'aria compressa, controllare che il portello venga chiuso dalla reazione elastica della molla; ciò può essere provocato da:

1. La temperatura nel canale raggiunge la temperatura impostata, la valvola reagisce.
2. Azionamento della valvola manuale sul portello antincendio.
3. Interruzione dell'alimentazione della corrente della valvola magnetica per es. tramite il commutatore elettrico della temperatura sul portello antincendio.  
Scatto gas Halon, interruttore di emergenza o interruzione dell'alimentazione elettrica.
4. Azionamento della valvola principale sul dispositivo di comando.
5. Perdita nell'alimentazione dell'aria compressa.

Il deflettore si chiude per mezzo di una molla incorporata nel cilindro dell'aria compressa. La pressione del sistema deve essere controllata. Dovrebbe essere da 6 a 10 bar.

Se la pressione di esercizio viene superata o non viene raggiunta, si verificheranno dei malfunzionamenti.

Le aste dei cilindri pneumatici allungati devono essere pulite a intervalli regolari e strofinate con un sottile film lubrificante di grasso privo di acidi. La guarnizione dello stelo del cilindro è fatta di materiale autolubrificante. I filtri del sistema dell'aria compressa devono essere controllati per la contaminazione allo stesso tempo e sostituiti se necessario. L'alloggiamento del filtro deve essere pulito e svuotato.

### 17.6.4 Portelli antincendio / serrande di chiusura con apertura elettrica

Controllare che la molla incorporata nel servomotore chiuda il portello in caso di perdita di tensione. Ciò può essere provocato nei seguenti modi:

1. La temperatura nel canale raggiunge la temperatura impostata
2. Scollegando la tensione
3. Guasto nell'alimentazione di corrente

## 18. VENTILATORE DA CAMERA

### ASPETTI DI SICUREZZA PARTICOLARI PER VENTILATORI DA CAMERA

L'apparecchio è stato costruito con la massima cura, è solido e affidabile ed è conforme ai progressi della tecnica. Danni a persone o cose possono tuttavia essere il risultato di una manutenzione insufficiente.

### MONTAGGIO e MESSA IN ESERCIZIO

Il montaggio deve avvenire su una base di supporto piana.

Prima della messa in esercizio, assicurarsi della perfetta chiusura ruotando la campana fino al fermo.

### MANUTENZIONE

La frequenza dei lavori di manutenzione dipende principalmente dalla modalità di esercizio, dalle condizioni ambientali e dalle esigenze di impiego. Controllare la scorrevolezza della chiusura. Ciò va eseguito almeno ogni 6 mesi. Le parti filettate devono essere protette dalla corrosione e dal ghiaccio e vanno mantenute perfettamente funzionali con molycote. Controllare che la gomma della guarnizione non perda elasticità. Durante i lavori di verniciatura, assicurarsi che la vernice non pregiudichi la mobilità della campana.

## 19. SOFFIANTE PER L'AUMENTO DELLA PRESSIONE DEL GAS

Osservare inoltre le "direttive per la costruzione, mantenimento ed esercizio di impianti per la compressione di gas con pressione di esercizio fino a 1 bar -G6 - della Società svizzera per gas e acqua (SVGW)."

Il corretto funzionamento e la tenuta ermetica di tutti i soffianti vengono controllati prima della consegna (24 h, 250 mbar). Tuttavia, **prima della messa in esercizio**, sono necessari i controlli elencati di seguito (danni da trasporto o inattività):

1. Prima di collegare le tubature, controllare che nel corpo non siano presenti corpi estranei.
2. Controllo della tenuta:  
Durante i controlli della pressione, proteggere i soffianti dal sovraccarico.  
**Attenzione!! Pressione di prova massima: 250 mbar.** Pressioni maggiori possono condurre al danneggiamento del corpo e della guarnizione.
3. Controllare il traferro all'entrata della ruota portante: min. 2 mm
4. Far ruotare manualmente la ruota portante e prestare attenzione all'eventuale presenza di rumori anomali. I rumori da abrasione possono verificarsi al traferro, alla guarnizione o nei cuscinetti volventi.
5. Controllare le viti
6. Controllare i dispositivi di sicurezza
7. Senso di rotazione: Il primo avviamento del motore deve essere esclusivamente di breve durata allo scopo di controllare la direzione di rotazione. In caso di soffianti azionati direttamente, è possibile controllare la direzione di rotazione sul ventilatore del motore. Confrontare la direzione di rotazione con la freccia sul corpo. Se la direzione è scorretta, controllare il collegamento del motore.

Se il soffiante viene messo in esercizio dopo un lungo periodo di magazzinaggio, controllare accuratamente le guarnizioni e i cuscinetti.

Le riparazioni necessarie devono essere eseguite solo dal produttore o dal personale dallo stesso incaricato.

Durante il funzionamento, controllare regolarmente la tenuta con mezzi adeguati.

### Revisione:

Per garantire un funzionamento sicuro del soffiante, eseguire la manutenzione seguente dopo 20.000 ore di funzionamento o al più tardi dopo 36 mesi. Se la temperatura ambientale è per un lungo periodo superiore a 30°C o se la temperatura dei cuscinetti supera i 70°C, è necessario anticipare questa scadenza. La temperatura dell'ambiente non deve superare i 40°C.

Le revisioni ai soffianti per l'aumento della pressione del gas possono essere eseguite solo dal produttore o da personale incaricato dallo stesso. Sul corpo del soffiante si trova una targhetta (adesivo rosso) con la data (mese/anno) dell'ultima revisione.

## 20. VENTILATORI CON ACCOPPIAMENTO MOTORE ALBERO DEL VENTILATORE

### Ventilatori radiali tipo 5 e altri formi con albero del ventilatore con accoppiamento del motore

L'allineamento eseguito in fabbrica di entrambi gli alberi per lo scentramento in altezza, laterale e squadratura, può subire delle variazioni durante l'installazione. Il giunto può compensare errori relativamente grandi. In questo modo, però, vengono esercitate delle forze sugli alberi e i cuscinetti che conducono a vibrazioni eccessive, specialmente in caso di prestazioni e numero di giri elevati. La frequenza di queste vibrazioni corrisponde alla 2° armonica della frequenza del moto circolare ed è quindi riconoscibile rispetto ad uno squilibrio.

Le basi dei ventilatori possono sforsarsi durante il trasporto e l'installazione, per es. a causa di disomogeneità della superficie di appoggio. Per questo motivo, è quasi sempre necessario controllare l'allineamento e modificarlo, se necessario. Per particolari esigenze di silenziosità e durata dei cuscinetti, è consigliato effettuare l'allineamento degli alberi con apparecchi ottici laser, specialmente in caso di prestazioni e numero di giri elevati. Ciò deve avvenire prima della messa in esercizio e, se necessario, essere ripetuto periodicamente. Il motore di azionamento e/o i cuscinetti devono essere sottorivestiti, fino a quando i valori di vibrazione della 2° armonica sono inferiori al valore ammesso.

Numero di giri [1/min]	Per ogni 100 mm di diametro giunto [1/100 mm]	
	Spostamento in parallelo	Differenze della larghezza della fessura (squadatura)
750	9	9
1500	6	5
3000	3	2,5
6000	2	1,5
n	$1340 \cdot n^{-0,75}$	$2950 \cdot n^{-0,88}$

**Giunti**  
 Valori tollerati consigliati per  
 l'allineamento, se non diversamente  
 indicato.

#### 21. NON CHIUDIBILE COPPIE DI VENTILATORI

Questi non hanno parti mobili e non richiedono una manutenzione speciale. Tuttavia, la griglia di protezione che è presente nella maggior parte dei casi deve essere controllata a intervalli appropriati e riparata se necessario.

##### 21.1 TESTA DI VENTILATORE SENZA VENTILATORE

Le griglie di protezione devono essere ispezionate a intervalli adeguati e riparate se necessario.

Le teste dei ventilatori impermeabili hanno parti mobili il cui funzionamento può essere limitato da sporcizia, depositi salini o corrosione. Devono essere controllati con operazioni regolari.

Ci sono 2 tipi di base, entrambi con un mandrino filettato:

Nella versione più semplice, il mandrino viene fatto ruotare con il cofano. Il cofano sigilla contro un cordone di gomma sull'albero.

In un altro design, il mandrino è ruotato con una maniglia di sospensione tramite un ingranaggio angolare. L'ingranaggio angolare ha una lubrificazione a vita. L'impugnatura scorre in una boccia di nylon che non ha bisogno di essere lubrificata.

Questo mandrino è lubrificato con Molycote durante la fabbricazione. Se mai, ha bisogno di essere rilubrificato solo a lunghi intervalli. È accessibile dal lato dopo aver svitato una griglia di protezione. Il meccanismo di bloccaggio può essere azionato solo in posizione verticale con la testa libera.

Bisogna controllare la facilità di movimento dell'aletta e della leva manuale. Questo dovrebbe essere fatto almeno ogni 6 mesi. Il mandrino e i punti di supporto devono essere mantenuti in buone condizioni con Molycote, la gomma di tenuta deve essere controllata per la fragilità. Quando si vernicia, assicurarsi che la vernice non comprometta la mobilità dell'aletta e degli attuatori.

##### 21.2 BOX VENTILATORI CON VENTILATORE

###### ASPETTI SPECIALI DI SICUREZZA PER LE TESTE DEI VENTILATORI

Danni alla proprietà o lesioni personali possono derivare da una manutenzione insufficiente. In particolare, i cuscinetti difettosi e le vibrazioni eccessive possono portare a fratture e danni conseguenti.

##### TRASPORTO

In caso di trasporto con gru, l'attrezzatura di sollevamento deve essere fissata solo ai fori ad occhiello previsti a tale scopo. Per i carrelli elevatori, le forche devono impegnarsi sotto la fondazione. L'abbassamento dovrebbe essere fatto alla più bassa velocità di abbassamento possibile. Gli urti e le vibrazioni possono causare squilibri e deformazioni.

##### INSTALLAZIONE

La sottostruttura deve essere livellata in modo che gli alberi non siano deformati meccanicamente o rinforzati per evitare la rettifica delle ruote.

L'installazione elettrica deve essere eseguita secondo lo schema di connessione nella scatola dei morsetti. Tutti i motori devono essere protetti da dispositivi di protezione del motore. Inoltre, si deve osservare il capitolo 6 (motori elettrici) e, se applicabile, il capitolo 8.3 (protezione dalle esplosioni).

##### COMMISSIONE

Prima di mettere in funzione il ventilatore, ispezionare il corpo del ventilatore e le condutture per individuare eventuali corpi estranei. Il senso di rotazione è indicato da una freccia sull'alloggiamento della ventola. Controllare la correttezza del senso di rotazione accendendo brevemente e osservando le parti rotanti. Se non è corretto, è necessario ricollegare le connessioni di alimentazione. Il consumo di corrente deve essere misurato e confrontato con la corrente nominale del motore.

Una cura speciale è richiesta se la testa del ventilatore con ventilatore e motore è impostata per il funzionamento con gas esplosivi. Per evitare pericoli di accensione, non si deve formare ruggine o ruggine istantanea nei componenti del sistema e non si deve usare vernice contenente ossido di ferro o metalli leggeri.

Devono essere osservate ulteriori misure da regolamenti, standard, linee guida o decreti locali o legali. La distanza necessaria tra le parti rotanti e fisse è stata presa in considerazione durante la costruzione del ventilatore. In caso di sbilanciamento e vibrazioni anomale, così come dopo lo smontaggio e il rimontaggio della ruota, è necessario effettuare un controllo.

##### MISURE PER L'IMMAGAZZINAMENTO E NEI MOMENTI DI MANUTENZIONE, MONTAGGIO E FERMO

Bisogna fare attenzione alla protezione contro l'umidità e la polvere. Le temperature fortemente variabili sono da evitare. Se questo non è sufficientemente osservato, si possono verificare danni ai motori elettrici, alle scatole dei cavi, ai cuscinetti e alle guarnizioni.

La stasi può ridurre la lubrificazione del grasso o dell'olio. La ruggine può formarsi sui cuscinetti. Pertanto, il ventilatore deve essere messo in funzione per circa 10 minuti a intervalli di circa 1 - 2 mesi, o almeno la ruota deve essere girata.

##### MANUTENZIONE

La frequenza di manutenzione dipende essenzialmente dal modo di funzionamento, dalle condizioni ambientali e dalla disponibilità richiesta. Deve essere determinato dall'operatore in relazione al concetto generale del sistema, tenendo conto delle informazioni che abbiamo fornito.





**23. SEGNALAZIONI DI SICUREZZA FONDAMENTALI**  
per i prodotti e le merci della ditta Witt & Sohn Aktiengesellschaft

**23.1 Principio; uso previsto**

La macchina ossia l'impianto sono costruiti secondo l'attuale livello tecnico e le regole di sicurezza tecnica riconosciute. Ciononostante possono verificarsi, durante l'uso, pericoli mortali per l'utente e terzi e possono evidenziarsi guasti alla macchina e ad altri beni materiali.

Usare la macchina ossia l'impianto soltanto a condizioni tecnicamente ineccepibili e conformi alla sua destinazione, con l'osservanza delle norme di sicurezza e della prevenzione antinfortunistica, attenendosi alle disposizioni del libretto d'uso e manutenzione. Eliminare (far eliminare) immediatamente quei guasti che potrebbero pregiudicare la sicurezza.

L'uso conforme alla destinazione comprende anche l'osservanza delle istruzioni d'uso e manutenzione nonché delle condizioni d'ispezione e di manutenzione.

**23.2 Misure organizzative**

Oltre alle istruzioni d'uso e manutenzione, osservare e predisporre la normativa generale legislativa di carattere impegnativo per quanto riguarda la prevenzione antinfortunistica e la tutela dell'ambiente.

Completare le istruzioni d'uso e manutenzione di disposizioni, compresi gli obblighi di sorveglianza e di denuncia, riguardanti particolarità aziendali da tener presenti, p. es. in merito alla pianificazione operativa, i processi di lavoro, il personale addetto, ecc.

Il personale addetto a interventi sulla macchina, prima di iniziare il lavoro, deve aver studiato il capitolo perché durante gli interventi non ne avrà più il tempo. Questo vale soprattutto per il personale incaricato solo sporadicamente con lavori di allestimento, di manutenzione, ecc.

Controllare, almeno ogni tanto, che il personale, durante il lavoro, si attenga alle norme di sicurezza e di prevenzione antinfortunistica delle istruzioni d'uso e manutenzione.

E'interdetto al personale di accedere alla macchina con capelli lunghi, abbigliamento non aderente o gioielli compresi anelli; sussiste il pericolo di lesioni, p. es. causa l'impigliamento o lo strappo in avanti.

Usare i dispositivi di protezione individuale quando è necessario o richiesto dalle norme!

Attenersi a tutte le segnalazioni di sicurezza e di pericolo affisse sulla macchina ossia sull'impianto.

Provvedere affinché tutte le segnalazioni di sicurezza e di pericolo affisse sulla macchina ossia sull'impianto si mantengono sempre in condizioni leggibili.

In caso di cambiamenti riscontrati sulla macchina ossia sull'impianto che ne pregiudicano la sicurezza oppure il comportamento operativo, fermare immediatamente il macchinario e denunciare il guasto all'ente ossia all'addetto responsabile.

Non effettuare modifiche, trasformazioni o applicazioni sulla macchina ossia l'impianto che potrebbero pregiudicare la sicurezza, senza aver precedentemente ottenuto il permesso del fornitore. Questo vale anche per il montaggio e la taratura di dispositivi e valvole di sicurezza nonché per saldature su componenti portanti.

I ricambi devono corrispondere ai requisiti tecnici stabiliti dal produttore, fatto che risulta sempre garantito impiegando ricambi originali.

Non effettuare modifiche sui sistemi elettronici programmabili (Software)

Sostituire le tubazioni idrauliche entro i periodi indicati ossia adeguati, anche se non presentano difetti che potrebbero pregiudicare la sicurezza.

Rispettare gli intervalli prescritti o indicati nel libretto d'uso e manutenzione per l'esecuzione di controlli ossia di ispezioni ricorrenti.

Gli interventi di riparazione richiedono tassativamente che l'officina sia conformemente equipaggiata.

**23.3 Selezione e qualificazione del personale; compiti di base**

Gli interventi sulla macchina ossia sull'impianto devono essere eseguiti soltanto da personale affidabile. Rispettare il limite d'età minimo prescritto dalla legge.

Affidare i lavori solo a personale conformemente addestrato o istruito; determinare inequivocabilmente le competenze del personale per quanto riguarda l'uso ed i lavori d'allestimento, di manutenzione e di riparazione.

Assicurare che gli interventi vengano eseguiti solo da personale appositamente incaricato.

Gli interventi sull'allestimento elettrico della macchina ossia dell'impianto possono essere effettuati, secondo le norme elettrotecniche, soltanto da un elettricista oppure da persone istruite sotto la sorveglianza di un elettricista.

I lavori su impianti idraulici possono essere eseguiti soltanto da personale che possiede cognizioni ed esperienze specifiche nel settore idraulico.

**23.4 Istruzioni di sicurezza per fasi operative specifiche**

**23.4.1 Funzionamento normale**

Astenersi da qualsiasi operazione che solleva dubbi sulla sicurezza.

Prendere provvedimenti, affinché la macchina ossia l'impianto vengano usati solo in condizioni sicure e funzionali.

Far funzionare la macchina soltanto se esistono, e sono funzionali, tutti i dispositivi di protezione e di sicurezza, p. es. dispositivi protettivi staccabili, dispositivi d'emergenza e di disinserimento, insonorizzazione acustica, dispositivi di aspirazione.

Controllare la macchina ossia l'impianto almeno una volta ante ogni turno in merito a danni e difetti esternamente riconoscibili. Segnalare immediatamente eventuali alterazioni (relative anche al funzionamento) all'ente ossia alla persona competente. In caso di necessità, fermare e assicurare la macchina.

In caso di disfunzioni, fermare e assicurare immediatamente la macchina ossia l'impianto. Provvedere all'immediata eliminazione dell'avaria.

Attenersi alle prescrizioni del libretto d'uso e manutenzione per quanto riguarda le operazioni di inserimento e disinserimento.

Prima dell'inserimento e avviamento del macchinario controllare che l'operazione non metta in pericolo nessuno.

Non fermare o smontare gli impianti di aspirazione e di ventilazione mentre la macchina è in funzionamento.

**23.5 Lavori speciali da eseguire durante l'uso della macchina ossia dell'impianto e interventi di riparazione nonché di eliminazione guasti durante il ciclo lavorativo; smaltimento e trattamento di materiali.**

Rispettare gli interventi di taratura, manutenzione ed ispezione nonché gli intervalli stabiliti nelle istruzioni d'uso e manutenzione, comprese le indicazioni relative alla sostituzione di particolari e allestimenti che sono operazioni di competenza esclusiva del personale qualificato.

Informare gli operatori opportunamente prima dell'inizio dei lavori speciali e di riparazione. Designare una persona addetta alla vigilanza

In tutti i lavori relativi all'esercizio, l'adattamento di produzione, la trasformazione o la taratura della macchina ossia dell'impianto compresi i dispositivi di sicurezza nonché l'ispezione, la manutenzione e la riparazione, rispettare le operazioni di inserimento e disinserimento secondo le istruzioni d'uso e manutenzione come pure le segnalazioni inerenti i lavori di riparazione.

Proteggere sufficientemente la zona destinata alle riparazioni, per quanto necessario.

Se la macchina ossia l'impianto vengono disinseriti durante gli interventi di manutenzione e di riparazione, occorre proteggerli contro l'involontario reinserimento:

-chiudere i dispositivi di comando principali, togliere la chiave e/o  
-applicare sull'interruttore principale una targa di pericolo.

Pezzi sciolti e particolari ingombranti devono essere ancorati e assicurati su apparecchi di sollevamento, durante la sostituzione, per evitare ogni qualsiasi pericolo. Usare soltanto apparecchi di sollevamento adatti e tecnicamente appropriati nonché mezzi montacarichi con sufficiente portata. Non fermarsi o lavorare sotto carichi sollevati.

Incaricare con il sollevamento di carichi e con l'addestramento di operatori di gru solo personale qualificato che deve trovarsi in vista dell'operatore oppure avere la possibilità del collegamento a voce.

Per i montaggi da eseguire al di sopra dell'altezza d'uomo ricorrere a mezzi di salita e piattaforme appositamente predisposti e sicuri. Non usare mai parti della macchina per la salita. Nei lavori di manutenzione che si svolgono in determinate altezze, munirsi di un allestimento di sicurezza contro le cadute.

Pulire tutte le maniglie, pedane, ringhiere, piattaforme e scale da imbrattamento, neve e ghiaccio.

Prima di pulire la macchina con acqua o a getto di vapore (spruzzatori ad alta pressione) e con altri pulitori, chiudere o incollare tutte le aperture nei quali, per motivi di sicurezza e/o di funzionamento, non devono entrare acqua, vapore e detersivi. Questo vale soprattutto per gli elettromotori ed i quadri elettrici.

Nei lavori di pulizia della sala macchine, fare attenzione che le sonde termiche degli impianti di avviso incendio e antincendio non vengano in contatto con i detersivi caldi perchè potrebbero far scattare l'allarme.

A pulizia terminata, rimuovere completamente le coperture e le incollature.

A pulizia terminata, controllare tutti i condotti di carburanti, d'olio motore e d'oli idraulico in merito a perdite, collegamenti a vite allentati, punti di abrasione e danneggiamenti. Eliminare immediatamente i difetti riscontrati.

Serrare sempre i collegamenti a vite allentati durante gli interventi di manutenzione e di riparazione.

Se gli interventi di allestimento, di manutenzione e di riparazione richiedono lo smontaggio dei dispositivi di sicurezza, è necessario che subito dopo l'ultimazione dei lavori tali dispositivi vengano rimontati e controllati. Provvedere allo smaltimento e trattamento sicuro e biodegradabile dei materiali di consumo ed ausiliari nonché dei pezzi sostituiti.

## 23.6 Note su tipi speciali di pericoli

### 23.6.1 Energia elettrica

Usare solo fusibili originali aventi l'intensità di corrente prescritta. In caso di interruzione della corrente elettrica disinserire immediatamente la macchina ossia l'impianto.

I lavori da eseguire su impianti elettrici o mezzi d'esercizio possono essere effettuati soltanto da un elettricista oppure da personale qualificato, sotto la direzione e la sorveglianza di un elettricista, in conformità alle regole elettrotecniche.

Parti del macchinario soggette ad interventi di ispezione, i manutenzione e di riparazione devono essere collegate in distensione, qualora prescritto. Verificare prima se tali particolari sono effettivamente sotto distensione, collegarli poi a massa, sottoporli a un corto circuito ed isolare le parti adiacenti sotto tensione.

L'allestimento elettrico di una macchina ossia di un impianto deve periodicamente essere ispezionato ed esaminato. Eventuali difetti, come allacciamenti staccati e cavi bruciacchiati, devono immediatamente essere eliminati.

Se i lavori devono essere eseguiti su parti sotto tensione, chiamare una seconda persona che in caso d'emergenza possa azionare l'interruttore di disinserimento d'emergenza o l'interruttore principale. Proteggere il luogo di lavoro con una catena bianca/rossa e montare una targa di avvertimento di pericolo. Usare solo attrezzi isolati contro la tensione elettrica.

Nei lavori su componenti ad alta tensione, allacciare il cavo di alimentazione a massa, dopo aver disinserita la tensione, e cortocircuitare le componenti, p. es. i condensatori, mediante una bacchetta di terra.

### 23.6.2 Gas, polvere, vapore, fumo

Lavori di saldatura, di brasatura e di rettificazione sulla macchina ossia sull'impianto richiedono l'autorizzazione esplicita, in quanto potrebbe sussistere il pericolo d'incendio e d'esplosione

Prima della saldatura, la brasatura e la rettificazione pulire la macchina ossia l'impianto e la zona circostante da polvere e materiali infiammabili e provvedere ad una sufficiente ventilazione (pericolo di esplosione).

In caso di lavori da eseguire in ambienti stretti attenersi alla normativa nazionale.

### 23.6.3 Impianti idraulici e pneumatici

Gli interventi su impianti idraulici dovranno essere eseguiti soltanto da personale sufficientemente istruito e qualificato nel settore idraulico.

Controllare regolarmente tutte le tubazioni, i tubi flessibili ed i collegamenti a vite in merito a perdite e danneggiamenti esternamente visibili. Eliminare immediatamente gli eventuali danneggiamenti. La fuoriuscita di olio può causare lesioni e incendi.

L'apertura di sistemi e di tubazioni di mandata (sistema idraulico, aria compressa) richiede che essi, prima dell'intervento, vengano scaricati dalla pressione.

Posare e montare le tubazioni idrauliche e pneumatiche a regola d'arte. Non scambiare gli attacchi. Il valvolame, la lunghezza e la qualità delle tubazioni flessibili devono corrispondere alle esigenze.

### 23.6.4 Rumore

I dispositivi fonoassorbenti predisposti sulla macchina ossia sull'impianto devono essere attivati durante l'esercizio.

Indossare le protezioni acustiche personali prescritte!

### 23.6.5 Oli, grassi e altre sostanze chimiche

Manovrando oli, grassi e altre sostanze chimiche osservare le disposizioni di sicurezza in vigore.

Attenzione nel manovrare materiali di consumo e sostanze ausiliari calde (pericolo di scottatura).

## 23.7 Macchine non stazionarie (Macchine che vengono spesso dislocate)

Impiegare per i lavori di caricamento soltanto mezzi di sollevamento e di caricamento aventi una sufficiente portata.

Designare un operatore qualificato per la procedura di sollevamento.

Sollevarle le macchine soltanto in base alle istruzioni d'uso e manutenzione (punti di attacco per i dispositivi di caricamento, ecc.) con un mezzo di sollevamento, adottando la massima attenzione.

Usare solo mezzi di trasporto aventi una sufficiente portata.

Assicurare il carico in modo affidabile, usando adeguati punti di ancoraggio.

Munire la macchina ossia l'impianto prima o subito dopo l'ultimazione delle opere di caricamento con i dispositivi contro spostamenti spontanei raccomandati oppure messi a disposizione. Applicare una targa di avvertimento di pericolo.

Prima della messa in esercizio togliere tali dispositivi a regola d'arte.

Prima della messa in esercizio, rimontare e ancorare attentamente le parti che per scopi di trasporto erano state smontate.

Staccare la macchina o l'impianto da qualsiasi fonte d'energia esterna prima di procedere a un qualsiasi spostamento, pur minimo. Allacciare la macchina nuovamente alle rete prima di riprendere il funzionamento.

Per la ripresa funzionale della macchina attenersi alle istruzioni d'uso e manutenzione.

## Marchi di fabbrica:

Banana Jet®  
Christmas Tree®

Segno di parola/figura: